

В.А. ВАХРАМЕЕВ  
И.А. ДОБРУСКИНА  
Е.Д. ЗАКЛИНСКАЯ  
С.В. МЕЙЕН

---

ПАЛЕОЗОЙСКИЕ  
И МЕЗОЗОЙСКИЕ  
ФЛОРЫ ЕВРАЗИИ  
И ФИТОГЕОГРАФИЯ  
ЭТОГО ВРЕМЕНИ



V. A. VAKHRAMEEV,  
I. A. DOBRUSKINA,  
E. D. ZAKLINSKAJA,  
S. V. MEYEN

---

PALEOZOIC  
AND MESOZOIC  
FLORAS OF EURASIA  
AND PHYTOGEOGRAPHY  
OF THIS TIME

TRANSACTIONS, VOL. 208

PUBLISHING OFFICE  
«N A U K A»

Moscow  
1970

В. А. ВАХРАМЕЕВ,  
И. А. ДОБРУСКИНА,  
Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ,  
С. В. МЕЙЕН

---

ПАЛЕОЗОЙСКИЕ  
И МЕЗОЗОЙСКИЕ  
ФЛОРЫ ЕВРАЗИИ  
И ФИТОГЕОГРАФИЯ  
ЭТОГО ВРЕМЕНИ

ТРУДЫ, ВЫП. 208

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«НАУКА»

Москва  
1970

**Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени.** Вахрамеев В. А., Добрускина И. А., Зайлинская Е. Д., Мейен С. В. Труды ГИН, вып. 208.

Впервые в масштабах Евразии выделены и подробно охарактеризованы для каждой эпохи или века в отдельности флоры различных палеофлористических областей и подчиненных им провинций начиная с девона и кончая началом палеогена. Прослежена морфологическая эволюция высших растений за тот же период времени. Выявлены руководящие комплексы ископаемых растений, характеризующие тот или иной отдел или его часть в различных провинциях Евразии. Установлены закономерности в развитии пространственной дифференциации наземных флор, тесно связанные с изменением климата. В работе анализируется история формирования взглядов на климатическую дифференциацию флор в геологическом прошлом. Отдельная глава посвящена разбору существующих принципов палеофлористического районирования.

Таблиц 4. Библ. 1523 назв. Иллюстраций 47.

**Редакционная коллегия:**

академик *А. В. Пейве* (главный редактор), *К. И. Кузнецова*,  
академик *В. В. Меннер*, *П. П. Тимофеев*

**Ответственный редактор**

*В. А. Вахрамеев*

**Editorial Board:**

Academician *A. V. Peive* (Editor-in-chief), *K. I. Kuznetsova*,  
Academician *V. V. Menner*, *P. P. Timofeev*

**Responsible editor**

*V. A. Vakhrameev*



В задачу данного исследования входит выяснение основных закономерностей в развитии наземных палеозойских и мезозойских флор и пространственной дифференциации их на территории Евразии — самом крупном континенте Земли. Последнее обстоятельство делает эти закономерности необычайно важными для понимания эволюции флор всей нашей планеты.

В предшествующих работах, как, например, в известном руководстве по палеоботанике А. Н. Криштофовича (1957), фитогеографическое районирование было проведено для очень крупных отрезков времени (период), а карты с расположением фитогеографических областей были составлены только для позднего палеозоя и палеогена. В предлагаемой работе рассматриваются отдельно флоры каждой эпохи, а иногда и отдельных ее частей. При этом текст иллюстрируется многочисленными картами, показывающими распределение фитогеографических областей и провинций для всех эпох, а иногда и отдельных веков позднего палеозоя и мезозоя. На этих же картах показаны главнейшие местонахождения остатков растений данного возраста, анализ систематического состава которых послужил основанием для выделения областей и провинций.

Исследование основано главным образом на изучении макрофоссилий, т. е. остатков листьев (а также их фитолейм), стеблей и репродуктивных органов. По юре и мелу использованы также данные изучения спор и пыльцы. Значительная морфологическая и наряду с этим пространственная дифференциация пыльцы поздне меловых покрытосеменных, позволяющая совершенно самостоятельно наметить палеофлористические области и провинции этого времени, побудила включить в работу отдельную главу, посвященную эволюции пыльцы покрытосемянных в позднем мелу и раннем палеогене и фитогеографическому районированию Евразии на этой основе. Для палеозоя и триаса палинологические данные могли быть использованы лишь в очень слабой степени ввиду трудности привязки спор и пыльцы (определяемых по морфографической искусственной системе) даже к отдельным порядкам и классам естественной системы растений.

Выводы и материалы, изложенные в этой работе, имеют большое значение для палеоботанического обоснования стратиграфии континентальных отложений. Пространственная дифференциация флор в геологическом прошлом позволяет для каждой области, а чаще для провинции выделять различные руководящие комплексы растений для отложений одинакового возраста. Стремление обнаружить «универсальные» флористические комплексы, характеризующие разновозрастные отложения на всем пространстве Евразии или даже СССР, обычно не завершалось успехом, особенно, если это касалось частей отдела или ярусов. Более того, оно подрывало веру в возможность использования палеоботанических данных для разработки детальной стратиграфии.

Как и в большинстве коллективных работ, взгляды авторов по отдельным теоретическим вопросам не всегда полностью совпадают. Это касается, например, оценки роли климатической зональности в формировании палеофлористических областей в геологическом прошлом. В. А. Вахрамеев и С. В. Мейен придают этому фактору первостепенное значение ввиду его сильного воздействия на облик вегетативных частей растений (листьев, стволов) и, следовательно, на облик палеофлор, восстанавливаемых по этим остаткам. Известно, что нередко представители одного и того же рода, а не только семейства, произрастающие в различных климатических зонах, резко отличаются друг от друга по облику своих вегетативных частей. Е. Д. Заклинская, основываясь на изучении пыльцы позднемеловых покрытосемянных, не склонна придавать большое значение климату в формировании палеофлористических областей. Палеофлористические области, выделяемые ею на основании распределения двух крупных створов пыльцы «Norma» и «Aquila» (подразделения искусственной морфологической системы), не обнаруживают никакой связи с климатической зональностью позднемеловой эпохи, о чем говорит меридиональная ориентировка разделяющей их границы, проходящей по морскому бассейну, занимавшему Западно-Сибирскую низменность и Тургайский прогиб. Именно этот бассейн ограничивал распространение этих двух крупных групп покрытосемянных.

Вероятно, при дальнейшем изучении распределения более мелких таксонов, входящих в эти две крупные группы, удастся обнаружить зависимость их распределения от климатической зональности.

Интересно, что в размещении флористических областей современности играют роль как климатическая зональность (Голарктическая область), так и барьеры, созданные океаническими и морскими бассейнами (палеотропическая, неотропическая и австралийская области, входящие в единую зону тропического климата).

Другие расхождения во взглядах авторов невелики и серьезно не нарушают единства работы.

Общие главы (I, II, X) написаны В. А. Вахрамеевым и С. В. Мейеном, главы III—V, посвященные девонским, каменноугольным и пермским флорам, — С. В. Мейеном, триасовые флоры (гл. VI) описаны И. А. Добрускиной. Характеристика юрских, ранне- и позднемеловых флор по данным изучения остатков листьев составлена В. А. Вахрамеевым (гл. VII и VIII), по данным палинологии (гл. IX) — Е. Д. Заклинской. Характеристика юрских и раннемеловых флор дана более сжато по сравнению с таковой позднепалеозойских или триасовых флор, так как первые из них были уже подробно описаны в монографии В. А. Вахрамеева (1964), посвященной этому вопросу.

Авторы книги считают своим долгом выразить благодарность ряду палеоботаников, палинологов и геологов, представивших много ценных сведений, использованных в этой работе. Такими исследователями являются: в СССР — А. А. Белов, Г. М. Брагцева, Н. Д. Василевская, С. Г. Горелова, Н. А. Добруцкая, М. П. Долуденко, В. Г. Зиминая, Л. Б. Лейе, Е. Л. Лебедев, Г. П. Леонов, В. Г. Лепехина, М. Ф. Микунев, Е. О. Новик, З. К. Пономаренко, Г. Н. Садовников, В. А. Самылина, С. В. Сухов, О. П. Фисуненко, С. Н. Храмова, А. К. Щеголев; в Англии — П. Барнар, Р. Вагнер, В. Лейси; в ГДР — Р. Дабер и В. К. Крутш; в Индии — М. Бос, Д. Бхарадвадж, Б. Венкатачала, П. Гхош, Х. Капур, Х. Магешвари, П. Майти, К. Суранте; в Чехословакии — И. Обргел; в Японии — Э. Коно. Авторы также благодарны В. И. Волобуевой, Г. Д. Веселовой, А. В. Ипполитовой и Н. П. Звездиной, выполнившим большую техническую работу.

Особую признательность авторы выражают академику А. Л. Яншину.

## ПОНЯТИЕ О ФЛОРЕ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОШЛОГО. ПРИНЦИПЫ ПАЛЕОФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ

Изучение растительного покрова геологического прошлого предполагает: выявление систематического состава растительных остатков, прослеживание развития отдельных растений и их комплексов в пространстве и в разрезе, восстановление основных типов растительности и, наконец, фитогеографическое районирование. Рассмотрением некоторых методических вопросов такого рода исследований и уместно начать настоящую книгу.

Еще в середине прошлого века швейцарский ботаник Турман провел отчетливую грань между понятиями «флора» и «растительность», которые часто смешивают. Согласно сложившейся традиции, мы называем флорой общий систематический состав растений какой-либо территории. Грубо говоря, флора — это список таксонов. Под растительностью понимается не столько систематический состав растительного покрова, сколько его общий облик. Растительность — это сумма растительных сообществ, фитоценозов территории, т. е. то, что является объектом изучения геоботаники. Растительность — понятие не систематическое, а геоботаническое.

Говоря о растительном мире прошлого, палеоботаники употребляют оба эти понятия («раннемеловая флора Приморья», «болотная растительность карбона» и т. д.). Естественно задать вопрос о правомерности этого. Совершенно очевидно, что наборы растительных микро- и макрофоссилий, находимые в горных породах, не отражают в полной мере ту флору, которая некогда существовала на соответствующей территории. Наблюдаемые отклонения связаны с двумя факторами. Во-первых, в ископаемое состояние практически не переходят целые фитоценозы, и более крупные сообщества, охватывающие большое количество таксонов, полностью выпадают из геологической летописи. Во-вторых, до захоронения растения или их части иногда претерпевают некоторый перенос или переотложение. Мы уже не говорим о том, что само определение растений по фрагментам далеко не всегда осуществимо. Поэтому не случайно некоторые исследователи вместо того, чтобы говорить о флорах геологического прошлого, пользуются терминами «тафофлора», «геофлора» или выражением «комплексы растительных остатков». Признавая целесообразность такого осторожного подхода, мы тем не менее считаем возможным употребление термина «флора» (или «ископаемая флора»). Дело не только в его краткости, привычности и широком употреблении, но и в том, что каждый палеоботаник, говоря о «флоре» геологического прошлого, безусловно, осознает неполноту наших сведений и дошедших до нас документов. Лишний раз подчеркивать эту неполноту введением нового термина нам кажется излишним. Строго говоря,

и при анализе современных флор мы не можем учесть решительно все входящие в них элементы (в особенности микрофлору, некоторые грибы и водоросли), но это не сказывается на применении самого понятия «флора».

По-иному обстоит дело с использованием понятия «растительность» применительно к геологическому прошлому. Представления о существовавших типах растительности немислимы без экологической оценки отдельных растений, без выделения фитоценозов и достаточно полной характеристики обстановки произрастания последних. Эти сведения, получаемые путем фациального и литогенетического анализа вмещающих пород, изучения ориктоценозов и в результате морфофункционального анализа самих растений, неизбежно будут лишь очень приблизительными. Поэтому говорить о типах растительности геологического прошлого каждый раз приходится с большой осторожностью, особенно когда речь идет о выделении дробных типов растительности.

Если в основе изучения древней флоры лежит систематика ископаемых растений, то анализ древней растительности базируется прежде всего на тафономических исследованиях. Последние имеют значение и при палеофлористическом районировании. Поэтому на этих исследованиях мы остановимся.

В основе тафономических наблюдений лежит выделение ориктоценозов различных типов. Большинство зарубежных палеоботаников выделяет два основных типа ориктоценозов — автохтонные и аллохтонные. И. А. Ильинская (1958) предложила различать, кроме того, монотопные и поли-топные ориктоценозы. В первые попадают элементы одного фитоценоза, а во вторые, вследствие переноса остатков, — нескольких фитоценозов. В угленосных толщах выделяются также углеобразующие и неуглеобразующие сообщества (Готан, Гимм, Гавлена, Обргел, В. А. Хахлов, О. К. Скрипко и др.).

В последнее время Г. П. Радченко (1964) предложил более дробную классификацию ориктоценозов. Помимо автохтонных, он различает следующие ориктоценозы: монотопный (растительные остатки испытали небольшой перенос), плезиополитный (в ориктоценозе совмещаются элементы двух или более смежных формаций), гипсополитопный (в одно захоронение попадают растения с разных высотных зон), аллополитопный (настоящие смешанные ориктоценозы) и телетопный (растительные остатки испытали значительный перенос). Приведенная классификация ориктоценозов основана на просмотре древних захоронений и не выверялась актуалистическими наблюдениями. Поэтому она является скорее набором возможных логических вариантов. Такие типы захоронений вероятны, но их истинное распространение и диагностические признаки могут быть установлены только путем анализа современных захоронений.

Г. П. Радченко постулирует, что в некоторые типы захоронений попадает значительное количество растений, испытавших более или менее дальний перенос. Для выявления источника поступления перенесенных растительных остатков, т. е. для разграничения плезиополитопных, гипсополитопных, аллополитопных и телетопных ориктоценозов, он предлагает изучить экологию и местообитания отдельных растений. Это и есть, в сущности, одна из главных конечных целей тафономического анализа. Каким образом это можно сделать? Г. П. Радченко предлагает опираться на морфолого-анатомические особенности материнских растений: опушенность листьев и стержней, толщина кутикулы, более деревянистые стержни, заметно измененные размеры листовых органов и т. д. Таким путем он считает возможным выделить более ксероморфные, по сравнению с господствующей группировкой, элементы. В смешанных ориктоценозах эти остатки характеризуются худшей сохранностью, они скручены, разорваны, измяты, изломаны на небольшие фрагменты. Возникает воп-

рос: как можно так детально изучить остатки столь несовершенной сохранности? Мы знаем, сколько трудностей на пути восстановления экологии древних растений даже в тех случаях, когда их строение изучено достаточно хорошо. И это вполне понятно. Дело в том, что перечисляемые Г. П. Радченко признаки (опушенность стержней и листьев, толщина кутикулы и т. д.), на которые он предлагает обращать внимание в первую очередь, могут быть связаны с принципиально различными влияниями внешней среды. Оценивая влияние факторов внешней среды на процессы морфогенеза, Синнот (1963, стр. 364, 365) пишет, что «они могут до некоторой степени заменить друг друга и приводить к одному и тому же результату». Именно поэтому, рассматривая морфологические признаки даже современных растений, мы не можем разделить их на ксероморфные и гелиоморфные (Мейен, 1967а), не можем разделить влияние таких факторов, как влажность и температура (Шварцбах, 1955), температура и фотопериод, недостаток воды и недостаток азота (Синнот, 1963). Надо подчеркнуть, что речь идет не о каких-то исключительных случаях сходства в результатах воздействия разных факторов, а о систематическом проявлении такого сходства в широком масштабе. В основе построений Г. П. Радченко лежат, таким образом, несколько упрощенные представления об адаптивном значении и экологической приуроченности морфолого-анатомических особенностей.

Недостаточность предложенной Г. П. Радченко классификации ориктоценозов поясним на конкретном примере. Проведем строгое разграничение, например, плезиполитопного и гипсополитопного ориктоценозов. Согласно определению, в первом случае в одном захоронении должны встречаться элементы двух (или трех) смежных ассоциаций одной формации, т. е., помимо остатков растений, обитавших в непосредственной близости от водоема, в захоронение попадают остатки растений, «испытывавших более или менее дальний перенос либо большой рекой из ее долины, либо многими небольшими речками со склонов близлежащих небольших возвышенностей (холмов, уступов террас и т. д.)» (Радченко, 1964, стр. 171). Во втором случае (гипсополитопные ориктоценозы) в одном захоронении совмещаются растения, «которые занимали в рельефе местности, прилегающей к данному водоему, определенные высотные ступени» (там же, стр. 172). Таким образом, исследователю предлагается провести грань между растениями, жившими в стороне от места захоронения, например на близлежащей возвышенности, и растениями, жившими на других гипсометрических уровнях, например на прилегающем склоне. По мнению Г. П. Радченко, в первом случае наряду с остатками, испытывавшими значительный перенос, должны присутствовать плохо сохранившиеся остатки растений, аналогичных или близких к первым, но отличающихся перечисленными выше «экологическими» признаками. Это, якобы, и будет свидетельствовать о том, что соответствующие материнские растения жили, например, на близлежащих возвышенностях. Во втором случае эти плохо сохранившиеся остатки должны принадлежать совершенно другим растениям, которые относятся к формациям, занимавшим разные высотные ступени на прилегающем склоне. Получается так, что по мере движения из аккумулятивной низины к близлежащей возвышенности систематический состав растений будет мало изменяться, а изменится лишь их морфолого-анатомический облик (станет другой толщина кутикулы, опушенность стеблей, деревянистость стержней и т. д.). А если идти из этой же низины вверх по склону, то сразу начнет изменяться систематический состав растений. Такое заключение кажется нам необоснованным.

Сьюорд (1936, стр. 56, 57) подчеркивал: «Как правило, мы совершенно не в состоянии установить, росло ли растение на низком месте или на горном склоне». Морфолого-анатомические особенности растений,

как было показано выше, редко помогают нам в изучении, поскольку они не могут истолковываться однозначно. Со времен Сьюорда палеоботаники много узнали об ископаемых растениях, но к решению указанной Сьюордом проблемы почти не приблизились. Скорее наоборот, факты, накопленные в последние годы, еще больше подчеркнули ее сложность.

При классификации ориктоценозов необходимо учитывать еще одно обстоятельство. Мы не знаем достоверно, каковы в действительности возможности у растений склонов и водоразделов к переходу в ископаемое состояние. С этой целью автором настоящей главы были проведены некоторые актуалистические наблюдения. При этом выяснилось, что если река окаймлена узкой полосой зарослей ольшаника или ивняка, то в отложения реки практически не попадают листья смешанного леса, растущего в стороне на расстоянии всего нескольких десятков метров. Эта узкая полоса зарослей оказывается мощным фильтром и чуть ли не единственным поставщиком растительных остатков в отложения реки. Возможно, именно к такому типу относятся изученные В. А. Вахрамевым захоронения листьев платанов в альб-сеноманских отложениях Западного Казахстана (см. гл. VIII). Показательны отмеченные им расхождения в составе макрофоссилий и палинологических комплексов.

Причины таких явлений вполне понятны. Хорошо известно, что даже травянистая растительность (не говоря уж о лесной) резко снижает скорость ветра. Например, «при скорости ветра 2,3 м/сек на высоте 2 м, скорость его на высоте 1 м, среди верхушек стеблей ржи, была только 0,5 м/сек, а на высоте 50 см наблюдался полный штиль» (Шенников, 1964, стр. 212). Поэтому в лесных массивах весь опад остается поблизости от материнских деревьев. Перемещение его поверхностными водами также весьма незначительно. По имеющимся наблюдениям (Е. В. Шанцер), лесная подстилка узкой полосы леса в основании склона задерживает чуть ли не весь материал, взвешенный в стекающих со склона водах. На незначительность поверхностного стока вод в лесных массивах указывает Шмитхюзен (1966). Тем самым сводится к минимуму или вовсе исключается возможность пересечения лесного массива опавшими листьями растений (в отличие от спор и пыльцы). О том же свидетельствуют наблюдения Чэни, который провел сравнительный количественный анализ растительных остатков из миоценовых отложений Бридж-Крик и современных захоронений в речке, протекающей в секвойевом лесу. Все эти наблюдения показывают, что принятые Г. П. Радченко постулаты нуждаются в проверке.

Нам кажется, что до обстоятельных актуалистических наблюдений нельзя давать дробную генетическую классификацию ориктоценозов, чтобы она была «свободна от гипотез и гипотетических оснований, не поддающихся учету и объективной проверке» (Шенников, 1964, стр. 412). Поэтому следует различать только два основных типа ориктоценозов: автотонный и аллохтонный. В пределах последнего лишь с большой долей осторожности можно выделять монотонный и политопный типы (Ильинская, 1958).

Нам пришлось столь подробно остановиться на классификации Г. П. Радченко, поскольку она уже принята отдельными палеоботаниками и даже палинологами. Во многих палеоботанических работах последних лет уверенно говорится о многочисленных существовавших типах растительности. Например, на основании одних лишь спорово-пыльцевых комплексов отдельно характеризуется растительность аккумулятивных низин, склонов и водоразделов. Методы таких реконструкций довольно своеобразны. Опираясь таксонами естественной системы, палинологи принимают в качестве исходного пункта постоянство экологической приуроченности представителей определенного таксона. Так, например, палеоботаниками было установлено, что некоторые палеозойские

хвойные занимали приподнятые над аккумулятивными низинами местообитания, что членистостебельные и плауновидные, наоборот, характерны для аккумулятивных низин и т. д. Из этого, однако, вовсе не следует, что, находя в палинологических комплексах пыльцу типа хвойных, можно сделать заключение о заселении склонов и водоразделов именно хвойными. Нельзя придавать любой группе постоянную экологическую приуроченность, не говоря уже о том, что пыльца такого типа может принадлежать не только хвойным, но и другим группам голосеменных (Townrow, 1962). Не только целая группа, но даже один вид может населять существенно разные местообитания. Например, обыкновенная сосна может расти как на песчаных почвах, так и на болотах. То же можно сказать и о многих ископаемых растениях. Недавно установлено, что некоторые кордаиты были мангровыми растениями (Cridland, 1964), хотя мы находим их и в фациях, не связанных происхождением с мангровыми зарослями.

Точно так же, найдя в породе пыльцу кордаитов и птеридоспермов, споры папоротников и хвощей, палеоботаники смело делают выводы о том, что основной древостой состоял из кордаитов, подлесок — из птеридоспермов, травянистый покров — из папоротников и хвощей. Такие заключения, широко распространенные в палеоботанической литературе последних лет, ни на чем не основаны. Мы не знаем, за редкими исключениями, каков был внешний облик ископаемых растений. Из того, что для некоторых кордаитов доказан древовидный облик, вовсе не следует, что среди кордаитов не было кустарников. Различные жизненные формы могут быть даже в пределах одного рода, что хорошо видно на современных растениях. Давать же ярусное расчленение растительности по ископаемым остаткам большей частью невозможно, а по палинологическим комплексам — вовсе недопустимо.

Изучая растительность геологического прошлого на основании палинологических наблюдений, палеоботаники иногда сильно преувеличивают возможность дальнего переноса очень больших количеств спор и пыльцы, считая, что это принципиально сказывается на результатах реконструкции прежней растительности. Между тем наблюдения над заносом пыльцы и спор современных растений показывают, что процент заносимой пыльцы велик лишь тогда, когда местная флора скудна, а цветение растений подавлено (Складков, 1967). Таковы, например, палинологические комплексы в пустынных отложениях. Породы, которые преимущественно изучает палеоботаник, формировались в окружении достаточно богатой растительности, продуцировавшей большое количество спор и пыльцы. В этих условиях принесенные издалека споры и пыльца в большинстве случаев почти не повлияют на общие результаты палинологического анализа. Именно за счет переноса спор и пыльцы обычно относятся отклонения в результатах, полученных по листовым флорам, с одной стороны, и микрофоссилиям, с другой. Однако во многих случаях большую роль здесь, по-видимому, играют и другие обстоятельства. Например, некоторые растения продуцируют большое количество пыльцы, а в виде макрофоссилий захороняются редко. Бывают и обратные соотношения. Важным обстоятельством является ошибочное определение систематической принадлежности дисперсных спор, пыльцы и макроостатков (Красилов, 1967).

Следующим шагом в реконструкции растительного покрова геологического прошлого является фитогеографическое районирование. Здесь на пути палеоботаника встает много существенных препятствий. К их числу относятся разногласия между палеоботаниками по вопросам состава и возраста отдельных флор, отсутствие палеоботанических документов на значительных пространствах и в крупных интервалах геологического разреза, плохая изученность самих растений, трудность

палеоклиматической оценки флор и т. д. Выше уже говорилось, что из геологической летописи выпадают не только отдельные растения, но и целые фитоценозы. Из этого, однако, не следует делать вывод, что фитогеографическое районирование палеозоя и мезозоя слишком проблематично и им вовсе не следует заниматься. При всей относительности наших знаний о древних флорах, многие наблюдаемые между ними различия достаточно определены. Мы можем быть уверенными во многих характеристиках основных ископаемых флор. Не предвзято содержание заключительной главы настоящей книги, отметим, что без фитогеографического районирования невозможна выработка местных фитостратиграфических шкал, невозможны полноценные палеогеографические реконструкции.

При выявлении основных закономерностей распределения современных растений в пространстве ботаники строят две серии карт. На одних картах (флористических) выделяются флоры различных типов; на других (геоботанических) — растительность различных типов. В конечном счете флористическое районирование основывается на анализе ареалов видов, геоботаническое районирование — на распространении фитоценозов. Составленные для небольших территорий геоботанические и флористические карты сильно отличаются друг от друга. Однако по мере расширения территории и уменьшения масштаба получающиеся карты флоры и растительности начинают все больше и больше напоминать друг друга. На мелкомасштабных картах, составленных для отдельных материков или всего земного шара, флористические области и провинции примерно совпадают с геоботаническими (растительными) областями и провинциями, хотя критерии, положенные в основу тех и других, принципиально различаются. Это сходство не случайно и определяется тем, что как во флоре, так и в растительности в конечном счете находят отражение климатические зоны и предшествующая история развития растительного покрова. Это совпадение давно подмечено ботаниками, предлагающими совместно классифицировать крупные ландшафтные единицы. Такие пространственные единицы, в которых одновременно учитываются эколого-физиономические, фитоценологические и флористические характеристики, Шмитхюзен (1966) называет «дивизионами растительности».

Мы уже говорили о трудности восстановления как флоры, так и растительности геологического прошлого. Обычный путь построения флористических карт путем анализа ареалов и геоботанических карт путем прослеживания фитоценозов палеоботаникам почти недоступен. Это и понятно: мы не всегда можем знать, с чем связано отсутствие на территории какого-либо таксона или типа растительности — с действительным их отсутствием здесь в прошлом или с неполнотой геологической летописи. В этих условиях гораздо правильнее проводить комбинированный географический анализ комплексов растительных остатков, отмечая как изменение их состава, так и характер ассоциаций, закономерности захоронения растительных остатков. Иными словами, мы учитываем в работе как флористическую, так и геоботаническую характеристики. Однако четко разделить их при географических палеоботанических исследованиях не всегда удается. Например, при выделении Ангарской палеофлористической области в карбоне особое значение имеет отсутствие здесь стигмариий (казалось бы, флористический признак). *Stigmaria* — палеоботанический род, но не этот род сам по себе нас интересует, когда мы видим его присутствие или отсутствие. Стигмариий — показатели зарослей мангрового типа, т. е. геоботанический признак территории. Такой же двойной смысл имеют древесины с кольцами прироста, многочисленные остатки хвощей и другие палеоботанические документы. Получаемые при географическом анализе растительного покрова геологического прошлого пространственные единицы, хотя формально и назы-



ваются флористическими, в сущности приближаются по смыслу к «дивизионам растительности». На эту особенность палеофлористических областей обратил внимание А. Л. Тахтаджян, анализируя размещение меловых и третичных флор СССР. Области этого времени, по его мнению, «являются в некоторых отношениях скорее зонами растительности, чем настоящими флористическими областями» (Тахтаджян, 1966, стр. 1223). Если это так, то можно не выделять на одной карте отдельно «зоны флор» и «флористические провинции» (Эйно́р и др., 1964), имеющие несколько разный смысл. Вместо этого можно выделять флористические области, провинции и другие фитохории<sup>1</sup>, но понимая их несколько шире, чем современные фитохории того же ранга. На контурах, наносимых на карту, это расширение понятий почти не отразится, поскольку, как было показано выше, геоботанические и флористические области и провинции территориально близки.

Получающиеся карты позволяют решить основные задачи, стоящие перед палеоботаником, когда он занимается географическим анализом растительного покрова прошлого. На этих картах можно проследить пределы распространения местных флоростратиграфических шкал, основанных на составе флор. На них же видны основные климатические зоны, совпадающие с зонами растительности.

Как же подойти к составлению таких карт? Очевидно, для кайнозоя и отчасти позднего мела можно применять те же методы районирования, что и для современного растительного покрова. Разумеется, надо вводить некоторые поправки, так как уже для третичного времени мы с трудом оконтуриваем области, занятые ксерофильными флорами. При изучении последних «все еще приходится опираться главным образом на косвенные данные и, в частности, на данные палеозоологии» (Тахтаджян, 1966, стр. 1223). Параллельно исчезают документы и о растениях возвышенных местообитаний. Впрочем, если они и встречаются, мы, как правило, не можем их распознать. Поскольку районы, занятые ксерофильной и нагорной флорой, невольно присоединяются к территориям, охарактеризованным более гумидной и равнинной флорой, области и провинции уже палеогенового и мелового времени являются провизорными и не соответствуют флористическим единицам того же ранга в современном растительном покрове.

Степень самостоятельности фитохорий изменялась в течение геологического времени. Здесь возникает вопрос о критериях выделения фитохорий того или иного ранга. Исторически сложилось, что в основе современных флористических областей лежат эндемичные семейства и роды. Более мелкие единицы (провинции, округа, районы) основаны на распределении родов и видов. Этот систематический уровень эндемиков, по которому различаются фитохории разных рангов, не был установлен ботаниками априорно, а выявлен в ходе исследования. Можем ли мы, как это предлагалось делать (Эйно́р, 1964; Вахрамеев, 1964а) при географическом анализе древних флор, сложенных существенно иными растениями и имеющими свою историю, автоматически переносить те же критерии для выделения древних фитохорий? Отчасти можем, если мы имеем дело с кайнозойскими и позднемезозойскими флорами. Но и здесь такой подход чреват ошибками. Например, долгое время некоторые широко распространенные юрские растения (*Czekanowskia*, *Phoenicopsis*) относили к порядку гинкговых. В последние годы все больше исследователей склоняется к мнению, что эти роды заслуживают выделения в самостоятельный порядок. Значит ли это, что соответственно должен быть

<sup>1</sup> Вслед за Таррилом, а из советских палеоботаников — А. Л. Тахтаджяном (1961, 1966) мы называем фитохорией картируемую ботанико-географическую единицу любого ранга (область, провинцию и т. д.).

повышен и флористический ранг занятой ими территории? Такая мысль ни у кого даже не возникала. Между тем, именно такого изменения ранга фитохорий требует последовательное применение изложенных выше принципов районирования.

В процессе исследования мезозойских и палеозойских флор изменяются многие сложившиеся представления о систематической принадлежности растений. Устанавливаются новые роды и семейства растений, оказываются непропорциональными старые систематические категории. Причем там, где одни исследователи ограничиваются выделением новых родов, другие устанавливают семейства, а третьи — порядки. Это вполне естественно. Но ставить в прямую зависимость от этих беспрерывно меняющихся взглядов определение ранга фитогеографических единиц — значит обречь выделяемые области, провинции, округа и районы на бесконечное переименование и перемещение в шкале соподчинения единиц. Приведем еще один пример. В течение перми флора Печорского бассейна сохраняет некоторую специфику среди других пермских ангарских флор. Эта специфика, если исходить из общего облика флоры, остается примерно постоянной. В позднепермской печорской флоре в большом количестве появляются филладодермы. Сейчас их относят к гинкговым (Нейбург, 1960б). Растения, считающиеся гинкговыми, известны и в других ангарских флорах, но филладодермы там нет. Это один из критериев, на основании которых выделяется Печорская провинция. Таким образом, во внимание принимается распространение рода. Представим теперь, что более детальное исследование покажут целесообразность отнесения рода *Phylladoderma* к другому порядку, например к хвойным. Это вполне возможно, если учесть эпидермальные признаки листьев филладодерм и связываемые с ними семена (*Nucicarpus*) и семенные чешуи (*Cardiolepis*). В азиатских ангарских флорах хвойных почти нет. Значит ли это, что вместо провинции на территории Северного Приуралья надо выделять подобласть? Безусловно, нет. Тогда создается ложное впечатление, что в поздней перми самостоятельность печорской флоры стала выше, чем в раннепермское время. Для такого утверждения пока нет оснований.

Но дело не только в том, что меняются взгляды на систематическую принадлежность ископаемых растений. Многие крупные группы растительного мира, даже хорошо изученные, с большим трудом разделяются на семейства. Таковы, например, цикадовые, беннеттитовые, гинкговые, т. е. именно те растения, по которым разграничиваются мезозойские флористические области и провинции. Переходя к районированию палеозойских флор, мы почти нацело лишаемся возможности оценивать эндемизм отдельных флор, пользуясь семействами, родами и видами естественной системы. Правда, многие палеозойские растения сейчас распределены между семействами. Но сами эти семейства пока построены по признакам внешнего сходства включенных в них родов и больше напоминают формальные надродовые группировки, чем настоящие семейства естественной системы.

По-видимому, один лишь анализ списка ископаемых флор с учетом систематического ранга эндемиков отдельных территорий — не единственный и, что важнее, не лучший способ палеофлористического районирования. К последнему лучше подходить дифференцированно, не определяя раз и навсегда критерии для выделения палеофлористических единиц того или иного ранга. К районированию должен быть в сущности тот же подход, что и к выделению систематических единиц среди самих растений. Раскроем это полнее. В большинстве случаев, не изучив группу растений, нельзя априорно указать, какие признаки должны рассматриваться как видовые, родовые, семейственные и т. д. Один и тот же признак в разных группах имеет и разное систематическое значение. Например, гаплогейность устьиц может характеризовать целые порядки

у голосемянных растений и не выдерживаться у одного вида некоторых покрытосемянных. Систематизируя ископаемые, мы обычно не задаемся заранее значимостью того или иного признака, а определяем ее в процессе исследования, проверяя выдержанность и взаимную корреляцию признаков на многих объектах.

Видимо, так же можно поступать и при географическом анализе флор. Сначала выявляются общность и специфика отдельных местонахождений, устанавливается зависимость флористических комплексов от фациальной принадлежности пород. Потом анализ переносится на все большую территорию. На первых стадиях такой работы складывается картина мозаично-гомогенного типа. Близко расположенные местонахождения могут сильно отличаться друг от друга, но порознь быть более сходными с другими местонахождениями, лежащими на удалении. Однако с ростом охватываемой территории за этой мозаичной картиной начинают выявляться направленные тенденции. Перед нами вырисовываются изменения нескольких рангов, происходящие с большей или меньшей постепенностью. В ходе этого анализа выявляются группы растений, ведущие себя по-разному. Одни остаются приуроченными к небольшим, но широко разбросанным участкам, другие в большом количестве встречаются лишь на незначительной территории, третьи распространены исключительно широко, хотя и не всегда в большом количестве экземпляров. Иногда присутствие или отсутствие многих, но характерных родов дает для районирования больше, чем распределение обильно представленных и широко распространенных групп. Эти характерные роды являются как бы индикаторами палеофлористических единиц. Таковы, например, стигмарии в каменноугольных еврамерийских флорах, гигантоптериды в катазиатских пермских флорах, руфлории позднего палеозоя Ангариды, хейлунгии и алдании поздней юры и раннего мела Сибири. Постепенно становятся ясными общие тенденции в географическом распределении флор, а отсюда и тенденции (но не абсолютные характеристики) в изменении климатов. Затем аналогичный анализ проводится во времени.

Получив достаточно полную картину и выделив географические изменения флор различных порядков, мы устанавливаем фитогеографические единицы и их соподчинение, называя наиболее крупные из установленных единиц царствами, более мелкие — областями, провинциями, округами и т. д. Только после этого можно сказать, какого ранга те систематические единицы (семейства, роды или виды), которые отличают одну палеофлористическую единицу (область, провинцию и т. д.) от другой в тот или иной интервал времени. Проводя анализ во времени, мы можем выявить преемственность в развитии фитоохорий, проследить их постепенное формирование и отмирание.

Рассмотрим процесс палеофлористического районирования на конкретных примерах, пользуясь материалами по Евразии. Возьмем девонские флоры. Мы видим различия отдельных местонахождений, можно указать роды, характеризующие большие территории, но неизвестные в других местах. В различиях палеоботанических характеристик довольно крупных территорий некоторые исследователи (Обргел, Н. М. Петросян, отчасти Крейзель и Г. П. Радченко) видят начальные фазы флористической дифференциации. Но за всей установленной спецификой местонахождений и территорий пока не удается уловить заметных направленных тенденций. Поэтому не случайно провинции, предложенные для этого времени И. Обргелом и Н. М. Петросян, различаются (примерно та же ситуация складывается при географическом анализе позднетриасовых флор).

Турнейские флоры также во многом однообразны, и некоторые роды (*Lepidodendropsis*, *Cyclostigma* и др.) почти космополитны. Значительна и общность морфологического облика растений в разных частях

Евразии. Как и в девонское время, отдельные местные флоры имеют известную специфику. В разновозрастных и близко расположенных флорах небольшого региона отмечаются различия в доминантах. Эти местные различия, хотя и являются порой значительными, не выдерживаются на больших пространствах и связаны не с климатическими причинами, а с фациальностью комплексов. По всей территории, которая выделена в Еврамерийскую область, мы видим достаточно однообразный набор растений. К востоку, на юге Западной Сибири, происходит некоторое закономерное изменение флоры, отсутствуют многие западноевропейские роды, и в то же время много эндемичных форм. Однако и здесь часто доминируют лепидофиты, правда иного родового состава. Самой примечательной чертой турнейской флоры Сибири является полное отсутствие стигмарий. Дело здесь не в том, что отсутствует какой-то один род, в данном случае *Stigmara*. Даже не обязательно знать систематический ранг той группы плауновидных, которые обладали корневой системой типа «стигмария». Это могут быть и циклостигмы, и лепидодендроны, и сигиллярии. Для нас существенно то, что с находками стигмарий и стигмариевых почв связано былое существование мангровых зарослей. А это уже важный в геоботаническом и палеофлористическом отношениях факт. Остатки лепидофитов в Сибири, в отличие от Европы, приурочены к песчаникам (та же особенность свойственна среднепалеозойским лепидофитам Южной Африки; Plumstead, 1967). Таким образом, налицо определенная тенденция: лепидофиты меняют свою экологическую нишу. Если учесть, что лепидофиты — важнейшая группа в раннекаменноугольной флоре, это изменение представляется весьма существенным. Далее на восток, в Китае, мы встречаем в серии Утун то же обилие лепидофитов. Среди них опять появляются стигмарии. Хотя видовая общность китайской и типичной еврамерийской флор невелика, установить причину этой эндемичности и связать ее с какими-либо факторами пока нельзя. Имея дело с одной серией с ограниченным диапазоном фациальных колебаний, мы рискуем придать флоре, носящей лишь местный колорит, значение самостоятельной фитоценозы. Иными словами, за частными изменениями пока не заметна никакая-либо направленность, определенная тенденция. До получения более полных сведений о турнейских флорах Восточной Азии выделять на этой территории самостоятельную область или провинцию преждевременно. Таким образом, в турнейском веке отмечаются два крупных региона с различной флорой. Наблюдаемые отличия достаточно закономерны и выражаются в разном наборе таксонов и в экологической приуроченности доминирующей группы (совмещение флористических и геоботанических признаков). В этих условиях мы ограничиваемся выделением лишь двух палеофлористических единиц. Поскольку им соответствуют наибольшие для того времени изменения флоры в пространстве, эти единицы возводятся в ранг областей. Именно такой смысл вложен в описанные ниже Еврамерийскую и Ангарскую области турнейского века. Тот же самый критерий — распределение в пространстве стигмарий — окажется бесполезным, если мы будем рассматривать соотношения еврамерийской и катазиатской флор в среднем-позднем карбоне и ранней перми. Здесь на первый план выйдут совершенно иные роды, в частности, некоторые птеридоспермы.

В послетурнейское время в пределах Еврамерийской и Ангарской областей начинает проявляться дальнейшая дифференциация. На территории Казахстана формируется достаточно специфическая и длительно существующая флора, которая в целом носит еврамерийские черты. Ее отличия от еврамерийской флоры несравнимы с различиями последней и ангарской. Поэтому придавать всем трем флорам ранг равнозначных палеофлористических единиц неверно. Поэтому на территории Казахстана

надо выделить фитохорию, подчиненную Еврамерийской области. Ниже такая фитохория описывается как Казахстанская провинция визейского, намюрского и башкирского веков. Начиная со среднего карбона в Еврамерийской области выделяется Катазиатская провинция, флора которой в дальнейшем отличалась от типично еврамерийской тем, что она не испытывала влияния аридизации. Так постепенно выделяется Катазиатская область. Аналогичные рассуждения положены в основу выделения других принятых в настоящей работе фитохорий (см. гл. III—VIII).

Мы не рассматриваем здесь методику составления таких ботанико-географических карт, на которых отражаются не флористические единицы, а типы растительности. На палеозойском и мезозойском материале построение таких карт, видимо, оправдано лишь для ограниченных бассейнов, хорошо изученных в литолого-фациальном отношении. При этом палеоботанические и в том числе палинологические исследования должны быть тесно увязаны с изучением литологии. Но и в этих случаях карты отражают не столько растительность прошлого, сколько распределение дошедших до нас ориктоценозов. Составление геоботанических карт крупных территорий нам кажется принципиально допустимым лишь для последних геологических периодов (антропогена и отчасти неогена).

Что касается названий выделяемых фитохорий, то здесь можно полностью присоединиться к мнению, высказанному А. Л. Тахтаджяном (1966) о том, что эти названия следует выбирать не по местонахождениям, хотя бы и достаточно типичным и известным, а по крупным территориям. По местонахождениям вполне можно называть лишь отдельные типы флор в пределах той или иной фитохории. Рекомендация использовать в наименованиях биогеографических единиц названия морей или материков соответствующих древних эпох (Резолюция IX сессии Всесоюзного палеонтологического общества, 1963 г.) нам не кажется приемлемой. Сами эти моря и континенты часто слишком гипотетичны и оспариваются исследователями. В некоторых случаях невозможно подобрать для названия, например палеофлористической провинции, соответствующий материк (Казахстан в визе и намюре; Печорский бассейн в поздней перми). Приходится невольно обращаться к современным географическим названиям, и иногда оказываются единственно пригодными именно такие названия, как «Казахстанская» или «Среднеазиатская», которые не рекомендуются указанной резолюцией.

Названия фитохорий целесообразно менять в соответствии с основной перестройкой флор земного шара (на рубеже палеофита и мезофита, мезофита и кайнофита), т. е. когда меняются основные комплексы растений, происходит коренная смена доминантов, принципиально меняются соотношения фитохорий. Но одно лишь изменение границ фитохорий, очевидно, не должно сопровождаться переименованием последних.

Вслед за Аксельродом А. Л. Тахтаджян предлагает говорить о бореально-меловой или бореально-палеоценовой области. Однако нам кажется нецелесообразным обязательное присоединение названия периода или эпохи к названию фитохорий. Дело здесь не только в громоздкости таких комбинаций («Еврамерийско-позднекаменноугольная область»), а прежде всего в том, что сам возраст многих основных флор нам еще недостаточно известен. Вслед за изменившимися датировками должны будут меняться и названия областей и провинций, что не внесет ясности в фитогеографические построения. Поэтому проще говорить, скажем, об Ангарской области в поздней перми или раннемеловой флоре Сибирской области.

Палеофлористическое районирование тесно связано с климатической оценкой выделяемых фитохорий. Лишенный такой оценки анализ одного лишь распределения таксонов в пространстве еще не дает нам настоящего районирования. Двух одинаковых флор не бывает, и простое перечисление установленных различий, без выявления тенденций,

определяемых прежде всего изменениями климата, неизбежно приведет к неоправданно большому количеству областей, провинций и районов. Палеоклиматические реконструкции на основе комплексов ископаемых растений, конечно, очень сложны. Сейчас мало кто разделяет оптимистический афоризм Аса Грея, что ископаемые растения — это термометры прошлого. Приступая к палеоклиматическим реконструкциям, надо принимать во внимание всю совокупность литологических, палеотемпературных и фаунистических данных. Важные сведения дают и сами ископаемые растения, но здесь приходится иметь в виду несколько существенных обстоятельств, предостерегающих палеоботаников от поспешности в выводах. Во-первых, мы не в состоянии указать конкретный адаптивный смысл большинства морфолого-анатомических структур у растений, причем не только ископаемых, но и современных. В самом деле, мы не знаем, с чем конкретно связано появление анастомозов у самых различных растений, какие преимущества дают растениям основные структуры эпидермы и т. д. Во-вторых, нам известны общий облик, детали структуры и точное систематическое положение лишь немногих растений. В большинстве случаев палеоботаники исследуют изолированные органы, о систематической принадлежности которых приходится судить по недостаточно надежным внешним признакам. В-третьих, многие морфологические особенности ископаемых растений (например, стигмариин, интегументоподобные структуры у некоторых плауновидных и каламитов и др.), а также целые крупные систематические группы (кейтаниевые, птеридоспермы, гинкговые, чекановские, беннетиты и др.) вовсе или почти не представлены в современном растительном мире. Наконец, в-четвертых, наблюдается значительное несоответствие растительности, господствовавшей на некоторой рассматриваемой территории, и того набора растительных остатков, который мы находим в горных породах. О последнем обстоятельстве речь пойдет ниже. Оно связано с тем, что в ископаемое состояние переходят растения лишь немногих экологических ниш. Их физико-географические условия, находящие отражение в облике и систематическом составе растений, могут совершенно не соответствовать по ряду важнейших показателей (прежде всего по влажности) тем условиям, которые характеризуют всю территорию в целом. Климаты, восстанавливаемые по ископаемым флорам, неизбежно будут выглядеть несколько снивелированными по влажности.

Тем не менее, прослеживая на больших пространствах закономерную смену основных морфолого-анатомических типов и их ассоциаций и зная климатическую обусловленность хотя бы некоторых характерных структур, можно подойти к наиболее общим палеоклиматическим выводам. При этом приходится опираться на признаки, адаптивное значение которых вытекает из самой сущности растительного организма и поэтому не должно было меняться в течение геологической истории. К числу таких признаков относятся прежде всего древесины без колец прироста. Структура ископаемых древесин хорошо известна. Принципы ее организации и воспроизводства, очевидно, всегда были такими же, как и у современных растений. Образование массивов вторичной древесины происходит в результате камбиальной деятельности, которая, с одной стороны, подчиняется внутренним ритмам роста и развития, а с другой — зависит от влияния внешней среды. В условиях достаточно отчетливой сезонности климата камбиальная деятельность обязательно испытывает колебания, в результате которых образуются кольца прироста. Мы не знаем ни одного случая в современном растительном мире, когда бы у деревьев (любой систематической принадлежности), растущих при сезонных колебаниях климата, не было бы колец прироста. И наоборот, все деревья с древесиной без таких колец неизменно связаны с минимальной сезонностью климата, т. е. с тропическими дождевыми лесами.

Учитывая постоянство структуры древесины у современных и ископаемых растений, мы вполне можем считать кольца прироста надежным палеоклиматическим критерием во все геологические времена. Поэтому нельзя согласиться с мнением палеоклиматолога Шварцбаха (Schwarzbach, 1965), что аномально широкое распространение древесины без колец прироста в карбоне — ботанический, а не климатический фактор. Нет оснований считать, что способность образовывать кольца прироста — сравнительно позднее приобретение растений. Такие кольца намечаются у некоторых девонских *Callixylon*, они характерны для всех древесин Ангарской палеофлористической области начиная со среднего карбона (а может быть, и раньше), а также для некоторых верхнекаменноугольных и нижнепермских древесин Евразийской области.

Второй важный признак структуры растений, который вполне однозначно истолковывается палеоклиматически, — это маноксилические многолетние стволы, т. е. стволы, составленные преимущественно паренхимными тканями коры и сердцевины при небольшом количестве древесины. Такие стволы имеют древовидные лепидофиты, некоторые птеридоспермы, цикадовые, пальмы и другие растения, растущие или росшие в условиях безморозного (тропического) климата. Современные растения с такими стволами приурочены к областям со среднегодовой амплитудой температуры воздуха не ниже 15° и со средними абсолютными минимумами температуры воздуха выше 0°. Пикноксилические стволы, характерные для гинкговых, хвойных, кордаитов, многих двудольных и других, наоборот, составлены прежде всего древесиной (вторичной). Растения с пикноксилическими стволами могут переносить и достаточно низкие температуры в течение значительной части года.

Наконец, на тропические условия указывает присутствие в захоронениях мангровых растений, что показано Стеенисом (Steenis van, 1962) и другими исследователями. К числу мангровых растений принадлежали многие древовидные лепидофиты, некоторые кордаиты (Cridland, 1964), пальмы *Nipa* и другие растения.

При палеоклиматических реконструкциях исследователи пытаются опереться и на другие признаки, отчасти суммированные Шварцбахом (1955), В. А. Вахрамеевым (1964а) и Дорфом (Dorf, 1964). Речь идет о листьях с капельницами, каулифлории, степени рассеченности листовой пластинки и т. д. Однако все эти признаки можно принимать во внимание лишь после того, как они будут подвергнуты статистической обработке на большом материале. В качестве показателей умеренного климата отмечают также присутствие специализированных почечных чешуй и листостебельных мхов. Однако надо помнить, что почечные чешуи и листостебельные мхи встречаются и в тропических флорах прошлого (Нейбург, 1960а; Мейен, 1966а; Красилов, 1967; и др.).

Все рассмотренные палеоклиматические критерии приходится применять в тех случаях, когда мы не можем восстанавливать климаты прошлого по систематическому составу ископаемых растений. Последнее возможно лишь при анализе четвертичных, неогеновых и, в меньшей степени, палеогеновых флор. Климатическая оценка молодых флор порой может быть сделана с высокой точностью на основе анализа еще живущих растений. Впрочем, и здесь необходимо соблюдать большую осторожность, на что указывали многие палеоботаники (Сьюорд, 1936; Нюег, 1937; Вахрамеев, 1964а; и др.). Действительно, экологическая приуроченность растений может меняться, и это сказывается на наблюдаемых нами морфологических признаках довольно неопределенным образом.

В мезозойских и тем более палеозойских флорах мы уже не можем найти известные в современном растительном мире растения, по которым можно судить о палеоклиматах. При характеристике столь древних эпох мы вынуждены основываться лишь на экологической (и,

следовательно, климатической) интерпретации морфолого-анатомических признаков самих растений вне зависимости от их систематической принадлежности. Оценивая перечисленные выше палеоклиматические критерии, мы приходим к выводу, что для палеозоя и мезозоя можно уверенно выделять климатические условия лишь двух типов: тропические и вне-тропические. Расшифровать последний тип и обрисовать отдельно области субтропического, умеренного или другого климата мы, как правило, не в состоянии.

Подчеркнем, что совершенно не обязательно в известных нам фито-географических единицах каждого периода зафиксированы аналоги все современных флористических (климатических) зон. Возможность принципиально иной, чем сейчас, климатической зональности в отдельные геологические эпохи и вероятная исключительность современных климатов Земли предполагались многими палеоботаниками (Berry, 1930; Толмачев, 1960; Мейен, 1966б; и др.). Как показано в последующих главах книги, это мнение подтверждается данными последних лет. Степень климатической дифференциации на Земле не была постоянной, и сейчас мы являемся свидетелями резко выраженной дифференциации. В прошлые эпохи, например в раннем карбоне и, может быть, в позднем триасе, все известные нам флоры росли в безморозных, т. е. по существу тропических условиях. Этого нельзя сказать о флорах перми, когда флористическая дифференциация достигла своего максимума и, может быть, даже превышала дифференциацию современных флор.

В начале главы говорилось о том, что комплекс растительных остатков, изучаемых палеоботаниками, лишь отчасти отражает прошлую растительность региона. При восстановлении палеоклиматов по ископаемым растениям всегда приходится иметь в виду, что в большинстве случаев растительные остатки могут перейти в захоронение только попав в воду. Об этом Сьюорд (1936, стр. 381) писал следующее: «Наши реконструкции... часто основаны на веточках, на опавших листьях, семенах и плодах, погребенных в отложениях водных бассейнов. Эти остатки растений, росшие на пониженных участках, представляют лишь единичные члены целых растительных группировок., именно прибрежная флора и ее спутники дают наибольшее количество гербарного материала из горных пород». Особенности захоронения растительных остатков не могут быть оставлены вне поля зрения, когда речь идет о восстановлении палеоклиматов (Мейен, 1967а). Выше говорилось, что условия биотопа, население которого подвергается палеоботаническому анализу, может резко отличаться от населения территории в целом. Например, в современной аридной зоне в аллювиальных отложениях мы, как правило, не найдем остатков саксаула или кактуса, пустынных эфемеров или эфемероидов. В комплексах растительных остатков преимущественно найдут отражение растения, жившие вблизи водоемов и потому не испытывавшие недостатка во влаге. Это будут отнюдь не ксерофиты. Такие «псевдогумидные» флористические комплексы известны в ископаемом состоянии. Хорошим примером может служить пермская (казанская) флора Прикамья. Здесь в отдельных прослоях, окруженных породами-индикаторами аридного климата (гипсы, ангидриты, доломиты и т. д.), встречаются только папоротники, членистостебельные, листостебельные мхи, некоторые плауны и другие растения, которые ни по систематическому положению, ни по внешнему облику невозможно отнести к ксерофитам.

По-видимому, во многих случаях аридизация находила отражение лишь в обеднении доходящих до нас растительных комплексов, при сохранении ими общего «гумидного» облика. Поэтому, обозревая ископаемые флоры больших территорий, мы получаем картину, несколько снивелированную по градиентам влажности, что на первый взгляд довольно странно. Ведь именно растения, казалось бы, должны в первую очередь



реагировать на изменение влажности климата в пространстве и во времени.

Точно такие же поправки приходится делать и на восстановление палеотемператур. Известно, что тепловой режим леса и окружающих его пространств различен. В лесу продолжительнее безморозный период (Любославский, 1916). В то же время на торфяниках отмечается значительно более холодный микроклимат, приводящий к сокращению периода вегетации (Кожевников, 1937). Специфические температурные условия наблюдаются в поймах рек и вблизи них. По этому поводу А. П. Шенников (1964, стр. 183) пишет: «Поймы и береговые склоны в южной тундре — утепленные оазисы, переносящие наблюдателя как бы на несколько сотен километров к югу». Тот же автор указывает на зависимость температуры почв (а отсюда и типа растительности) от гидрогеологического режима. В северных условиях даже незначительное повышение базиса эрозии и, следовательно, уровня грунтовых вод ведет к большому увлажнению и охлаждению почв. «Такие изменения неизбежно должны вызвать смены растительности. Возможно даже, что бывшее некогда продвижение тайги далеко в современную равнинную тундру было результатом не потепления климата, а поднятия тундры. Новое опускание ее, продолжающееся и ныне, могло стать одной из причин отступания леса к югу» (Шенников, 1964, стр. 358).

Принципиально иные соотношения могут сложиться тогда, когда палеоботаник изучает комплексы растительных остатков, захоронившихся в вулканогенных породах и травертинах. В этом случае в ископаемое состояние могут перейти непривычные нам фитоценозы. Их климатическая оценка, так же как и определение их возраста, обычно сталкивается с большими трудностями. На общую климатическую зональность, связанную с широтой места, здесь может наложить свой отпечаток еще и гипсометрическая зональность. Флора вулканогенных толщ часто выпадает из закономерностей географического и геохронологического распределения флор, сохранившихся в «обычных» осадочных породах. Именно так обстоит дело с некоторыми девонскими флорами Казахстана и Шотландии, верхнепалеозойскими флорами Джунгарии, флорой вулканогенных отложений Тунгусского бассейна. Такие флоры почти не поддаются климатической оценке, а их датировки спорны и противоречивы.

## РАЗВИТИЕ ВЗГЛЯДОВ НА ЗАКОНОМЕРНОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ПРОШЛОМ

В задачу настоящей главы не входит исчерпывающий исторический анализ литературы по рассматриваемой проблеме. Конечно, было бы очень интересно твердо установить приоритет того или иного исследователя в решении вопросов фитогеографии геологического прошлого. Но каждый вывод в этом отношении должен основываться на тщательном изучении большого количества работ, часто имеющих лишь историческое значение. Совершенно очевидно, что это возможно лишь в рамках специально поставленной исследовательской темы. Для нас сейчас важнее проследить общую последовательность воззрений на закономерности размещения древних флор на поверхности планеты.

Ниже мы почти не рассматриваем историю фитогеографического изучения кайнозоя, так как этот раздел палеофлористики методически ближе к географии современных растений. В сущности при фитогеографическом районировании кайнозоя и отчасти позднего мела исследователи исходят из современного распространения родов, находимых в той или иной флоре. Поэтому критерии и методы, применяемые при таком районировании, близки к применяемым ботаниками-географами. Как показано в предыдущей главе, фитогеографический анализ палеозойских и мезозойских флор базируется на несколько иных принципах. Рассмотрим историю их разработки, поскольку основной предмет настоящей книги — анализ состава и распространения именно палеозойских и мезозойских флор Евразии.

В начале прошлого века в ботанических исследованиях явно наметился географический уклон. Развивая идеи К. Вильденова, знаменитый немецкий естествоиспытатель А. Гумбольдт ввел в 1807 г. термин «география растений» и указал на основные факторы, определяющие распределение растений в пространстве. Его современник О. Декандоль заложил научные основы экологии растений. Первые три десятилетия прошлого века ознаменовались также выдающимися исследованиями в области палеоботаники. В работах Шлотгейма, Штернберга и особенно А. Броньяра описаны основные роды ископаемых растений, обычных для Европы. Тогда же были получены первые сведения об ископаемых растениях Индии, Австралии и Северной Америки. За короткий срок были накоплены обширные и важные сведения о растительном мире геологического прошлого, выделены основные этапы его развития. Идеи А. Гумбольдта и О. Декандоля не прошли мимо внимания палеоботаников, но скольконибудь полных представлений о географии ископаемых растений тогда еще быть не могло. Этому препятствовало несколько обстоятельств: во-первых, недостаточная точность датировок флористических комплексов; во-вторых, отсутствие данных по ископаемым флорам обширных терри-

торий; в-третьих, ошибки в определении систематического положения многих ископаемых растений (кордаиты и цикадовые считались однодольными, птеридоспермы — папоротниками и т. п.) и слишком широкое понимание многих родов. Тем не менее еще в 1828 г. А. Броньяр в своем знаменитом «*Prodrome d'une histoire des végétaux fossile*» дал достаточно подробный для тех времен обзор состояния земной поверхности в различные геологические эпохи и распределения на ней древних растений. Показательно, что уже в начале 30-х годов А. Декандоль включил в свое «Введение к изучению ботаники» (вышедшее в русском переводе в Москве в 1838 г.) главу «Соотношение между растениями различных стран в каждой эпохе». В этой главе отмечается сходство каменноугольных растений Франции, Англии, Бельгии и Богемии, с одной стороны, и Северной Америки — с другой. Ту же мысль в 1858 г. развивал и французский ученый А. Снидер (A. Snider), который считал возможным предположить на этом основании былое смыкание противоположных берегов Атлантического океана.

В 1852 г. Унгер в его «Опыте истории растительного мира» подчеркнул, что для правильного понимания этой истории и интерпретации распределения современных растений надо параллельно изучать изменение растительного покрова в прошлом и геологические изменения земной поверхности. В 1869 г. английский ботаник Р. Браун в работе о географическом распространении хвойных и гнетовых указал, что центр происхождения рода приурочен к месту наибольшего разнообразия его видов.

Таким образом, мы видим, что интерес к фитогеографии геологического прошлого с самого начала сопутствовал палеоботаническим исследованиям.

В прошлом веке были получены сведения о флорах Южной Африки, Сибири, Приуралья и Прикамья, Индии, Австралии, Южной Америки, а несколько позже — Китая и Арктики. Большие успехи были сделаны в области флоростратиграфии континентальных толщ Европы. Достаточно сказать, что, например, в работах Гейница, выполненных в середине прошлого века, в общих чертах дается вполне современная стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Германии. Стратиграфические схемы, мало отличающиеся от современных, можно найти в работах Вейсса, Гранд-Эри, Зейллера и других исследователей. Параллельно были получены обширные сведения об анатомии ископаемых растений, суммированные сначала Унгером в 1845 г., а затем Б. Рено в его отличном курсе палеоботаники, вышедшем в 1887 г. В 70-х годах прошлого века был окончательно установлен палеозойский возраст нижнегондванских угленосных отложений и доказано ледниковое происхождение тиллитов гондванских материков. В 1875 г. Бланфорд обратил внимание исследователей на поразительное сходство палеозойской флоры Индии, Африки и Австралии и предположил существование Индо-Океанского материка, некогда объединявшего их. В 1887 г. Неймайр предложил термин «глоссоптериевая флора». О принципиальном отличии позднекаменноугольных и пермских флор Индии, Австралии и Южной Африки от одновременных им флор Северного полушария писал в 1888 г. Доусон. Более ранние каменноугольные флоры он считает космополитными. Это представление, как мы увидим ниже, оказалось удивительно живучим.

В последней четверти прошлого века интерес к географии ископаемых растений был довольно велик. В 1879 г. Энглер провел тщательный анализ географического распределения третичных растений и, несмотря на ошибки в датировке отдельных флор, в общем верно наметил основные флористические царства. Аналогичные работы, но несколько более формально, проводили и другие исследователи. Почти не обсуждая фитогеографию мезозоя, палеоботаники главное внимание обращали на распределение в пространстве кайнозойских и палеозойских флор.

В 1897 г. выходит в свет обзорная статья Зейллера с симптоматическим заголовком «Ботанические провинции в конце палеозойского времени». В этой статье подведены итоги биогеографического изучения палеозойских флор в прошлом веке. Зейллер проводит мысль о единстве каменноугольной флоры, приводит доказательства пермского возраста глоссоптериевой флоры и приходит к выводу, что в конце палеозоя и начале мезозоя на Земле были две хорошо различающиеся ботанические провинции. Зейллер указывает, что единство каменноугольной флоры слегка нарушается ограниченным распространением некоторых растений с броскими признаками. В определении Зейллером возраста глоссоптериевой флоры и, следовательно, начала проявления провинций сыграла свою роль досадная ошибка. Вследствие путаницы в этикетках он описал коллекцию из стефанских отложений Франции, думая, что имеет дело с растениями из Южной Африки. Может быть, именно эта ошибка (она окончательно выяснилась только в 1951 г., когда о ней рассказывал на III Геерленском конгрессе Йонгманс) до сего времени сказывается в определении возраста нижнегондванских отложений большинством геологов.

Вполне естественно, что Зейллер не рассматривает в своей статье данные по ангарским верхнепалеозойским флорам. В то время вопрос об их возрасте оставался крайне дискуссионным. И. Ф. Шмальгаузен считал флору угленосной толщи Кузнецкого, Печорского и Тунгусского бассейнов юрской, вопреки мнению К. А. Космовского, который высказал мысль о пермском возрасте кузнецкой флоры и родстве ее с гондванской флорой. История установления возраста угленосной толщи Кузбасса достаточно полно изложена в литературе (Нейбург, 1948; Криштофович, 1956; Меннер, Мейен, 1964), и мы не будем ее повторять, хотя она тесно связана с вопросом о специфике ангарской флоры. Отметим только, что уже в начале нашего века палеоботаники были убеждены в ее пермском возрасте, хотя источники заблуждений И. Ф. Шмальгаузена были окончательно вскрыты лишь в конце 20-х годов работами Л. М. Шорохова, В. А. Хашлова и М. Ф. Нейбурга.

Новый толчок фитогеографическим построениям был дан в 1897 г., когда В. П. Амалицкий доложил на Международном геологическом конгрессе в Петербурге о находке парейазавров и листьев, якобы принадлежавших *Glossopteris*, в верхнепермских отложениях Северной Двины. Выше говорилось, что родство ангарской и гондванской флор предполагал еще К. А. Космовский. Но тогда эта мысль не произвела большого впечатления. Открытие же В. П. Амалицкого взбудоражило умы палеоботаников. В правильности его выводов почти не было сомнений. В своем каталоге глоссоптериевой флоры Арбер (Arber, 1905) дал карту распределения каменноугольных и пермских флор по поверхности Земли. В ней было показано распространение двух типов флоры: северного и южного (глоссоптериевого). Первый тип охватывает Европу, Северную Азию и Северную Америку, второй соответствует Гондване. В область распространения глоссоптериевой флоры включена также часть Русской платформы. Вслед за Зейллером Арбер считает, что верхнедевонские и раннекаменноугольные флоры были однообразными на всем земном шаре. Примерно те же идеи развивает в своей обстоятельной статье Д. Уайт (White, 1909), который много внимания уделяет климатическим условиям палеозойских ботанических провинций.

В начале нашего века уже многие палеоботаники начали склоняться к мысли о родстве гондванской и ангарской флор. Эта точка зрения выражена в статье И. Петунникова о флоре Судженки (Кузбасс) и особенно в работах М. Д. Залесского. Показательно, что статью о пермских растениях р. Адазвы он назвал «Гондванская флора бассейна р. Печоры». Эту идею М. Д. Залесский отстаивал в течение всей жизни, вопреки правильному и в свое время недооцененному представлению Э. Зюсса

о параллельном развитии органического мира на Гондванском и Ангарском материках.

В 1915 г. Готан (Gothan, 1915) опубликовал обстоятельную статью о фитогеографии палеозоя, в которой, в отличие от предыдущих авторов, писавших на эту тему, дал подробное обоснование развиваемых положений. В целом нарисованная Готаном картина близка к той, которую отразил в своей статье в 1897 г. Зейллер. Интересным дополнением в статье Готана был показ местной специфики отдельных угольных бассейнов Европы. Кроме того, он провизорно выделяет особую Арктическо-Шотландскую провинцию кульмской флоры. Правда, при выделении этой провинции он опирается лишь на особенности распространения отдельных видов.

В 20-х годах нашего века началось интенсивное и систематическое изучение сибирской, китайской и корейской палеозойских флор. В 1926 г. Готан (Gothan, 1926) отметил специфику флоры Восточной Азии и высказал мнение, что на территории Китая, Кореи и, может быть, юга США должна быть выделена особая флористическая провинция. В работе тех же лет разными палеоботаниками проводилась мысль о том, что флористическая дифференциация обязана своим происхождением гондванскому оледенению. Годом позже Галле (Halle, 1927) дал полную характеристику китайской флоре, называя ее «флорой с *Gigantopteris*». Галле справедливо отметил некоторую общность флор Китая и Ангариды.

Позже Готан (Gothan, 1930) разделил позднепалеозойские флоры между двумя крупными областями. В Арктокарбовую область вошли флоры Северного полушария, а в Антарктокарбовую — гондванские флоры. В том же году Йонгманс (Jongmans, 1930) указал, что нельзя рассматривать ископаемые флоры в отрыве от климатических и географических факторов, и кратко сформулировал проблемы синхронизации флор. Одновременно вышла статья Берри (Berry, 1930), в которой выдвигалась идея о том, что в климатическом отношении современная эпоха является скорее исключением, чем правилом.

Вскоре Шухерт (Schuchert, 1932) выступил со статьей о пермских флористических провинциях и их взаимоотношении. В этой статье излагается точка зрения, мало отличающаяся от позиции Готана, Галле и других палеоботаников. Вслед за Уайтом автор считает, что термин «флористическая провинция» надо применять лишь в тех случаях, когда специфическая флора существовала на данной территории длительное время. Этого, по его мнению, нельзя сказать о флоре Катазии и о гондванских элементах Печорского бассейна. Шухерт приходит к выводу об отсутствии преемственности между палеозойскими флорами.

Большим событием был выход в свет в 1933 г. обстоятельной сводки Сьюорда «Века и растения». В русском переводе эта книга была издана с комментариями и дополнениями А. Н. Криштофовича в 1936 г. В отличие от многих других обзорных палеоботанических работ тех лет Сьюорд показывает развитие растительного мира в его динамике и в тесной связи с физико-географическими условиями. Сьюорд пытается решить также основные флорогенетические проблемы. В своей книге он выделяет следующие провинции для конца палеозоя: Атлантическо-Китайскую, Глоссоптериевую и Кузнецкую. Для мезозоя он не дает палеофлористического районирования, считая известные флоры этого времени достаточно космополитными.

В том же году в работе «Ангарская свита, байкальский отдел» А. Н. Криштофович (1933) кратко рассматривает историю ангарской палеозойской флоры и указывает на некоторое сходство ее как с гондванской, так и с катазиатской флорами. В то же время он присоединяется к мнению Галле (Halle, 1927) о самостоятельности ангарской и гигантоптериевой флор.

Вопросы фитогеографии палеозоя широко обсуждались на II Геерленском конгрессе по стратиграфии карбона в 1935 г. С докладами на эту тему выступили Йонгманс, Галле, Готан, Сани, Хег и другие палеоботаники. К этому времени значительно пополнились сведения об ангарских, катазиатских и гондванских флорах. Серьезные успехи были достигнуты в изучении самих палеозойских растений. В первом приближении был решен вопрос о датировке многих флор. В частности, работами главным образом М. Ф. Нейбург были установлены основные этапы развития ангарской флоры. В докладе Галле (Halle, 1937) впервые было предложено название «катазиатская флора». Кроме того, Галле высказал мнение, что степень участия гондванских элементов в ангарской флоре преувеличена (о том же впоследствии говорили Йонгманс, Эдвардс и другие палеоботаники). Галле указал на сомнительность находок в этой флоре родов *Glossopteris* и *Gangamopteris*. В докладе Готана (Gothan, 1937) были предложены термины «Еврамерийская провинция» и «еврамерийская флора». В совместном докладе Йонгманса и Готана выделяются четыре области (Bezirk) конца палеозоя: Еврамерийская, Ангарская, Катазиатская и Гондванская. Сани (Sahni, 1937) в небольшом сообщении согласился с точкой зрения Галле о соотношении ангарской и гондванской флор. Он присоединился также к мнению Йонгманса и Галле об аномальности современного географического соотношения гигантоптериевой флоры Китая и Суматры, с одной стороны, и гондванской флоры Индии и Австралии — с другой. Как и указанные исследователи, Сани видит в этой аномальности свидетельство континентального дрейфа. С большим докладом на конгрессе выступил Хег (Høeg, 1937). Он акцентировал внимание на связи ископаемых флор с палеогеографическими условиями и рассматривал критерии для палеоклиматических реконструкций.

Очень важный доклад сделал на том же конгрессе Йонгманс (Jongmans, 1937), рассмотревший общие принципы синхронизации отложений. Он отметил, что если бы современная флора окаменела и была бы передана палеоботаникам, то по существующим принципам ее не признали бы одновременной. Йонгманс призывал к осторожности при сопоставлении отложений даже в пределах одного региона, например Европы. Он говорил, что дифференциация флор была минимальной в девоне, нарастала в течение всего раннего карбона и достигла максимума в послевестфальское время, когда наступило гондванское оледенение. Йонгманс указал, что нет оснований считать гондванскую флору гляциальной. Речь идет просто о дифференциации флоры под влиянием холодного климата. Рассматривая соотношение ангарской и гондванской флор, он пришел к совершенно правильному выводу о том, что их сходство возникло независимо, под влиянием сходных условий (идея Зюсса).

В те же годы несколько обзорных работ, затрагивавших биогеографические вопросы, опубликовал М. Д. Залесский (в соавторстве с Е. Ф. Чирковой). В основе представлений М. Д. Залесского лежал неправильный тезис о том, что вся ангарская «послеострогская» флора имеет пермский возраст. При решении вопроса о возрасте позднепалеозойских флор Северной Евразии М. Д. Залесский придавал слишком большое значение присутствию древесин с кольцами прироста или без них, не желая принимать во внимание возможность того, что уже в каменноугольное время могли существовать разнопровинциальные флоры. М. Д. Залесский считал ангарскую флору близкородственной гондванской. Все эти представления, довольно анахроничные и недостаточно обоснованные, М. Д. Залесский отстаивал до конца своей жизни.

В 1937 г. С. Н. Наумова в работе, посвященной обоснованию формальной классификации дисперсных спор и пыльцы, затрагивает вопросы зональности палеозойских флор, в частности раннекаменноугольных,

подчеркивает различие флор Шпицбергена, Шотландии, Урала и Русской платформы, с одной стороны, и Карагандинского бассейна — с другой.

В том же году А. Н. Криштофович (1937) выступил с широко известной статьей «Ботанико-географическая зональность и этапы развития флоры верхнего палеозоя». Эта статья сыграла в свое время большую роль. Она привлекла внимание советских палеоботаников к вопросам биогеографии палеозоя, и долгое время в нашей литературе господствовало мнение, что именно в этой статье были развенчаны представления об однообразных климатах Земли в геологическом прошлом. Как видно из предыдущей части настоящего обзора, эта оценка статьи А. Н. Криштофовича несколько преувеличена. А. Н. Криштофович в значительной мере опирался на концепции, разрабатывавшиеся другими палеоботаниками начиная с последней трети прошлого столетия. В своих построениях А. Н. Криштофович исходил из принципов синхронизма и гомотаксальности (подробно изложенных Йонгмансом, а до него Гексли и Дж. Гукером), мобильности материков и невозможности однообразия физико-географических условий на всем земном шаре. Из положений, развиваемых А. Н. Криштофовичем, принципиально новыми являются следующие. Последовательно проводя принципы синхронизации гетеротаксальных позднепалеозойских флор, он выступил за необходимость разработки местной стратиграфической шкалы Кузбасса и против датировки кузнецкой флоры на основании единичных форм, общих с другими флорами. Он правильно предположил, что теоретически в Кузбассе могут быть и карбоновая и пермская флоры. А. Н. Криштофович последовательно развивал идею о материнском характере более или менее космополитной раннекаменноугольной флоры. От нее взяли начало флоры Ангариды и Гондваны, которые, как полагали Зюсс и Йонгманс, имеют лишь конвергентное сходство, не обязанное своим происхождением активной миграции растений. А. Н. Криштофович поднимает и другие флорогенетические вопросы. Он рассматривает происхождение пермской флоры аридного климата, но здесь приходит к выводу, причем, по-видимому, ошибочному, о материнском характере ангарской флоры. Криштофович неправильно сближает катазиатскую флору с ангарской, а не с евразийской. В этой статье А. Н. Криштофович по неясной причине предлагает новые названия для основных палеофлористических провинций. Евразийскую провинцию он называет Вестфальской (в дальнейшем не раз возникла путаница понятий, так как «вестфальской» также называют флору одноименного яруса), а Ангарскую провинцию — Тунгусской. Эти названия применялись затем некоторыми советскими палеоботаниками, но не получили распространения за рубежом. От них, очевидно, следует отказаться.

Примерно те же идеи А. Н. Криштофович развивал в других своих статьях, опубликованных в 1937—1940 гг. Сходные вопросы рассматриваются и в статье Йонгманса (Jongmans, 1942), который правильно считает катазиатскую флору тропической. Он указывает также, что общность флор разных провинций должна устанавливаться анатомическими исследованиями и анализом плодоношений. Такой подход к сравнению ангарской и гондванской флор обнаруживает поверхностный характер сближающих их признаков.

В 1938 г. Сани (Sahni, 1938) подвел итог изучению индийской позднепалеозойской флоры и поддержал мобилистские идеи. Сравнивая глоссонтериевую и катазиатскую флоры, он пишет, что нам неизвестны современные или вымершие флоры, столь различные по составу и климатической приуроченности, которые бы располагались так близко друг от друга на карте, в одной широтной зоне.

В 1946 г. А. Н. Криштофович публикует очень важную работу «Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы». Он подчеркивает, что неверно смешивать смену растительных

формаций и эволюцию самих растений. Нельзя также путать понятия «флора» и «растительность». Великие устойчивые флоры геологического прошлого он предложил назвать полихронными и охарактеризовал их с разных сторон. Особое внимание А. Н. Криштофович уделяет вопросу о резкой смене полихронных флор. При этом он вслед за Скоттом (Scott, 1924) считает, что доминанты новой флоры относятся к аazonальным и интразональным формациям предыдущей флоры. К этому времени уже в достаточной мере были известны центры современного формообразования. Как указывал еще в 20-х годах Н. И. Вавилов, очаги формообразования приурочены к горным и предгорным районам с их максимальным разнообразием температур, осадков и почвенных типов. Была показана также крайне узкая локализация формообразования. Эти данные, в применении к палеоботанике, наводят на мысль, что появление новых растений, поскольку оно приурочено к областям сноса, должно выпадать из геологической летописи. Примерно к таким идеям и пришел в своей статье А. Н. Криштофович. Он показал, что при сильных климатических изменениях (аридизация, оледенение и т. д.) не остается времени для коренной ломки организации самих растений. Он писал: «Метаморфоз растительного покрова при изменении климата и ландшафта происходит очень быстро, сводясь лишь к экспансии и миграции целых формаций или отдельных форм с перестановкой их сочетаний, изменением значения и т. д.» (Криштофович, 1946, стр. 112). А. Н. Криштофович иллюстрирует свои положения многочисленными примерами. По широте охвата материала и глубине его интерпретации эта статья не имеет себе равных в мировой литературе, касающейся вопросов флорогенеза.

В 1951 г. М. Ф. Нейбург, рассматривая каменноугольные отложения Казахстана, высказала предположение, что развитие флоры ангарского типа началось с начала острогского времени, т. е. с конца нижнего карбона. Позже М. Ф. Нейбург (Neuburg, 1961) отодвинула время появления флористической дифференциации на середину раннего карбона.

В 1951 г. состоялся III Геерленский конгресс по геологии и стратиграфии карбона. На нем рассматривались и биогеографические вопросы. Йонгманс подтвердил свое мнение об однообразии вестфальской флоры и появлении отчетливой флористической зональности лишь со стейфана. Готан остановился на специфике флоры отдельных каменноугольных бассейнов (на эту тему он писал неоднократно, начиная с 1907 г.; наиболее полно взгляды Готана были им изложены в 1951 и 1954 гг.). В своем выступлении по докладу Матье Йонгманс правильно указал на отсутствие в ангарской флоре *Gigantopteris* и недоказанность присутствия в ней *Glossopteris* и *Gangamopteris*.

В 1954 г. М. Ф. Нейбург попыталась сопоставить ангарские и гондванские разрезы по одинаковой последовательности появления некоторых общих типов. В этой же статье сделана попытка датировать основные комплексы ангарской флоры.

Надо остановиться также на вышедшей в 1955 г. в Лондоне статье Эдвардса «Географическое распределение флор прошлого». В ней уделено внимание не столько изложению конкретных черт истории и распределения отдельных флор, сколько анализу общих причин и зависимостей. В этом смысле статья Эдвардса перекликается со статьей А. Н. Криштофовича (1946). В отличие от большинства других зарубежных публикаций по фитогеографии прошлого, статья Эдвардса содержит сведения о флорах СССР и о работах советских палеоботаников. Эдвардс рассматривает соотношение флор северного полушария и Гондваны и на конкретных примерах показывает параллельность в их развитии. Он считает, что сходство ангарской и гондванской флор возникло не вследствие систематического родства растений, а из-за сходства климатов и других внешних условий, сказавшихся на облике растений. Эдвардс правильно



отмечает большее разнообразие ангарской флоры по сравнению с гондванской. Особенно большое внимание Эдвардс уделяет аридным поясам, которые, по его мнению, наряду с оледенением и Тетисом являются важнейшим палеогеографическим фактором, контролировавшим формирование растительного покрова планеты. В частности, в эпохи максимальной дифференциации флор отмечается расширение аридного пояса. Эдвардс, по-видимому, впервые отметил унаследованность в расположении палеозойской и мезозойской тропических флор.

В 1955 г. Г. П. Радченко (1957) выступил на I сессии Всесоюзного палеонтологического общества с докладом о первом проявлении ботанико-географической и климатической зональности в Северной Евразии, подтвердив тем самым данные Готана и С. Н. Наумовой о флористической дифференциации раннекаменноугольных флор, к этому времени изрядно забытые. В дальнейшем Г. П. Радченко детализировал и расширил свои построения (Эйнон и др., 1964; Атлас..., 1965). Заслуга Г. П. Радченко состоит прежде всего в том, что он привлек внимание палеоботаников к вопросу о времени первого проявления зональности. Поскольку предложенные им схемы распределения в пространстве основных типов флор резко отличаются от тех, которые предлагаются в настоящей книге, мы тщательно проанализируем его точку зрения. Критике построений Г. П. Радченко уже была посвящена специальная статья (Мейен, 1966б), но в ней шла речь преимущественно о визейском веке.

В отличие от многих других палеоботаников Г. П. Радченко выделяет на территории СССР, помимо провинций (в нашем понимании, областей или царств) и районов, климатические зоны: три зоны в раннем карбоне, две — в среднем и три — в позднем карбоне. Для турнейского века он выделяет 4 провинции, для визе — раннего намюра — 5 провинций и т. д. Схема, предложенная Г. П. Радченко, очень сложная и дробная. В этой схеме трудно разобраться, отчасти по той причине, что в двух ее вариантах, опубликованных с разрывом в один год (1964, 1965 гг.), много неувязок и противоречий. Эти варианты отличаются друг от друга климатической оценкой зон и провинций, границами между ними и номенклатурой, причем все эти изменения не сопровождаются объяснениями. В схеме Г. П. Радченко есть очевидные противоречия: казахстанская флора жаркого климата попадает в Тунгусскую зону умеренного климата, Катазиатская провинция флор субтропического климата включена в тропическую Средиземноморскую зону и т. д. Проведенные Г. П. Радченко границы недостаточно обоснованы фактическим материалом. Часто прихотливого очертания, они проводятся по районам, откуда флора вовсе не известна или известны лишь единичные находки. Иногда провинции очерчены лишь на основе косвенных умозаключений. Так, на Камчатке показана область распространения катазиатской флоры, хотя здесь вообще достоверно не известны палеозойские породы.

Такое отношение к фитогеографическому районированию вызывает серьезные возражения, поскольку анализ распределения ископаемых флор в пространстве — не самоцель, а важная составная часть сводных палеогеографических исследований, выводы из которых имеют большое научное и практическое значение. Поэтому ошибка или поспешное решение палеоботаника может повлечь за собой серьезные ошибки в общегеологических построениях. При фитогеографическом исследовании рискованно опираться на немногочисленные находки и отдельные наблюдения, аналогично тому, как выделение новых таксонов в систематике растений на основании единичных образцов чаще всего приводит к путанице. Однако даже в тех случаях, когда исследователь располагает материалом, о котором неизвестно другим специалистам (может быть, именно с этим связано изображение больших участков с катазиатской

карбоновой флорой на Востоке и Северо-Востоке СССР в схемах Г. П. Радченко), он не вправе рисовать фитогеографические границы и выделять новые провинции без изложения соответствующих фактов. В противном случае в литературу проникает информация, которой приходится верить лишь на слово. Тем самым исключается возможность научного обсуждения вопроса.

В климатических реконструкциях Г. П. Радченко также есть упущения (Мейен, 1966б). В основе этих реконструкций лежит анализ поверхностной структуры коры лепидофитов (наличие лигулы и рубчиков парихн), строение листовой пластинки папоротниковидных, а также соотношение разных групп растений в комплексах. При этом Г. П. Радченко приходит к выводу, что визейские флоры его Северо-Евразийской зоны, протягиваемой от Шпицбергена до Сибири, произрастали в условиях умеренно холодного климата. В подтверждение приводятся факты отсутствия у лепидофитов этой зоны лигулы и парихн, мелколистность птеридоспермов и их подчиненное значение в растительных комплексах. Здесь сразу приходится возразить, так как не ясно, действительно ли появление лигулы и парихн связано с температурой внешней среды, а, например, не с влажностью биотопа или уровнем эволюционного развития. Ведь и лигула и парихны отсутствуют у многих динантских лепидофитов, живших в «Средиземноморской зоне», которую Г. П. Радченко считает тропической. Речь идет о *Sublepidodendron*, *Lepidodendropsis*, *Oxroadia* и других родах. Кстати, лигула плохо видна, а то и вовсе не выражена у такого типичного вида «Средиземноморской зоны», как *Lepidodendron volkmannianum* и, наоборот, она описана у характерного ангарского рода *Angarodendron*. Доля участия в комплексах лепидофитов или птеридоспермов зависит от фациальной приуроченности флороносного слоя (Горелова, 1962; Smith, 1963—1964).

Опираясь на перечисленные критерии, Г. П. Радченко в то же время упускает из внимания признаки гораздо более важные и однозначные, а именно: кольца прироста в древесинах, присутствие растений с многолетними стволами маноксилического типа, тафономию растительных остатков и т. д. Если с этими критериями подойти к палеофлористической зональности раннего карбона, то выводы получаются совсем не такие, как у Г. П. Радченко (см. гл. IV).

Таким образом, Г. П. Радченко скорее всего неправильно истолковал адаптивную сущность признаков, которые он выбирал как палеоклиматические критерии. Он совершенно не учитывает возможность принципиально иного распределения климатических зон в карбоне, по сравнению с современным периодом, и старается найти в карбоне (в том числе и раннем) аналоги основных современных климатических зон. Фитогеографический анализ территории СССР Г. П. Радченко проводит в отрыве от анализа других регионов. Если проложить намеченные им климатические зоны на глобусе, то придется отнести к тропической зоне Австралию и Южную Америку. Это явно противоречит имеющимся фактам о палеозойских палеоклиматах указанных материков (надо учесть, что Г. П. Радченко — решительный противник мобилизма).

Конно (Kon'no, 1960) отметил, что в верхнепермских отложениях Китая и Кореи появляется некоторое количество гондванских элементов. Позже он (Kon'no, 1965—1966) дал более подробный анализ связи гондванской и катазиатской флор, разбирая общие элементы между ними и возможные пути миграций.

В последние годы Асама (Asama, 1966), рассматривая сходные элементы разных палеофлористических областей, высказал мнение, что здесь должны иметь место многочисленные явления параллелизма. Например, он считает, что «гигантоптериды» появились параллельно в Катазии и на юге Северной Америки.

В нескольких статьях вопросы фитогеографии палеозоя рассматривал С. В. Мейен. Им был в общих чертах решен вопрос о соотношении кордантов и некоторых других голосеменных различных биогеографических областей, выделена Восточно-Европейская провинция на территории востока Русской платформы и Приуралья в поздней перми (Мейен, 1965), получены новые данные о соотношении ангарских и гондванских флор (Мейен, 1967б; Мейен, 1967).

Перейдем к истории изучения фитогеографии мезозойских флор Евразии, привлекавших в этом отношении меньше внимания исследователей, чем флоры палеозоя. Это вызвано в первую очередь значительно большей однородностью мезозойских флор на поверхности нашей планеты (Сьюорд, 1936), а также и тем, что мезозойские флоры Сибири, заметно отличающиеся от одновозрастных флор Европы, Кавказа, Средней Азии и Индии, подверглись систематическому изучению в основном только после Октябрьской революции.

Все же отдельные указания на различия между юрскими флорами Сибири и Европы делались и исследователями прошлого века. Так, Геер отмечал для юры Сибири обилие гинкговых, не свойственное одновозрастным флорам Европы.

Первая крупная сводка по мезозойским флорам Ангарского материка (Северная Азия) принадлежит А. Н. Криштофовичу (1933), обобщившему весь имевшийся к тому времени материал по стратиграфии и флорам континентальных отложений юры и мела Азиатской части СССР. Помещенный в работе А. Н. Криштофовича список всех мезозойских растений содержал около 190 видов, известных к тому времени из верхнетриасовых, юрских и нижнемеловых отложений Средней Азии и Сибири.

В этой работе еще недостаточно ясно освещена фитогеографическая зональность. Все же, рассматривая позднеюрские и раннемеловые флоры, А. Н. Криштофович (1933, стр. 87) писал: «Так или иначе, линии развития мезозойской флоры после иркутской (среднеюрской) эпохи в Туркестане были иными, чем на Дальнем Востоке, что заставляет проводить между ними ботанико-географическую границу».

Отчетливо выраженное представление о неоднородности мезозойских флор Евразии появилось у А. Н. Криштофовича несколько позднее. В работе (Криштофович, 1939), напечатанной в «Трудах XVII сессии Международного геологического конгресса», он отметил на схематической палеогеографической карте Евразии для среднеюрской эпохи отсутствие или крайнюю редкость находок в Сибири остатков цикадофитов и обилие их в поясе, протягивающемся от южных районов Европейской части СССР в Среднюю Азию и далее в Китай.

Большое значение для развития представлений о размещении фитогеографических областей на территории Евразии в юрский период имела работа В. Д. Принады (1944), посвященная обзору мезозойской флоры Сибири. В ней он обрисовал особенности поздне триасовых и юрских флор Сибири, подчеркнув, что их наиболее характерными чертами были широкое распространение папоротников типа *Cladophlebis* и *Coniopteris*, гинкговых (особенно родов *Phoenicopsis* и *Czekanowskia*), древних хвойных (*Podozamites*, *Pityophyllum*) и немногочисленность цикадофитов и кейтониевых. Он предложил именовать эту флору сибирской, а территорию, занятую ею, выделять в качестве Сибирской флористической области.

Сибирская флора, по мнению В. Д. Принады, появилась в конце среднего триаса и просуществовала до конца юры; ареал ее, занимавший вначале всю территорию от восточного склона Урала до берегов Тихого океана, постепенно сокращался, главным образом за счет отпадения юго-западных и юго-восточных районов. Плохая изученность ран-

немеловых флор Восточной Сибири (Якутия, бассейн Амура) в то время (в большинстве случаев этим флорам ошибочно приписывали юрский возраст) не позволила В. Д. Принаде определить состав раннемеловой флоры Сибирской области и очертить границы ее распространения.

В. Д. Принада совершенно не отметил влияние аридизации и потепления климата на резкое сокращение территории, занятой флорами Сибирской области в позднелюрское время; причину этого сокращения он видел в трансгрессии моря на юго-западные, восточные и юго-восточные окраины СССР. Схемы расположения Сибирской области в различные эпохи юрского периода в работе В. Д. Принады отсутствовали.

В 50—60-х годах палеофлористическим районированием Евразии в юрский и меловой периоды занимался главным образом В. А. Вахрамеев (1957а,б, 1958, 1964б), рассмотревший этот вопрос в статьях и монографиях. В них он показал, что юрские и раннемеловые флоры Западной Европы, южных районов СССР, Индии и Южного Китая относятся к единой палеофлористической области, которую он предложил именовать Индо-Европейской.

Основными чертами флор Индо-Европейской области В. А. Вахрамеев считал обилие цикадовых и беннетитов [эту черту подметил ранее А. Н. Криштофович (1933)], широкое распространение папоротников из семейств *Marattiaceae*, *Matoniaceae* и *Dipteridaceae* и хвойных с чешуйчатыми или шиловидными хвоями (*Araucarites*, *Brachyphyllum*, *Elatocladus*, *Pagiophyllum*). В пределах этой области им выделены четыре провинции: Европейская, Средне-Азиатская, Индийская, Восточно-Азиатская, и даны их характеристики.

Сибирская область характеризовалась переживанием многих родов, вымерших или почти вымерших в пределах Индо-Европейской области (*Coniopteris*, *Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, *Pityophyllum*, *Podozamites*), и появлением родов и множества видов, свойственных только Сибирской области (*Aldania*, *Heilungia* и др.). Основную причину, вызвавшую резкое сокращение территории, занятой Сибирской флористической областью в позднелюрское время, В. А. Вахрамеев видел в появлении в начале этой эпохи пояса аридного климата и в общем потеплении.

В. А. Вахрамеевым (1957а) были приведены схемы расположения упомянутых областей и провинций для ранне-среднелюрской, раннемеловой и позднемеловой эпох. Несколько позднее он (Вахрамеев, Долуденко, 1961) выделяет на территории Сибирской области две провинции — Ленскую и Алданскую.

Примерно в это же время появляются статьи Е. М. Маркович и З. П. Просвиряковой (1960), Е. М. Маркович (1961); Е. М. Маркович, З. П. Просвиряковой и И. З. Фаддеевой (1962), касающиеся фитогеографии юрской эпохи на территории СССР. В частности, Е. М. Маркович (1961) устанавливает принадлежность к Индо-Европейской области среднелюрских флор Эмбы и Южного Урала, отнесенных В. А. Вахрамеевым к Сибирской области, и тем самым уточняет границу между этими областями.

В статье Е. М. Маркович, З. П. Просвиряковой и И. З. Фаддеевой (1962) реконструируется размещение в пределах СССР типов юрской растительности, а не фитогеографических областей. Подобная попытка, несомненно, вызывает большой интерес. Однако авторы статьи не показали методики, при помощи которой они реконструировали выделенные ими типы растительности. Особенно неясно, каким образом восстанавливались типы растительности, покрывавшей возвышенные пространства и горы внутри трех выделенных авторами растительных зон. Ведь именно эти районы были областями сноса, и поэтому континентальные отложения с растительными остатками здесь не сохранились. Предположение, что в северной зоне на возвышенностях произрастали только хвойные, в сме-

шанной зоне хвойно-гинкговые, а в южной зоне цикадофито-хвойные леса, является не более чем догадкой, не подкрепленной фактами.

Ю. М. Кузичкина, Т. А. Сикстель и Ю. В. Станкевич (1967) утверждают, что в Средней Азии на возвышенностях произрастали гинкговые, а не цикадофито-хвойные леса, тогда как цикадофитовые леса тяготели к прибрежной зоне юрского моря. К рассмотрению и критике этих взглядов мы вернемся при характеристике юрских флор.

В 1964 г. вышла монография В. А. Вахрамеева, подводящая итоги его исследованиям по фитогеографическому районированию Евразии в юрское и раннемеловое время. Помимо развернутой характеристики отдельных областей и провинций, работа содержит полные списки растений по всем важнейшим районам Евразии, с которыми связаны местонахождения растительных остатков этого возраста.

Фитогеографическое районирование триасовых флор Евразии несколько отстало от юрских в силу худшей изученности первых из них. Открытие раннетриасовых флор Кузнецкого бассейна и Сибирской платформы, детальное изучение которых практически еще только началось, обнаружило их резкое отличие от одновозрастных флор Европы и Средней Азии, а также Индии (Принада, 1944). Тем самым было показано, что в раннетриасовую эпоху продолжали существовать по крайней мере три фитогеографические области, установленные для позднего палеозоя: Евразийская, Ангарская и Гондванская.

Отсутствие остатков раннетриасовых флор в Китае не позволяет судить об особенностях раннетриасовых флор, существовавших на территории Катазиатской области.

Фитогеография позднего триаса. флоры которого тесно связаны с раннеюрскими, рассматривалась в работах ряда палеоботаников. Пожалуй, первым, коснувшимся этого вопроса, был Харрис (Harris, 1937), наметивший для конца позднего триаса — начала лэйаса существование трех провинций: северной, протягивающейся от Гренландии и Европы до Японии; средней, в которую он помещал флоры Армении, Памира, Ирана и Тонкина (Северный Вьетнам), и Южной (с *Dicroidium*), охватывающей Индию и материк южного полушария. Однако серьезных различий между флорами этих провинций Харрис не показал.

Особенности Сибирской фитогеографической области для позднего триаса впервые наметил В. Д. Принада (1944), отнесший к ней флоры восточного склона Урала и монгулайскую флору Приморья. Более поздние исследования И. Н. Сребродольской обнаружили более тесную связь монгулайской флоры, богатой папоротниками из сем. *Dipteridaceae*, с флорами Индо-Европейской области.

Попытку фитогеографического районирования позднетриасовых флор юга Евразии предприняла Е. Е. Мигачева (1964), выделившая в пределах Индо-Европейской области три провинции: Среднеевропейскую, Среднеазиатскую и Альпийско-Кавказско-Памирскую. Однако проведенный И. А. Добрускиной в настоящей работе анализ позднетриасовых флор не подтвердил выводов Е. Е. Мигачевой. Как будет показано в соответствующей главе, материала для выделения этих провинций явно недостаточно.

Имеющиеся данные свидетельствуют скорее о том, что позднетриасовая эпоха была временем максимального сглаживания фитогеографической дифференциации, так как даже различия между флорами Сибирской и Индо-Европейской областей выражены не ясно.

Фитогеография позднемеловых флор Азии начала разрабатываться сравнительно недавно, так как флора этого возраста в нашей стране начала изучаться по существу только с начала 30-х годов, а флора южной половины Азии (Средняя Азия, Индия, Юго-Восточная Азия и Китай) и до сих пор остается неизвестной.

А. Н. Криштофович (1957, 1962), которому принадлежит много работ, посвященных систематизации палеоботанических материалов по верхнему мелу, высказывал мысль об относительной однородности послелеальской флоры и считал, что «сеноман-сенонская флора... была последней флорой, однообразно развитой почти по всему земному шару» (Криштофович, 1957, стр. 528). Коренные изменения в родовом составе позднемеловой флоры и дифференциацию фитогеографических провинций в северном полушарии он связывал по времени лишь с эпохой ларамийского орогенеза.

Разобщенность, лоскутность сведений и недостаточная четкость стратиграфии позднемеловых флор Евразии долгое время затрудняли их районирование. Однако в 1956 г. была опубликована монография Т. Н. Байковской, в которой объединен весь имеющийся палеоботанический материал по внетропической Азии и сопоставлен с данными по позднемеловым флорам Северной Америки и Европы. В результате ею был очерчен пояс развития хвойно-лиственных листопадных лесов, захватывавших Сибирь, Урал и большую часть Казахстана, сменявшихся к югу поясом субтропической растительности с участием вечнозеленых видов. Рубеж между флорой умеренно теплого и субтропического поясов проходил примерно на тех же широтах, что и граница между Гелинденской и Гренландской ботанико-географическими провинциями, установленными А. Н. Криштофовичем для раннего палеогена.

Позже, в 1966 г., А. Л. Тахтаджян предложил подобного типа районирование позднемеловой флоры всего Голарктиса, выделив для этого времени бореальную и древнесредиземноморскую фитохорию. Граница между ними проходила через Англию, Скандинавию, северное побережье Каспийского моря и оз. Балхаш, далее через Монголию и северную часть Китая к берегам Тихого океана, также подчеркивая унаследованность границ раннепалеогеновых ботанико-географических провинций от позднего мела.

Новое направление в анализе географии позднемеловых флор появилось в связи с развитием палинологических исследований. Относительно бедный список известных видов позднемеловых флор Евразии был значительно расширен и выведен за рамки естественной системы в группу таксонов искусственной системы. В основном это коснулось покрытосемянных, комплекс которых ранее представлялся в достаточной степени однообразным.

В 1962 г. Е. Д. Заклинской с помощью палинологических данных по Евразии установлены этапы и фазы развития покрытосемянных от альба до раннего палеогена включительно, подмечены значительнейшие флористические различия их в Европейской и Азиатской частях континента и выделены две палеофлористические провинции — Европейская и Восточно-Сибирская. Для флоры Европейской провинции от полярных широт до Средиземноморья характерно участие растений, продуцирующих пыльцу, относящуюся к морфогенетическому стволу *Normapolles* Pflug. Флора Восточно-Сибирской провинции выделена по обилию видов протейных, лорантовых и других покрытосемянных, пыльца которых группируется в формальный род *Aquilapollenites* Rouse и другие, объединенные в морфологическую подгруппу *Triprojectacites* N. Mchedl. Граница между намеченными палеофлористическими провинциями проходила в меридиональном направлении примерно между 70 и 80°, т. е. почти под прямым углом к границе Голарктиса. Тогда же была отмечена теснейшая связь флоры «*Normapolles*» с позднемеловыми флорами Атлантического, а флоры «*Aquilapollenites-Proteaceae*» с флорой Тихоокеанского побережья Северной Америки, а также флорогенетические связи выделенных провинций с материками Африки, Южной Америки, Австралии и Новой Зеландии. Для Евразии наметилась также дифференциация

Туркмено-Казахстанской ксерофитной провинции, флора которой представляла собой смешение «европейских» и «азиатских» видов и других таксонов, а на Тихоокеанском побережье — некоторая обособленность флоры на основании раннего появления в ней представителей сережкоцветных. В дальнейшем это обстоятельство позволило Е. Д. Заклинской (1967) выделить самостоятельную Приморско-Сахалинскую провинцию.

В. А. Вахрамеев (1966), анализируя позднемеловую растительность Тихоокеанского побережья, отметил, что на этой территории вследствие более влажного климата очень долго сохранялись реликты мезофита (некоторые папоротники, чекановские, нильссоны), что дало ему основание выделить на востоке СССР Сахалинско-Японскую и Камчатско-Чукотскую провинции, рассматриваемые здесь как подпровинции Тихоокеанской провинции. Намеченные границы первой из них в общих чертах совпадают с предполагаемыми границами Приморско-Сахалинской провинции, выделенной по палинологическим данным.

Меридиональная ориентировка географических областей позднего мела обосновывалась и в дальнейшем Е. Д. Заклинской (1963; Zaklinskaya, 1967), И. М. Покровской (1965), С. Р. Самойлович (1966), Круцшем (Goczan u. a., 1967). Анализ накопившегося палинологического материала не только по территории Евразии, но и по всему северному полушарию, Австралии, Новой Зеландии показал, что выделенные ранее Европейская и Восточно-Сибирская провинции являются подразделениями значительно более высокого ранга и соответствуют скорее флористическим областям, в пределах которых дифференцировались провинции, а именно: Туркмено-Казахстанская, Приморско-Сахалинская (Тихоокеанская), а также Хатанго-Ленская и Енисейско-Амурская, выделенные С. Р. Самойлович (1966).

Рассмотрим некоторые исследования, касающиеся более общих проблем. Ряд работ В. А. Вахрамеева (1957а, 1966) посвящен выяснению связей между историей развития климатов, эволюцией наземных флор и изменением ботанико-географической зональности. Он указал, что в каждой крупной ступени развития флор (палеофита, мезофита и кайнофита) можно выделить две фазы. В течение первой из них (поздний девон — ранний карбон, поздний триас — средняя юра, поздний мел — палеоцен) пояс аридного климата северного полушария значительно сокращался вплоть до полного исчезновения. Дифференциация флор резко ослабевала. На протяжении второй фазы (средний карбон — ранний триас, поздняя юра — ранний мел, эоцен — антропоген) пояс аридного климата расширялся и одновременно резко усиливалась дифференциация климатов и фитогеографических областей. Аридизация вызывала вымирание влаголюбивых форм на огромных пространствах, что усиливало процессы миграции и широкого распространения новых групп растений, возникших на протяжении первой фазы. Эта общая схема, впервые выдвинутая им в 1957 г., в целом подтвердилась последующими исследованиями. Тогда же В. А. Вахрамеев предложил рассматривать территорию распространения катазиатской флоры в качестве самостоятельной области начиная с перми.

Следует упомянуть вышедшую в 1963 г. важную сводку Флорина «Распределение родов хвойных и тиссовых в пространстве и во времени». В этой работе Флорин подтвердил свою мысль, высказанную еще в 1940 г., об обособленности хвойных южного полушария. Исследования последних лет позволили несколько скорректировать взгляды Флорина на распространение подокарповых, обнаруженных В. А. Красиловым (1967) в Южном Приморье, но в целом его выводы подтверждаются. В частности, Пант и Наутиял недавно показали высокую степень самостоятельности палеозойского гондванского «хвойного» *Buriadia* и близких к нему родов. В своей книге Флорин рассматривает общие проблемы исторической ге-

ографии растений, эндемизм современных флор, главные пути миграции растений в прошлом, центры происхождения и выживания семейств.

В последние годы заметно усилился интерес палеоботаников к проблеме перемещения континентов. Странники этой теории всегда были среди исследователей ископаемых флор. Мало того, большинство палеоботаников, занимавшихся географией флор в геологическом прошлом, склонялись к мысли о движущихся, а не фиксированных континентах. По мере накопления сведений о древних, особенно палеозойских флорах все труднее становилось объяснить их распределение с точки зрения фиксизма. Наиболее последовательные сторонники мобилизма выдвигают в качестве основного аргумента особенности распределения гондванских флор. Об этом писали в своих работах последних лет Пламстед (Plumstead, 1962, 1965), Джаст (Just, 1952) и другие палеоботаники. На то же обстоятельство недавно указал и В. А. Вахрамеев (1966).

В течение долгого времени М. Д. Залесский отстаивал точку зрения о том, что флоры Ангариды и Гондваны близко родственны, и это противоречило теории континентального дрейфа. Многие палеоботаники (Галле, Йонгманс, А. Н. Криштофович, М. Ф. Нейбург) считали, что общность этих флор, хотя и имеет место, но несколько преувеличена. Тем не менее к числу общих родов относили достаточно распространенные в обеих флорах роды *Noeggerathiopsis*, *Phyllotheca*, *Schizoneura*, *Gondwanidium*, а также более редкие роды *Barakaria*, *Rhipidopsis* и др. На этой основе делались попытки сопоставления вмещающих отложений. Однако, как теперь выяснилось, даже и эти представления об ограниченном количестве общих родов сильно преувеличены (Мейен, 1967б; Меуен, 1967), особенно если рассматривать количество тех или других растений в захоронениях. Общие роды, если они есть в этих флорах, теряются на фоне других растений. Доминанты обеих флор, безусловно, резко различны. Это наблюдение дало дополнительное подтверждение мобилистской концепции.



## ДЕВОНСКИЕ ФЛОРЫ

«Работы палеоботаников за последние годы выяснили, что наземная растительность существовала, видимо, и до девонского периода, но факты, имеющиеся в нашем распоряжении, не доказывают, что суша была широко заселена силурийской растительностью» (Сьюорд, 1936, стр. 107). Эти слова, сказанные более тридцати лет назад, не утратили своего значения и в настоящее время. Правда, количество находок додевонских растений с тех пор увеличилось. Это *Aldanophyton antiquissimum* (Криштофович, 1953) и *Catangophyton antiquum* (Малич, 1966) из кембрия Сибирской платформы, находки в ордовикских и силурийских отложениях Казахстана (Сенкевич, 1959, 1963; Рукавишникова, Сенкевич, 1958 и др.), Чехии (Obrhel, 1959, 1962a), Гарца, Австралии и других мест. Большая часть этих растений или принадлежит к родам, известным из девона (*Cooksonia*, *Taeniocrada*, *Psilophyton*, *Zosterophyllum*), или представлена известными в девоне морфологическими типами (*Voiophyton*, *Eohostimella*, *Saxonia*). Значительное количество известных додевонских растений, хотя и отнесено к определенным родам, имеет настолько плохую сохранность, что составить представление об их морфологии и систематической принадлежности невозможно (*Sarituma*, *Akdalaphyton* и др.). Силурийскую долго считали австралийскую флору с *Barragwanathia*, *Yarravia* и *Hedeia*. В последнее время появились данные, что эта флора должна быть датирована уже ранним девоном (Jaeger, 1962). Обргел (Obrhel, 1962a) обратил внимание на то, что в ней отсутствуют европейские растения и, наоборот, в Европе достоверно неизвестны австралийские виды. Делать вывод из этого наблюдения, видимо, еще рано. Может быть, это — свидетельство независимого выхода растений на сушу на разных участках Земли.

Флора даунтона и жедина также очень скудна. На севере Франции, в Англии, Шотландии и в других местах в отложениях этого возраста встречены лишь водоросли типа *Pachytheca*, *Prototaxites*, *Parka* и *Nematothallus* и немногие псилофитовые *Zosterophyllum myretonianum*, *Cooksonia hemisphaerica* и *C. pertonii*.

Только начиная с кобленцкого яруса встречается большое количество остатков растений в разных местах земного шара, и можно составить достаточно четкое представление о флоре в целом.

Заведомо кобленцские флоры Рейнской области, Гарца, Бельгии, Англии, Шотландии, Норвегии и Франции составлены следующими наиболее характерными видами (Stockmans, 1940): *Pachytheca* sp., *Prototaxites forfarenensis*, *P. psygmyphyloides*, *Dawsonites jabachensis*, *D. arcuatus*, *D. minor*, *Psilophyton princeps*, *P. burnotense* (= *P. goldschmidtii*), *Hostimella wahnbachensis*, *H. hercynica*, *H. gemuendensis*, *Zosterophyllum myretonianum*,

*Z. rhenanum*, *Taeniocrada decheniana*, *T. langii*, *T. dubia*, *Sciadophyton laxum*, *S. steinmanni*, *Bucheria? pendula*, *Sporogonites exuberans*, *Climaciophyton trifoliatum*, *Drepanophycus spinaeformis*, *D. aff. gaspianus*, *D. ? crepinii*, *D. opitzii*, *Distichophytum mucronatum*, *Hyenia sphenophylloides*, *Protolepidodendron wahnbachense*, *Thursophyton wahlbergianum*, *Aphylopteris cf. robusta*. Возраст знаменитого местонахождения Райни с *Rhynia*, *Asterozylon* и *Horneophyton* в Шотландии остается неясным и определяется в пределах конца раннего — начало позднего девона. В заведомо нижнедевонских отложениях Казахстана, Саяно-Алтайской области и Китая известны (Сенкевич, 1961; Ананьев, 1959; Лепехина и др., 1962; Obrhel, 1966; Halle, 1936; и др.) *Parka cf. decipiens*, *Bucheria* sp., *Taeniocrada dubia*, *Zosterophyllum cf. rhenanum*, *Dawsonites* sp., *Psilophyton princeps*, *P. burnotense*, *Psilodendron sibiricum*, *Psilophytites* sp., *Jenisiephyton rudnevae*, *J. lebedevii*, *Protobarinophyton* sp., *Drepanophycus spinaeformis*, *Cathaopteridium minutum*, *Protolepidodendron wahnbachense*, *Aphylopteris* sp. и др. Преобладающей группой раннего девона были псилофитовые.

Мы намеренно привели этот длинный список, чтобы показать, насколько резко появляются в разрезе богатые комплексы девонской флоры. Хотя на это обстоятельство обращали внимание исследователи, удовлетворительных объяснений ему пока не дано. Интерес к этому, может быть, снижается тем, что в докобленцских отложениях некоторое количество растений все же встречено и что девон охарактеризован разнообразной фауной, несколько уменьшающей стратиграфическое значение такого внезапного появления богатейшей флоры. Между тем мы, возможно, сталкиваемся здесь с фактом не менее значительным и не менее загадочным, чем появление фауны на нижней границе кембрия в основании томмотского яруса. Во всяком случае некоторые аналогии здесь вполне можно наметить. Как известно, в докембрийских отложениях время от времени находят остатки животных. Однако только в основании кембрия мы видим настоящее обилие фауны, хотя и без трилобитов. Последние в большом количестве встречаются лишь в кровле томмотского яруса (Розанов, Миссаржевский, 1966). Аналогичную картину мы видим и в девоне: редкие остатки в докобленцское время и внезапное появление богатой и разнообразной флоры в кобленце. В течение девона появляются многие основные группы растений, в том числе, возможно, и голосемянные. Если учесть, что продолжительность нижнего кембрия составляет около 30 млн. лет, а всего девона не более 50 млн. лет, то эта аналогия станет еще более полной. Однако можно предположить, что причины, обусловившие внезапность появления в разрезе томмотской фауны, с одной стороны, и кобленцской флоры, с другой, были различными. Если одновременное появление скелетных фаун в основании кембрия могло быть вызвано, по мнению А. Ю. Розанова, генетическими причинами, то резкое увеличение флористических комплексов в основании кобленца скорее связано с закономерностями захоронения растительных остатков.

Внезапное появление в геологическом разрезе флористических комплексов обычно связывают с их переходом от произрастания на возвышенностях к произрастанию в областях осадконакопления. Это объяснение к кобленцским флорам явно неприменимо, так как очевидно, что при своем переходе на сушу растения произрастали именно в областях осадконакопления — по бережьям водоемов. Скорее всего в поисках причин надо обращаться к закономерностям континентального осадконакопления раннего девона. Возможно, что отсутствие сплошного растительного покрова препятствовало регуляции стока вод и нормальному почвообразованию. В этих условиях был затруднен переход растений в ископаемое состояние. С развитием растительного покрова в области

сноса и с образованием почв сток вод упорядочился, и ориктоценозы стали образовываться в больших количествах. Это могло произойти достаточно внезапно, по принципу лавинного эффекта. Например, небольшое изменение в корневой системе или репродуктивных органах могло резко расширить возможности произрастания растений на недостаточно увлажненных местообитаниях. В этих местах растения начинают менять верхние слои субстрата, эти изменения позволяют проникать сюда новым растениям, что, в свою очередь, ведет к дальнейшим переменам в субстрате и т. д. Разумеется, это все лишь предположения, которые могут стать обоснованными только после соответствующих тафономических исследований.

Переход от раннедевонской флоры к среднедевонской изучен недостаточно. Нам плохо известны заведомо эйфельские флоры, и с этим связан вопрос о датировке некоторых очень интересных флор Саяно-Алтайской области, например «торгашинского комплекса». В последнем вместе с нижнедевонскими растениями встречены *Zosterophyllum myretonianum*, *Z. Hannoveranum*, *Taeniocrada decheniana*, *Protobarinophyton obrutschewii*, *Distichophytum mucronatum* и *Pectinophyton bipectinatum*. Кроме того, здесь встречен *Tomiphyton primaevum*, возможно, относящийся к прапапоротникам, и *Protohyenia janovii*. Последний вид, возможно, искусственно объединяет стерильные побеги прапапоротника *Pseudosporochnus* и относящейся к протоарктикулятам *Hyenia*.

В эйфеле Чехии (Obrhel, 1962в) встречены *Protolepidodendron scharianum*, *Pseudosporochnus verticillatus*, *Psilophyton* sp. и *Dalejophyton netejcii*. Вопрос об эйфельских флорах в других местах Евразии большей частью еще не решен, и мы не будем на них больше задерживаться.

Живетские флоры Евразии изучены лучше и известны в Рейнской области, Чехии, Донбассе, Урало-Поволжье, Казахстане, Саяно-Алтайской области, на Шницбергено и в других местах (Нøeg, 1942, Kräusel, Weu-land, 1948; Чиркова-Залеская, 1957; Ананьев, 1959; Лепехина и др., 1962; Obrhel, 1962б, в; Ищенко, 1965; и др.). В живетское время псилофиты уже имеют совершенно подчиненное значение, зато получают широкое развитие папоротникообразные. Большинство видов живета распространено на широких пространствах. Это *Asteroxylon elberfeldense*, *Calamophyton primaevum*, *Hyenia elegans*, *Protolepidodendron scharianum*, *Enigmophyton superbum*, *Protocephalopteris praecox*, *Pseudosporochnus krejci*, *Protopteridium*, *Barrandeina dusliana*, *Aneurophyton germanicum*. Кроме того, в живетское время встречаются *Psilophyton kraeuselii*, *Drepanophycus spinosus*, *Dawsonites bohemicus* и др. По присутствию родов *Hyenia* и *Protopteridium* среднедевонскую флору часто называют гиениевой или протоптеридиевой.

Позднедевонская флора в качестве почти неизменного компонента содержит *Archaeopteris* и обычно именуется археоптерисовой. Виды этого рода известны на Русской платформе, Урале, Медвежьем острове, в Донбассе, Западной Европе, Казахстане, Саяно-Алтайской области, Австралии, Северной Америке, т. е. практически всюду, где известны позднедевонские флоры. Вместе с *Archaeopteris* обычно встречаются *Cyclostigma*, *Sphenophyllum*, *Pseudobornia*, *Rhacophyton*, *Diplotmeta*, *Moresnetia zaleskyi*, *Barinophyton*, *Pseudosporogonites hallei*, *Sphenopteris flaccida*, *Eviostachya*, *Lepidodendropsis*, *Leptophloeum* и др. (Stockmans, 1948; Чиркова-Залеская, 1957; Ананьев, 1959; Сенкевич, 1961; Лепехина и др., 1962; Ищенко, 1965; Юрина, 1965; и др.).

Такова в самых общих чертах смена флористических комплексов девона. Примерно зная уровень появления в разрезе того или иного рода, мы все же еще очень плохо представляем истинную последовательность появления основных групп девонских растений. И дело здесь не столько в неточности датировок флороносных толщ, сколько в недо-

статочной изученности самих растений. Работы последних лет отчетливо показали, что примитивность девонских растений сильно преувеличивалась. За внешней простотой их побегов скрываются сильно дифференцированные структуры. Последние данные на этот счет приведены в обстоятельной статье Бэнкса (Banks, 1965). Выяснилось, что *Psilophyton* и *Asteroxyton* имеют скорее латеральные, чем терминальные спорангии, что *Zosterophyllum* имеет достаточно специализированные устьица. Высокоразвитая проводящая система была описана у среднедевонских плауновидных. Неожиданной оказалась сложность строения репродуктивных органов *Calamophyton* и *Pseudobornia*. Есть все данные полагать, что уже в раннем девоне существовали далеко не примитивные *Cladoxylales* и *Coenopteridales*. Работы Бека и других исследователей показали принадлежность *Archaeopteris* и «кордаитового» типа древесин *Callixylon* одному растению. Тем самым было показано, что уже в девоне у растений появились пикноксилические стволы с высокоспециализированной вторичной древесиной и кольцами прироста, хотя и слабо выраженными. Нельзя сказать, чтобы эти и многие другие открытия приблизили нас к пониманию начальных фаз в эволюции наземных растений. Скорее наоборот, тот иллюстративный материал, которым подтверждались филогенетические линии, ведущие от псилофитов к другим крупным таксонам высших растений, оказался в значительной мере несостоятельным. Так, например, в свете последних исследований стала совершенно недоказанной линия, ведущая от псилофитов через протарктикуляты к настоящим членистостебельным. *Calamophyton* в действительности оказался пралапоротником (Leclercq, Schweitzer, 1965), а *Huenia* по своей структуре сблизилась с *Calamophyton* (Bonamo, Banks, 1966). Не исключено, что в будущем и *Huenia* окажется пралапоротником.

Можно без особого преувеличения сказать, что в основных чертах эволюция проводящей системы завершилась уже в девоне, может быть, даже в среднем. В последующие времена развивались лишь несколько более специализированные структуры и росло их разнообразие. К числу крупных новообразований последевонского времени относится лишь появление сосудов.

В девонское время развились и достаточно сложные типы ветвления осевых органов. Достаточно вспомнить здесь листья типа *Eddya*, *Pseudobornia*, «*Psygmyphyllum*» и др. Правда, у девонских растений мы пока не знаем настоящего перистого жилкования и образования анастомозов между жилками.

Возможно, что уже в девоне высшие растения вплотную подошли к голосемянности. Хотя остатки семезачатков в девонских отложениях еще не известны, уровень специализации турнейских семезачатков (*Hydrasperma*, *Stamnostoma*, *Lyrasperma*, *Eurystoma*, *Salpingostoma* и др.) таков, что приходится относить появление голосемянности на девон. Вполне возможно, что гетероспоровость появилась еще в раннем девоне. В девоне же должна была произойти редукция количества мегаспор в мегаспорангии до одной функционирующей мегаспоры и образование примитивного интегумента. В верхнем девоне уже встречаются вполне «семепоподобные» остатки (*Moresnetia*, *Condrusia*, *Xenotheca*).

Таким образом, при общем архаичном облике девонских растений налицо их высокая эволюционная продвинутость во многих отношениях. Скорость прогресса этих пионеров суши фантастична. В течение одного-двух десятков миллионов лет выработались важнейшие группы высших растений, просуществовавшие затем сотни миллионов лет, причем некоторые из них дожили до наших дней. Источник этого прогресса пока не ясен. Высказывались предположения (Banks, 1965), что это связано с развитием диплоидной фазы в онтогенезе.

О достаточно закономерной смене девонских растений в пространстве говорить пока трудно, хотя отдельные интересные наблюдения в литературе имеются. Сы (Sze, 1952a) отмечал отсутствие *Archaeopteris* в отложениях верхнего девона Восточной Азии. А. Р. Ананьев (1959) указал на отсутствие *Leptophloeum* в Саяно-Алтайской области, Ирландии, Центральной Европе и на Медвежьем острове и на отсутствие достоверных находок *Cyclostigma* в Восточном Казахстане, Китае, Северной Америке и Австралии. Г. П. Радченко (1960б) подчеркивает, что в среднем девоне Сибири и Приуралья нет *Barrandeina*, *Pseudosporochnus*, *Protopteridium* и других растений и в то же время есть ряд эндемичных форм. Обргел (Obrgel, 1962б, в) считает, что уже в живетское время проявляется отчетливая географическая дифференциация флор. В частности, флора Рейнской области сильно отличается по систематическому составу от флоры Богемии. Обргел различает две палеофлористические области, одна из которых включает Южную Европу и Северную Америку и названа Богемской. Расположенная севернее Рейнская область включает северную часть ФРГ, Бельгию, Англию, Скандинавию, Русскую платформу, Казахстан, Сибирь, Шпицберген и Китай. Здесь надо отметить, что разница между отдельными флорами Рейнской области также очень велика. Так, по данным А. Р. Ананьева (1959), из 13 форм, установленных в среднем девоне Саяно-Алтайской области, лишь две являются общими с одновозрастной флорой Шпицбергена.

Подробную схему палеофлористического районирования территории СССР в девоне предложила Н. М. Петросян (1967). Она выделяет три области (Европейскую, Казахстанскую и Тунгусскую), существовавшие с раннего девона. Наибольшее сходство отмечается между флорами Европейской и Тунгусской областей. В раннем девоне для Европейской области характерны *Sciadophyton*, *Dnestrovia* и *Asterophyton*, а для Тунгусской — *Psilophyton*, *Hoegophyton*, *Psilophytites*, *Bjertdagia* и *Sajania*. Со среднего девона территория Тунгусской области расширяется на западе и захватывает Урал, а в живете — Тиман и Кольский полуостров. В этих районах в живетской флоре одновременно встречаются тунгусские *Barrandeinopsis*, *Chakassiophyton*, *Svalbardia* и *Uralia* и европейские *Huenia* и *Pseudosporochnus*. На основании этого комплекса флоры выделена Урало-Тиманская провинция, тогда как остальная часть Тунгусской области названа Сибирской провинцией. Для среднедевонской флоры Европейской провинции характерны *Barinophyton*, *Sphenopteridium*, *Calatophyton*, *Suvundukia*, *Sphenophyllum* и *Lycopodites*. В это же время в Тунгусской области увеличивается значение эндемичных родов: *Protobarinophyton*, *Pseudouralia*, *Chakassiophyton*, *Orestovia*, *Glyptophyton*, *Akchemia*. В позднем девоне отмечается сближение Европейской и Тунгусской флор, широкое распространение получает *Archaeopteris*. Для Европейской области в это время типичны *Meristopteris*, *Sphenopteris*, *Stigmaria*, *Dimeripteris*, а для Тунгусской области — *Condomaephyton*, *Svalbardia*, *Niaysia*, *Moresnetia*. Казахстанская область начиная со среднего девона отличается обилием плауновидных, в позднем девоне это роды *Leptophloeum*, *Lepidodendropsis* и *Cyclostigma*. Таким образом, Н. М. Петросян предлагает сложную схему палеофлористического районирования, отличающуюся от той, которую разработал Обргел.

Нам кажется, что подобные попытки палеофлористического районирования девона и изучение специфики флористических регионов представляют большой интерес. Однако до тех пор, пока не будет выявлена закономерная смена в пространстве морфологических типов, а не просто отдельных родов, и эта смена не будет в какой-либо степени увязана с направленными изменениями физико-географической среды, мы вряд ли сможем говорить о настоящей палеофлористической дифференциации. Иными словами, пока не будут обнаружены отчетливые тен-

денции в изменении девонских растений в пространстве, палеофлористическое районирование этого времени не выйдет за рамки эмпирических наблюдений. Без больших и детальных исследований тонкой структуры самих растений и ревизии вошедших в литературу данных здесь не обойтись. Но в любом случае следует признать фактом широкое распространение на современных материках многих девонских растений, в том числе и достаточно высокоспециализированных (*Leptophloeum*, *Archaeopteris*). Подыскать этому факту подходящее объяснение трудно. Возможно, что девонский период, так же как, например, позднетриасовая эпоха, был временем ослабленной климатической дифференциации, что косвенно подтверждается космополитностью девонской фауны. Возможно, что многие девонские растения или их надземные части не были долгоживущими. Это делало их более эврибионтными. В этом смысле показательно, что именно так обстоит дело со многими наиболее космополитными современными растениями, а также растениями, живущими в наиболее неблагоприятных условиях. Вместе с тем вполне вероятно и кажущаяся космополитность очень многих растений, которые не имеют бросающихся специфических признаков и просто недостаточно изучены. В силу широкого проявления гетеробатмии и параллелизма у растений, в том числе девонских, под общими родовыми и видовыми названиями, может быть, фигурируют лишь однотипные органы существенно разных растений. Если с таким явлением мы часто сталкиваемся в более поздние периоды (стерильные листья родов *Rhabdotaenia*, *Nilssoniopteris*, *Doratomyllum*, *Spermopteris* и *Marattia* очень сходны), то тем более его следует ожидать у менее дифференцированных наземных растений девона.

## КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ФЛОРЫ

История геологического развития Евразии в карбоне богата геологическими событиями, которые так или иначе отразились на жизни растительного мира. Поэтому было бы логично предпослать изложению палеофлористических данных общий фон, на котором происходила смена растительных династий. Однако недостаток места не позволяет сделать это с большой подробностью. Поэтому целесообразнее включить необходимые для изложения аспекты геологической истории непосредственно в текст главы. Дополнительную информацию о палеогеографии и тектонике Евразии в карбоне (и перми) можно найти в статьях А. В. Ронова и В. Е. Хаина (1955, 1957) и в капитальном труде Н. М. Страхова (1960).

Каменноугольный период — один из наиболее примечательных в истории развития растительного мира. Основные систематические группы растений, появившиеся в девоне, получают в карбоне чрезвычайно сильное развитие как за счет выработки новых морфологических типов, так и за счет резкого увеличения размеров популяций. По-видимому, уже начиная с карбона растения завоевали все основные экологические ниши, население которых потенциально может переходить в ископаемое состояние в виде мегафоссилий. Иными словами, от карбона и доныне разнообразие фациальных обстановок, в которых могут формироваться флороносные толщи, существенно не увеличилось. Это, разумеется, не означает, что в последующие за карбоном времена растения не завоевали новых экологических ниш. Речь идет о том, что все эти новые местообитания, по-видимому, входили в разряд инфрафаций (термин И. А. Ефремова, 1950), т. е. фаций, выпадающих из геологической летописи.

Несмотря на значительное разнообразие карбоновой флоры, мы не находим в ней новых групп растений в ранге типа, которые неизвестны в девоне. Правда, если в будущем не оправдается предположение Эндрюса о принадлежности *Sporogonites* к мохообразным, то придется считать самыми древними из известных мохообразных каменноугольные печеночки. Большое разнообразие флоры карбона проявляется главным образом на уровне порядков. Хотя исследования последних лет показали значительно более высокую специализацию девонских растений, чем считалось раньше (Banks, 1965), то же можно с полным правом сказать и о каменноугольных растениях. Поэтому господствующее мнение о том, что каменноугольный период знаменует собой существенно новый этап в развитии растительного мира, остается справедливым. При сколько-нибудь сносной сохранности материала спутать девонские и каменноугольные флористические комплексы совершенно невозможно (за исключе-

нием, конечно, комплексов из слоев, переходных между обеими системами).

В коллекциях девонских растений преобладают псилофиты, архаичные плауновидные с просто устроенными листовыми подушками или без них, древние папоротниковидные со слабо специализированной листвой и т. п. Представители тех же групп растений в карбоне усложняются морфологически, размеры их часто увеличиваются, порой они несут черты сильной специализации.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАМЕННОУГОЛЬНОГО ЭТАПА В ЭВОЛЮЦИИ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Основной фон каменноугольной флоры<sup>1</sup> составляют древовидные плауновидные, членистостебельные, папоротники, птеридоспермы и кордаитовые. В качестве аксессуарных элементов встречаются печеночные мхи, проблематичные гинкговые, а в верхних частях карбона — хвойные и единичные цикадофиты.

Не углубляясь в детали родового и видового состава каменноугольной флоры, который уместно изложить при ее региональном обзоре, мы остановимся сейчас только на общем эволюционном уровне представителей перечисленных групп. Иными словами, рассмотрим, насколько сильно продвинулись растения в своем развитии за время от конца девона до конца карбона. Поскольку мы чаще всего не можем достоверно связать друг с другом отдельные орган-роды и восстановить общий облик растения, нам придется преимущественно изучать уровни развития органов, а не растений в целом.

**Мохообразные.** В каменноугольных отложениях мохообразные известны пока лишь по уникальным находкам, которые почти не дают материала для суждений о путях эволюции древнейших представителей типа. Это главным образом печеночники (*Hepaticites*), известные из карбона Англии (Walton, 1925) и Карагандинского бассейна (Ошуркова, 1965а, 1967). Возможно, что к листостебельным мхам относятся два растения из верхнего карбона Франции (*Muscites polytrichaceus* Ren. et Zeill. и *M. bertrandii* Lignier), природа которых подробно рассмотрена Уолтоном (Walton, 1928)

**Плауновидные.** Для плауновидных каменноугольный период является временем наивысшего расцвета, проявившегося и в систематическом многообразии, в количестве особей и в высоком уровне специализации органов, особенно репродуктивных. Эволюционные возможности плауновидных в карбоне практически уже исчерпались, и в более поздние времена встречались или доживающие потомки или редкие специализированные типы вроде *Pleuromeia*. Описывать морфологическое и анатомическое разнообразие каменноугольных плауновидных в сущности означает повторять основы систематики типа. Поэтому мы ограничимся здесь лишь сравнением девонских и каменноугольных лепидофитов с указанием на время выработки той или иной морфологической структуры. Среди девонских и самых древних каменноугольных лепидофитов мы еще не находим растений с достаточно толстыми стволами, но у них уже есть вполне оформленные листовые подушки, на которых сидели

<sup>1</sup> Здесь и далее следовало бы говорить не о всей флоре, а лишь о населении местообитаний, дающих возможность растениям переходить в ископаемое состояние. Действительно, если мы в многометровой толще на значительной площади находим преимущественно листья кордаитов, то это вовсе не означает, что вся эта территория долгое время была покрыта кордаитовым лесом. В действительности кордаиты здесь могли расти только вдоль реки, отложения которой и перешли в ископаемое состояние. Это обстоятельство автор учитывает и, говоря об основном фоне флоры, имеет в виду основной фон в дошедших до нас комплексах мегафоссилий.



неопадающие филлоиды. Эволюция проводящей и воздухоносной ткани, а также развитие отделяющего слоя в основании листа привели в середине раннего карбона (в конце турнейского — начале визейского веков) к появлению родов, у представителей которых, после опадения филлоидов, на листовых подушках оставались хорошо отграниченные рубцы с рубчиками проводящего пучка и парихн. Это архаичные виды рода *Lepidodendron* типа *L. veltheimii* и *L. volkmannianum*. Примерно в это же время появляются листья и лепидофиты с лигулами.

Общий анатомический план построения ствола лепидофитов выработался еще в девоне. Так, у девонской *Lepidodendropsis kasachstanica* установлено сифоностелическое строение ствола, но без вторичной ксилемы (Юрина, 1965), которая, по-видимому, появилась лишь у раннекаменноугольных *Lepidodendraceae*.

Время появления корневой системы орган-рода *Stigmaria*, свойственной лепидодендроновым (порядок *Lepidodendrales*), недостаточно ясно. По данным Готана и Реми (Gothan, Remy, 1957), стигмарии известны лишь с нижнего карбона, но возможно, что они были и у девонских циклостигм. Строение корневой системы самых древних лепидофитов пока остается неизвестным.

Среди каменноугольных плауновидных уже различаются основные типы организации спороношений, известные для типа в целом: 1) спорофиллоиды не отличимы или мало отличимы от стерильных филлоидов и не собраны в стробилы, а лишь образуют стробилоподобные зоны; 2) спорофиллоиды собраны в стробилы (равно- или разноспоровые); 3) мега- и микроспорофиллоиды собраны в стробилы, причем мегаспорангий с гаметофитом укутан разросшимся мегаспорофиллоидом, аналогичным интегументу семенных растений. Первый тип организации спороношения, известный у наиболее древних (*Lepidodendropsis*<sup>1</sup> и др.) и гондванских (*Lycopodiopsis*) лепидофитов, просуществовал донине (некоторые *Lycopodium*). Второй тип также появился еще в девоне (имеется в виду *Lepidostrobos*, описанный из верхнего девона штата Миссури; Hoskins, Cross, 1952). Но более характерен этот тип для каменноугольных *Lepidodendraceae*. Третий высокоспециализированный тип организации спороношения описан у рода *Lepidocarpon*, который пока встречен лишь в среднем карбоне Англии, Северной Америки и Донбасса. Мегаспоры *Cystosporites*, свойственные *Lepidocarpon*, встречаются в нижнем карбоне и даже в верхнем девоне. Эндрюс (Andrews, 1961, стр. 233) полагает, что многие стробилы, содержащие только микроспорангии, могут принадлежать *Lepidocarpon*. Того же эволюционного уровня, что и *Lepidocarpon*, достиг (возможно, независимо) карбоновый лепидофит *Miadesmia*.

Об изменении листьев лепидофитов в течение карбона можно судить лишь по косвенным признакам, т. е. по строению листовых рубцов, но об этом уже шла речь выше. Листья еврамерийских каменноугольных лепидодендроновых (орган-род *Lepidophylloides* Snig.) имеют на нижней поверхности желобки, в которых сконцентрированы устьица. Время появления листьев с таким строением достоверно неизвестно. Листья ангарских карбоновых лепидофитов детально почти не изучались. Встречаются ли у них устьичные желобки, неизвестно. На образцах, отнесенных Е. С. Рассказовой (1962а) к *Lepidodendron(?) planum*, автором этой главы обнаружены короткие ланцетные листья с четкой средней жилкой и устьицами, разбросанными по всей листовой пластинке. Такого же типа листья наблюдались у некоторых минусинских турнейско-визейских лепидофитов.

<sup>1</sup> Спороношения такого типа известны у *Lepidodendropsis vandergrachtii* и *L. devoozdii*. У *L. concinna* такие спороношения также описывались (Радченко, 1960б), но переизучение в ксилоте под бинокляром соответствующих оригиналов в музее ЦНИГР в Ленинграде показало автору, что за спорангий было принято случайное вздутие породы в пазухе одного из листьев.

Листья *Lepidodendropsis concinna* также лишены желобков и имеют длинные и тонкие зубцы, перпендикулярно отходящие от края. Таким строением листьев *L. concinna* отличается от большинства других лепидофитов (кроме некоторых *Eleutherophyllum*). Видимо, этот вид заслуживает выделения в особый род.

У членистостебельных на протяжении каменноугольного периода наметились основные линии морфогении, которые получили свое завершение в перми и мезозое. Буро (Rougeau, 1964, 1963—1964) наметил эти линии достаточно отчетливо. Рассмотрим их с небольшими добавлениями применительно к каменноугольным членистостебельным.

1. Приобретение типичной членистой и мутовчатой структуры началось еще с верхнедевонских псевдоборний, но по-настоящему проявилось лишь в конце девона — начале раннего карбона у наиболее древних сферофиллов, иногда относимых к роду *Asterocalamitopsis* (*Sphenophyllum subtenerrium*, *S. tenerrium* и др.). В раннем карбоне отчетливо членистые побеги с правильными мутовками листьев имеют *Archaeocalamites*<sup>1</sup>, *Suvundukia* и другие роды. Но у *Suvundukia* мутовками располагались лишь листья, тогда как ветвление побегов моноподиальное. У более поздних членистостебельных, хотя и не всех, расположение ветвей разного порядка также становится мутовчатым.

2. Постепенное упрощение дихотомического ветвления листовой пластинки от раннекаменноугольных *Archaeocalamites* с тремя-четырьмя дихотомированиями листа до стефанского *Autophyllites* с листьями, вильчато делящимися лишь у верхушки. Большинство членистостебельных имеет простые листья, впервые появившиеся еще в турне (?) у сибирских «*Koretrophyllites*»<sup>2</sup>. В евразийско-катазиатской флоре членистостебельные с простыми, никогда не дихотомизирующими листьями (*Annularia*, *Asterophyllites*), видимо, появляются лишь в намюре. Правда, в литературе есть указание (Радченко, 1957, стр. 61) на находку *Annularia* в турне Китая. Дабер (Daber, 1959) описал *Annularia similistellata* из визе ГДР.

3. Сохранение противопоставленного положения ребер в стволе или переход к чередованию ребер. На протяжении карбона сердцевинные отливы членистостебельных меняли характер взаимного расположения борозд и ребер в узлах от противопоставления (у динантских *Archaeocalamites*) до правильного чередования (у вестфальских *Calamites*). Намюрские *Mesocalamites* занимают как бы промежуточное положение между теми и другими, у них часть ребер прямо проходит через узел, а часть испытывает смещение. Распределение во времени *Mesocalamites* подробно рассмотрено Леггеве и Шенефельдом (Leggewie, Schönefeld, 1960). У ангарских членистостебельных, сердцевинные отливы которых принадлежат роду *Paracalamites*, смещенное расположение ребер и борозд в узлах не получило заметного развития.

4. Образование терминального или ярусного стробила у членистостебельных отмечается начиная с раннего карбона. Это *Pothocites* и *Uralostachya* (род описан В. А. Бегучевым из турне Южного Урала). У ангарских членистостебельных резко преобладают ярусные стробилы (*Tschernovia*, «*Koretrophyllites*»). Этот тип спороношения оказался очень устойчивым и в виде атавизма встречается даже у современных *Equisetum*.

<sup>1</sup> Как показано Лейстиковым (Leistikow, 1959), это родовое название правильнее широко вошедшего в литературу названия «*Asterocalamites*».

<sup>2</sup> Объем рода *Koretrophyllites* не ясен. Новые данные показывают, что к нему были отнесены многие растения, которые в действительности принадлежат к *Phyllothea* или *Tschernovia*. Поскольку типовой материал рода утрачен, а исходный материал, на котором основаны вошедшие в литературу списки видов, большей частью недоступен, нельзя подвергнуть ревизии имеющиеся определения. Поэтому род *Koretrophyllites* оставлен в списках в настоящей работе, но его название дано в скобках.

В течение карбона спорангиофоры в стробилах мигрировали из пазушного положения (*Palaeostachya*) до крайнего верхнего положения в промежутке между брактейми (*Cingularia*). Уже в начале раннего карбона стробила достигли очень высокой степени сложности (*Cheirostrobus*). У сфенофиллов в течение карбона отмечается последовательная редукция стробиллов.

5. Быстрое развитие вторичных образований, в частности вторичной древесины, которая у карбоновых форм достигает в радиусе 12 см (Andrews, 1961).

6. Боковое срастание листьев с образованием влагалища характерного для рода *Phyllothea*, появление которого, возможно, относится к началу среднего карбона. Срастание листьев во влагалище, или в «солистья», более широко распространено у пермских членистостебельных.

7. Появление гетероспории у членистостебельных известно у *Calamostachys*.

8. Редукция количества мегаспор в мегаспорангии до одной с образованием отдаленного подобия семени. Такой тип спороношения известен только у каменноугольного *Calamocarpon* (Baxter, 1963).

9. Образование миоспор в элатерами (род *Elaterites*).

В общем направлении эволюции палеозойских членистостебельных и плауновидных отмечается определенное сходство.

В послекамменноугольное время существенного обновления в организации членистостебельных не произошло и, за исключением порядка Equisetales, не появилось ни одного нового таксона в ранге порядка или семейства.

**Папоротники.** Значительное место в флористических комплексах карбона, особенно в Еврамерийской палеофлористической области, занимают папоротники (класс Filices). Каменноугольные папоротники Ангарской области редки и почти не изучены. Оценить истинное участие папоротников в каменноугольных флорах трудно. Дело в том, что листовые папоротникового типа обладают многие птеридоспермы, причем часто к одному и тому же формальному роду относятся и папоротники и птеридоспермы (*Sphenopteris*, *Pecopteris*). Обычно если у какого-либо растения с папоротниковидной листвой систематически не находят спороношений, то их по традиции относят к птеридоспермам. Таковы, например, ангарские *Angaridium*, *Angaropteridium* и т. д. При этом не принимается во внимание, что спорофиллы папоротников могут быть изменены до неузнаваемости по сравнению с вегетативными ветвями. Когда появился этот диморфизм, неясно. Во всяком случае уже одно то, что он ярко выражен на перьях последнего порядка у девонского «гетероспорового птеридосперма» *Archaeopteris* (Gothan, Weyland, 1964), показывает возможность диморфии и кульмских папоротников. Поэтому группа птеридоспермов пока является некоторого рода временным прибежищем для растений неясного систематического положения.

Однако даже в том случае, если найдены органы спороношения, не всегда можно сразу сказать, с каким классом растений мы имеем дело. Розельт (Roselt, 1962) справедливо указывает на принципиальное сходство мужских спороношений птеридоспермов и спороношений папоротников. Трудность четкого разграничения групп растений и определения систематического положения усугубляется так называемой «мозаичностью» развития, т. е. неодинаковой эволюционной продвинутостью органов в пределах тела растения (гетеробатмии) и широким развитием в растительном царстве явления гомоплазии. Поэтому, если листва А встречается на побегах В со спороношением С, то это вовсе не означает, что сочетание А, В и С непременно. Лучший пример этому — пикноксилитические древесины рода *Callixylon*, которые долгое время относили к Cordaitales, а затем нашли в органической связи с *Archaeopteris*, относимых ранее к

Protopteridiales. По этой причине бывает трудно судить о степени эволюционной продвинутости рода в целом. Стратиграфический анализ здесь способствует решению проблемы лишь в общем плане. На это обстоятельство обращал внимание Эндрюс (Andrews, 1961, стр. 59—60), указывавший, что «примитивные на вид прапапоротники доходят до верхнего карбона, а в целом более сложные семенные папоротники находят в нижних частях нижнего карбона... Эта стратиграфическая смесь не является необычной и обыкновенно означает, что определенные представители групп остаются неизменными долгое время, успешно соревнуясь за место под солнцем с более продвинутыми линиями».

Прапапоротники (подкласс Primofilices) появились еще в девоне (Protopteridiales, Cladoxylales, некоторые Zygopteridales). Протоптеридиевые в девоне и вымерли, а Cladoxylales (род *Cladoxylon*) дожили до турне. Каменноугольные прапапоротники преимущественно относятся к Zygopteridales. При общем архаичном облике мы находим у зигоптеридиевых черты сильной специализации органов и тканей. В частности, у них отмечается многорядная поровость трахеид часто с тесно расположенными окаймленными порами, гетероспория, сложное устройство спороношений (у *Botryopteris* снабженные ножками, спорангии тысячами собираются в сферические образования; у *Stauropteris* отмечается гетероспория, причем количество мегаспор в спорангии сокращается до двух; у *Biscalitheca* отмечена наиболее сложная из всех известных растений стенка спорангия и образование гаметофита в спорангии). По-видимому, зигоптеридиевые уже не имели достаточной пластичности, чтобы являться исходной группой для настоящих папоротников. Играли или нет зигоптеридиевые важную роль в эволюции папоротников, пока неясно, но «нельзя отрицать, что они были важным элементом в палеозойских лесах и должны были принимать значительное участие в формировании основного растительного покрова, а также были эпифитами на более крупных современных им растениях. Бросается в глаза отсутствие этих папоротниковидных растений в реконструкциях каменноугольных лесов, и в будущем их приведение при попытках обрисовать эти древние леса значительно приблизило бы нас к показу реальных соотношений» (Delevoryas, 1962, стр. 80).

Из других эвспорангиатных папоротников в каменноугольное время впервые появились мараттиевые, к которым относятся многие папоротники с листовой *Pecopteris* и спороношениями орган-родов *Asterotheca*, *Aci-theca*, *Ptychocarpus*, стволами *Psaronius* и *Caulopteris* и т. д. Нельзя сказать, чтобы общей организацией каменноугольные мараттиевые ушли далеко вперед по сравнению с зигоптеридиевыми, хотя последним и не свойственны столь сложно построенные полициклические стелы, известные, например, у *Psaronius*.

Лептоспорангиатные папоротники в карбоне представлены лишь немногими семействами порядка Filicales, которым свойственны такие примитивные черты, как отсутствие индузия у сорусов, а то и самих сорусов, спорангии часто еще лишены колец. Это глейхениевые<sup>1</sup>, к которым относят род *Oligocarpia*, известный от среднего карбона (вестфала) до верхней перми (в Печорском бассейне), а также схизейные, наиболее древний род которых *Senftenbergia* известен в карбоне (начиная с нижнего) Евразийской области. К схизейным, возможно, относится род *Dactylotheca*, появившийся еще в намюре. С осмундовыми часто связывают вестфальско-стефанские роды *Discopteris* и *Kidstonia*. Возможно,

<sup>1</sup> По типу ветвления вай с глейхениевыми сближают *Sphenopteris (Diplotmeta) subgeniculata*, которая, однако, может вполне принадлежать и птеридоспермам (Gothan, Weyland, 1964). В последнее время получены данные о строении осей у рода *Sermaya*, который по строению спорангиев практически идентичен *Oligocarpia*. Эти оси оказались прапапоротникового типа. Тем самым принадлежность *Oligocarpia* к глейхениевым становится более чем сомнительной. Следовательно, о присутствии этого семейства в палеозое говорить рано.

что в карбоне уже были и вейхзелиевые, если род *Paradoxopteris* действительно относится к этому семейству (Gothan, Weyland, 1964). В целом роль лептоспорангиатных папоротников в карбоновых лесах невелика, невысок еще и уровень их специализации.

**Неггератиевые.** В каменноугольное время появляется интересная группа растений, которая иногда рассматривается в качестве самостоятельного типа, а иногда включается в класс *Filices*. Эта группа включает каменноугольные роды *Noeggerathia*, *Discnites* и *Saurodiscites*. Неггератиевые, возможно, существовали и в перми (*Tingia*). Мы не будем задерживаться на анализе этой группы, так как она не играла существенной роли в каменноугольных ландшафтах.

**Птеридоспермы.** Выше говорилось о соотношении папоротников и птеридоспермов и об условности отнесения к последним некоторого количества родов. Участие птеридоспермов в каменноугольных лесах значительно. Именно в карбоне и затем в перми птеридоспермы распространились по всем континентам и дали исключительное разнообразие форм, остатки которых встречаются в изобилии и нередко составляют основной фон в ископаемых растительных комплексах. В современном объеме подкласс *Pteridospermidae* скорее всего является сборным — настолько велико разнообразие включенных в него морфологических типов. Это и растения с папоротниковидной листвой, и гондванские глоссоптериды палеозоя с их простыми листьями, спирально сидящими на побегах, и загадочные растения типа *Syniopteris*, и большая своеобразная группа гигантоптерид. К птеридоспермам, наконец, условно относится и девонская *Archaeopteris* с ее пикноксилическими стволами кордаитового типа. Сборность группы птеридоспермов вполне понятна. Ведь сама по себе голосемянность, объединяющая эту группу, вполне могла независимо появиться у различных споровых растений. Хорошее доказательство этому — плауновидные *Lepidocarpon* и *Miadesmia* и членистостебельные *Calatocarpon* (Вахтер, 1963), у которых образуется подобие голосемянности.

Хотя растения с анатомическими признаками семенных растений встречаются еще в девоне, достоверных остатков самих семян в отложениях этого возраста мы не находим. Самые древние из известных семян (точнее, семезачатков) встречены в турнейских отложениях (*Genotosperra*, *Lyrasperma*, *Calathospermum* и др.), причем они достаточно специализированы, чтобы отнести ранние стадии эволюции семеподобных структур к девону.

В течение карбона определились основные группы птеридоспермов. В послекарбоновое время появились только семейства *Peltaspermaceae*, *Corystospermaceae*, кейтониевые и некоторые искусственные группы, объединяющие растения типа *Comia*, *Compsopteris*, *Iniopteris* и др. У всех этих растений не отмечается принципиально новых морфологических и анатомических структур, неизвестных у карбоновых птеридоспермов, хотя фертильные вайи иногда резко отличаются от стерильных.

Общее направление эволюции птеридоспермов и филогенетические соотношения родов большей частью остаются неясными. Поэтому нам придется ограничиться анализом лишь отдельных эволюционных тенденций, которые помогают выявлению соотношений между отдельными орган-родами. Начнем с рассмотрения генитальных органов.

Палеозойские семезачатки, вслед за Сьюордом (Seward, 1917), обычно распределяют между порядками *Cardiocarpales*, *Lagenostomales* и *Trigonocarpales*. Первый из порядков, включающий платиспермические формы, обычно связывают с кордаитами, второй — с лигиноптеридными птеридоспермами, а третий — с медуллезовыми птеридоспермами. Разумеется, это лишь рабочая схема, пригодная в основном для еврамерийского среднего и верхнего карбона, и в будущем эти соотношения, безусловно, окажутся значительно сложнее. В частности, динантские семезачатки

типа *Lagenostomales* отнесены к птеридоспермам лишь на основании косвенных данных. Смит (Smith, 1964), широко привлекая данные других исследователей, наметил следующую последовательность в эволюции *Lagenostomales*. После редукции мегаспор в спорангии до одной функционирующей мегаспоры верхушка спорангия приспособливается для захвата пыльцы и примыкающие к спорангию терминальные ветви модифицируются в примитивный интегумент. На этом уровне специализации находится, например, кульмская *Genomosperma kidstonii*. Уже в течение нижнего карбона терминальные ветви начинают базально сливаться и образуется интегумент. Параллельно расположенные ниже по оси ветви, сливаясь, образуют купулу, а интегумент срастается с нуцеллусом. Эта стадия отражена в кульмских *Calathospermum* и *Salpingostoma*. У средне-верхнекарбонных *Lagenostomales* апикальные лопасти интегумента образуют пыльцевую камеру и одновременно появляется микропиле. Именно такова *Lagenostoma lomaxii*. У *Trigonocarpaceae*, появляющихся также еще в нижнем карбоне (не позднее намюра), функцию захвата пыльцы берет на себя уже купула, а лопасти первого интегумента различаются только по проводящим пучкам, проходящим снаружки от нуцеллуса. Почти такую же схему происхождения семезачатков на примере лигиноптеридных птеридоспермов предложили Кэмп и Хаббард (Camp, Hubbard, 1963). Эволюцию платиспермических семезачатков мы рассмотрим ниже, когда пойдет речь о кордаитах.

Нарисованная Смитом схема, изложенная здесь несколько упрощенно, основана только на европейском материале. Как развивались семезачатки у ангарских птеридоспермов, мы пока не знаем, так как имеющиеся ангарские материалы остаются совершенно неизученными в этом отношении.

Эволюция мужских спороношений у птеридоспермов в карбоне шла в направлении от структур, свойственных папоротникам, к более специализированным структурам, свойственным разным группам голосеменных. У более примитивных птеридоспермов краевые верхушечные спорангии (так же, как и их споры) имеют вполне папоротниковидный облик. В дальнейшем у птеридоспермов появляются сложные синангии, иногда с гигантскими (длиной 0,4 мм) микроспорами (стефанская *Dolerotherca*) или полые внутри капсулы с терминальным отверстием (*Aulacotheca*, *Zeilleria*). Пыльца продвинутых родов птеридоспермов с их воздушными мешками напоминает пыльцу кордаитов и древних хвойных. Аналогичную линию эволюции, в начале которой стоят растения, близкие к папоротникам, можно видеть и в анатомическом строении ствола. Так, верхнедевонская *Tetraxylepteris* несет черты сходства и с прапапоротниками и с птеридоспермами. О динантской *Tetrastichia* Гордон (Gordon, 1938) писал, что если бы она была найдена в декортицированном состоянии и без вторичной древесины, то была бы отнесена к папоротникам. Среди древних папоротников можно найти возможных предков и полистелических медуллез. Эндрус (Andrews, 1961, стр. 148) видит эти предковые типы в позднедевонских — раннекаменноугольных родах такого типа, как *Xenocladia*, *Steloxylon* и *Cladoxylon*. К концу раннего карбона птеридоспермы достигли уже высокого уровня развития и четко отграничились от папоротников.

Морфологическая эволюция листы птеридоспермов проходила по нескольким направлениям, причем часто развитие шло у нескольких групп параллельно. Отметим следующие изменения листы.

1. Как у ангарских, так и у еврамерийских птеридоспермов можно проследить смену растений с веерным жилкованием (*Cardiopteridium*, *Angaropteridium*, *Fryopsis*), приуроченных к более ранним частям карбона, растениями, у которых развивается отчетливая средняя жилка и, следовательно, перистое жилкование (*Neuropteris*, *Alethopteris* и др.).

Эти формы в дианте отсутствуют. В намюре и среднем карбоне оба типа жилкования существуют параллельно, а в позднем карбоне листья с веерным жилкованием преимущественно характерны для ангарской флоры (*Angaropteridium*).

2. Смена открытого жилкования через жилкование с небольшим количеством косвенных анастомозов типично сетчатым жилкованием. На материале вестфальских невроптерид такой переход очень отчетливо продемонстрирован Йостеном (Josten, 1962). Анастомозирующие жилки у птеридоспермов, по-видимому, появляются только в среднем карбоне. Процесс образования сетчатого жилкования привел к появлению таких параллельных родов, как *Neuropteris* — *Linopteris*, *Paripteris* — *Reticulopteris*, *Alethopteris* — *Lonchopteris* и т. д. Анастомозы у ангарских каменноугольных птеридоспермов неизвестны.

3. Появление когерентной листовой пластинки (термин Асама, введенный для листовых пластинок, образующихся в результате слияния сегментов более рассеченной листовой пластинки, причем в слившейся пластинке можно разглядеть систему жилок первичных сегментов). Когерентцию можно наблюдать в верхних частях вай многих папоротников и птеридоспермов, но у некоторых средне-позднекарбонных родов это слияние отмечается на вполне сформировавшихся частях вайи (*Desmopteris*, *Validopteris* и др.). Поэтому Асама (Asama, 1959, 1962) связывает появление когерентности с явлениями ретардации и неотении, вызванными ухудшением условий внешней среды.

В гондванской флоре уже в среднем карбоне мы находим характернейшие птеридоспермы глоссоптериевой флоры — *Gangamopteris* и *Glossopteris*.

Приведенные наблюдения над эволюцией птеридоспермов основаны почти исключительно на еврамерийском материале, поскольку ангарские птеридоспермы изучены лишь морфологически, да и то очень несовершенно.

Из остальных голосеменных в карбоне установлены цикадофиты, кордаиты и хвойные. Присутствие гинкговых в каменноугольных флорах пока остается недоказанным, хотя высказываются предположения, что такие роды, как *Ginkgophyllum* и *Dichophyllum*, относятся к порядку Ginkgoales.

Цикадофиты. Эта группа появляется в самом конце карбона и представлена лишь родом *Taeniopteris*. В Северной Америке листья *Taeniopteris* были найдены с семезачатками, прикрепленными двумя рядами по обеим сторонам от средней жилки (*Spermopteris*).

Кордаиты получили в карбоне очень широкое развитие практически по всему земному шару. Время появления кордаитов недостаточно ясно. Во всяком случае они характеризуют уже большую часть намюра. Присутствие их в виле не доказано, хотя такие предположения имеются. Здесь надо четко отграничить находки листьев и плоношений от находок древесины, приписываемых кордаитам. Такие древесины, как показывает история с *Callixylon*, могут оказаться принадлежащими совершенно другим группам растений. Возможно, что древесина кордаитового типа развилась у предковых форм порядка задолго до формирования других вегетативных (и генеративных) органов, свойственных Cordaitales.

Морфология и анатомия листы *Cordaites* в течение карбона претерпела лишь несущественные изменения. Зато листья ангарского рода *Ruffloria*, условно относимого к Cordaitales, несколько модифицировались. Древние рufflorии имеют менее специализированную микроструктуру: дорзальные желобки, являющиеся местом сосредоточения устьиц, у большинства каменноугольных видов широкие, но в конце карбона появляются виды, у которых дорзальные желобки узкие, как у пермских рufflorий. Наметьте какие-либо эволюционные изменения репродуктивных

органов у кордаитов карбона пока нельзя. Однако изучение карбоновых семезачатков платиспермического типа показывает, что в целом они развивались теми же путями, что и семезачатки *Lagenostomales* (Smith, 1964). Возможно, что такие семезачатки появляются независимо в разных группах. Первоначально они были радиальносимметричными, а интегументу дали начало слившиеся терминальные теломы. Сама билатеральная симметричность объясняется здесь тем, что второй (внешний) интегумент развивался лишь из двух теломов. Важнейшим доказательством этому явились результаты изучения кульмского рода *Lyrasperma* (Long, 1960), а также более поздних родов *Rhabdospermum*, *Diplostesta*, *Cardiocarpus* и др.

**Хвойные.** Они являются последней группой из рассматриваемых. Время появления их точно не установлено. Несомненные представители *Coniferales* появляются в Евразийской области в стефанских отложениях. На территории распространения ангарской области они указываются и из более древних отложений (*Elatocladus kassagatschica*, *E. kasachstanica*), но истинная природа этих растений все же не изучена, и их принадлежность *Coniferales* еще предстоит доказать. Часть остатков, определяемых как *Elatocladus*, в действительности может оказаться тонкими облиственными побегами плауновидных (с подобными ошибками палеоботаники уже неоднократно сталкивались).

Особо надо сказать об индийской *Buriadia heterophylla*, которую обычно относили к хвойным. В последнее время выяснилось (Pant, Nautiyal, 1967), что семезачатки *Buriadia* сидели на побегах изолированно, пыльца принадлежит формальному роду *Ginkgocycadophytus*, а по кутинизации покровов в семезачатке род отличается от всех других голосемянных. Пант и Наутиял считают, что *Buriadia* может рассматриваться как возможный предок хвойных, которые не берут начало от кордаитов, как это думал Флорин (Florin, 1951). Генетическая связь хвойных и кордаитов еще во многом спорна, но считать *Buriadia* предком хвойных также трудно — настолько различны их генеративные органы. Пант и Наутиял отмечают сходство *Buriadia* и других гондванских хвойных. На специфичность и независимость развития гондванских хвойных указывал и Флорин (Florin, 1963). Все эти наблюдения наводят на мысль о полифилетичности *Coniferales*.

## ПОЛОЖЕНИЕ ОПОРНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ГРАНИЦ В ОСНОВНЫХ РЕГИОНАХ

Межрегиональная корреляция флороносных толщ — ключевая проблема и главная задача палеофлористики. Если в настоящее время в большинстве основных районов Евразии имеются более или менее устойчивые местные стратиграфические шкалы, то в их сопоставлении остается еще очень много условного. Речь идет не о неувязках в сопоставлений небольших по объему горизонтов, а о существенно разном проведении границ между системами и отделами, причем даже в стратотипических областях. В качестве исходной в настоящей главе принята следующая общая схема стратиграфии карбона, пользующаяся преимущественным признанием у советских стратиграфов. Граница между девоном и карбоном проводится в подошве турнейского яруса, нижним членом которого является зона этрен и ее аналоги (новотроицкий горизонт Донбасса, быстринская свита Минусинского бассейна, абышевский горизонт Кузбасса, свита Утун Китая и т. д.). Граница между средним и нижним карбоном в Советском Союзе проводится между намюрским и башкирским ярусами. При двучленном делении карбона, принятом в большинстве стран Европы и Америки, намюр и его аналоги относятся к верхнему кар-



бону. Это обстоятельство создает путаницу при употреблении понятий «нижний и верхний карбон», имеющих в литературе существенно разный смысл. Очень мешает и разное понимание объема намюрского яруса. По унифицированной геерленской шкале намюр делится на три части (А, В, С), из которых верхняя часть (намюр С) соответствует низам башкирского яруса. Все эти термины употребляются в настоящей работе только в значениях, принятых советскими геологами и изложенных в статье Д. Л. Степанова (1959). Вместо термина «нижний карбон», в понимании западных геологов, ниже употребляются термины «динант» или «кульм».

В области распространения флоры ангарского типа граница нижнего и среднего карбона официально проводится в кровле острогской свиты Кузбасса и ее аналогов (тушамская свита Тунгусского бассейна, конгломератовая свита Минусинского бассейна, нижняя подсвита малоульбинской свиты Рудного Алтая). Правда, нельзя исключать и башкирский возраст верхов острогской свиты (Устрицкий, 1967). Выделение аналогов башкирского и московского ярусов, а также проведение границы между средним и верхним карбоном на этой территории на основании ископаемой флоры остается совершенно условным. Часто с отложениями среднего карбона в Кузбассе сопоставляют мазуровскую свиту, а верхнего — алыкаевскую свиту. В настоящей работе принята эта точка зрения, хотя нельзя поручиться, что граница между этими кузнецкими свитами действительно синхронна верхней границе московского яруса. Не менее сложен вопрос о проведении той же границы в Китае. Свиту Бэньси (Пенчи) по микрофаунистическим данным относят к московскому ярусу. Выше ее без существенного перерыва залегает серия Тайюань, аналогом которой обычно считают свиту Мапин (Чуаншань). Последнюю китайские стратиграфы относят к верхнему карбону, включая в него аналоги швагеринового горизонта (ассельского яруса) перми. А. Д. Миклухо-Маклай (1963) считает, что фауна свит Тайюань и Чуаншань «главным образом (если не целиком)» раннепермская. Но тогда мы приходим к парадоксальному выводу об отсутствии в Китае аналогов верхнего карбона (в принятом в настоящей работе объеме). Это, разумеется, не так, и А. Д. Миклухо-Маклай перечисляет разрезы Китая, в которых явно есть верхний карбон, но, естественно, оперирует фаунистически охарактеризованными толщами. Что касается флороносных толщ, то аналоги верхнего карбона приходится искать в пределах серии Тайюань, так как выше ее идут уже отложения заведомо нижней перми. Этот вывод согласуется с мнением Калера (Kahler, 1961—1962), высказанным на основании изучения фузулинид, что серия Тайюань в различных районах имеет несколько иные возрастные границы в интервале от верхнего карбона до «средней» перми. Вопрос о верхней границе карбона рассмотрен в гл. V.

В настоящей главе изложение ведется по ярусам нижнего карбона, а далее по отделам. Если для среднего карбона иногда удастся разделить башкирский и московский этапы, то верхний карбон почти повсеместно имеет единую флористическую характеристику, а его разделение на ярусы остается пока условным даже по фаунистическим данным.

На приложенных картах палеофлористического районирования принята несколько иная разбивка по времени: для намюрского и башкирского веков составлена одна карта, так как за соответствующее время фитогеографические границы не испытали существенных перемещений.

Предлагаемая схема фитогеографического районирования карбона Евразии — не первая. Однако предыдущие схемы или касались только СССР или были построены для ограниченных отрезков времени. До работ Г. П. Радченко (1957 и др.) большая часть палеофлористических карт строилась для конца палеозоя, точнее, для конца карбона и всей перми. Г. П. Радченко (1957) дал для визейского времени схему районирования почти всей Евразии, а для остальных веков — только территории СССР. Таким образом, предпринятая в этой главе попытка предложить схемы фитогеографического районирования всей Евразии по векам является, пожалуй, первой и, конечно, весьма приблизительной. После работы Сьюорда (1936) и небольшого раздела в курсе «Палеоботаника» А. Н. Криштофовича (1957) не предпринимались попытки изложить в масштабе Евразии историю флоры карбона.

В познаниях о каменноугольных флорах Евразии еще очень много существенных пробелов, на которых необходимо кратко остановиться для того, чтобы, во-первых, акцентировать на них внимание палеоботаников при дальнейших исследованиях и, во-вторых, показать, какие из выводов надо считать лишь предварительными. Прежде всего, еще недостаточно хорошо известен систематический состав раннекаменноугольных флор Азии и Урала. Средне- и позднекаменноугольные флоры плохо изучены в Казахстане (кроме Карагандинского бассейна), на Урале, в Средней Азии, Монголии и во всей западной половине Китая. Здесь приходится оперировать противоречивыми, а подчас и явно устаревшими списками растений, предварительно определенных и монографически не изученных. Эти списки в основном не сопровождаются изображениями. Однако и в хорошо изученных районах нерешенные вопросы касаются весьма важных и принципиальных моментов. Например, до сих пор нет единогласия в корреляции каменноугольных отложений Кузнецкого и Минусинского бассейнов и в датировке основных свит.

Значительная, если не большая, часть карбоновых растений рассматриваемой территории изучена слабо. Не будет преувеличением сказать, что родовой состав азиатской карбоновой флоры известен не лучше, чем европейской флоры в середине прошлого века. При этом речь идет не о растениях второстепенной важности, а о доминантах растительных комплексов, т. е. о таких родах, как «*Koretrophyllites*», *Angaropteridium*, *Angaridium*, *Gondwanidium*, объем которых определен очень нечетко. Наконец, совершенно не изучено анатомическое строение азиатских растений (кроме пикноксилитических древесин) карбона, хотя соответствующий материал может быть собран в угольных почках, сидеритах, известковистых песчаниках и туфогенных породах. Эпидермальная структура изучена только у некоторых каменноугольных кордаитов.

Из сказанного, разумеется, не следует делать вывода о том, что еще не время делать биогеографические обобщения. Все же в нашем распоряжении есть, хотя и недостаточно хорошо обработанный, но обширный материал, и об отсутствии в нем определенных растений можно говорить вполне уверенно. Мы часто не можем таксономически оценить те или иные отличия азиатских растений от их еврамерийских эквивалентов, но сами эти отличия чаще всего известны. Также очевидна эндемичность многих растений, хотя иногда не ясна степень этой эндемичности. Так, например, пока не выяснено истинное соотношение индийского *Gondwanidium validum* и сибирского *Paragondwanidium sibiricum*. Тем не менее вполне можно делать выводы биогеографического порядка на основании распространения сибирского вида, например решать вопрос о границе Ангарской и Еврамерийской областей.

По принятой в настоящей работе схеме фитогеографического райони-

рования вся территория Евразии разделена на Арктокарбовое и Гондванское царства. В первом выделяются: 1) Еврамерийская область, включающая всю Европу, Малую Азию, Синайский полуостров, Среднюю Азию и западную часть Казахстана; 2) Ангарская область, включающая Восточный Казахстан, Сибирь и Монголию; 3) Катазиатская область (с позднего карбона), в которую входит Китай, Корея и Юго-Восточная Азия. Гондванское царство заходит в Евразию только северным выступом, на котором располагается Индия. На территории Казахстана уже в визейском веке выделялась Казахстанская провинция (С. Н. Наумова, 1939, называла ее Карагандинской), которая до башкирского века включительно относилась к Еврамерийской области, а затем была заселена флорой ангарского типа.

Вопрос о самостоятельности Катазиатской области в раннем и среднем карбоне пока остается открытым, хотя специфика китайской флоры этого возраста налицо (здесь нет многих широко распространенных еврамерийских лепидофитов, в частности настоящих сигиллярий; в Китае редки такие роды, как *Alloiopteris*, *Mariopteris*, *Fryopsis* и др.). Однако флоры раннего и среднего карбона изучены в Китае очень поверхностно, и местонахождения их довольно редки. Не преуменьшая специфики катазиатской флоры этих времен, приходится все же признать, что между одновременными флорами Еврамерийской и Ангарской областей различий значительно больше, чем между еврамерийской и катазиатской флорами, и ставить последние в подразделения одного ранга было бы нелогично. Только в позднем карбоне катазиатская флора приобретает настолько своеобразный облик, что ее уже вполне можно рассматривать в составе самостоятельной области. Для среднего карбона мы выделяем лишь Катазиатскую провинцию.

Время становления Гондванского царства пока не определено. Этот вопрос не может быть решен на азиатском материале. На территории полуостровной части Индии не известно флоры древнее среднего карбона. Только в Гималаях, в бассейне р. По, в серии Спити найдена бедная раннекаменноугольная флора с еврамерийскими птеридоспермами.

Мы не рассматриваем детально границы между перечисленными областями и провинциями, так как это уместно сделать при описании конкретных флор. Сейчас отметим только, что границы между областями на протяжении карбона перемещались незначительно, так как в распределении областей отчетливо видна высокая ступень унаследованности. Лишь в пограничных районах (например, в Казахстанской провинции) приходится отмечать вытеснение одной флоры другой. Общее субмеридиональное направление границы между Еврамерийской, Катазиатской и Ангарской областями на западном ее отрезке контролируется арктическими флорами Шпицбергена и Гренландии, имеющими еврамерийский облик от виле до конца карбона и позволяющими проводить границу восточнее их. (Разумеется, проводить границы, руководствуясь такими столь удаленными друг от друга местонахождениями, как Казахстан и Шпицберген, надо только на глобусе.) Выдержанное субширотное направление восточного отрезка той же границы определяется постоянно ангарским обликом флоры Сибири и Монголии и катазиатским обликом флоры Китая, а в позднем карбоне — и Кореи.

Таким образом, в нашей схеме в основном принята традиционная номенклатура палеофлористических областей, установившаяся в мировой литературе последних 30 лет. Правда, некоторые советские палеоботаники, вслед за А. Н. Криштофовичем, Еврамерийскую область называют Вестфальской, а Ангарскую — Тунгусской, что, однако, идет вразрез с приоритетом (см. гл. II). М. Ф. Нейбург (в работах последнего десятилетия) и М. Д. Залесский не принимали названий А. Н. Криштофовича, и они действительно излишни.

. Предложенная схема распределения областей и провинций и их номенклатура довольно сильно отличается от схемы Г. П. Радченко, о чем уже шла речь в гл. II.

Климатическая характеристика отдельных областей и провинций приведена при описании конкретных флор по векам и эпохам.

## РАННИЙ КАРБОН

### ТУРНЕЙСКИЙ ВЕК

Сведения о турнейских флорах Евразии скудны, отчасти из-за относительной редкости самих местонахождений (фиг. 1). Так, во всей Западной Европе имеются лишь два района, в которых известна достаточно богатая турнейская флора.

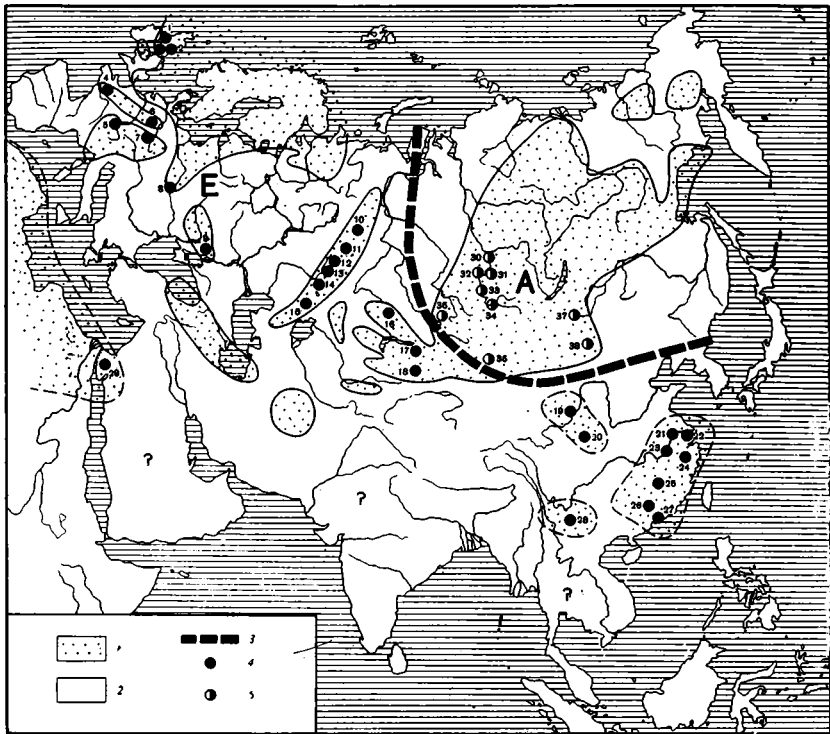
#### *Арктокарбовое царство*

#### Еврамерийская область

ФРГ и ГДР. Из местечка Гейген вблизи Гофа (Северная Бавария) Лутц (Lutz, 1933) описал флору, представленную более чем 20 видами и относимую к нижней части турне. Эта флора включает *Lepidodendropsis hirmeri*, *Lepidostrobos* cf. *faudeli*, *Cyclostigma* cf. *kiltorkense*, *C. carneggianum*, *Archaeocalamites radiatus*, *Sphenophyllum saxifragaefolioides*, *S. geigense*, *Neurocardiopteris broilii*, *Fryopsis frondosa*, *Anisopteris lindsaeformis*, *A. semicircularis*, *Archaeopteridium dawsonii*, *Sphenopteridium pachyrrhachis*, *S. dissectum*, *Adiantites tenuifolius*, *Sphenopteris foliolata*, *Calathiops* cf. *plauensis*, *Telangium* sp., *Rhodea patentissimum*, *R. goepertii*, *R. lipoldii*, *R. lemayeri*, *R.* cf. *hochstetteri*, *R. moravica*, *R. knoppiana*. Таким образом, в этой флоре преобладают птеридоспермы, а лепидофиты и членистостебельные занимают несколько подчиненное положение.

В Нижнем Гарце известна турнейская флора, представленная лишь *Cyclostigma hercynium* и кнорриями. Такого же типа флора, по-видимому, есть и в Болгарии.

Великобритания. В Шотландии выше девонского Древнего Красного песчаника лежит турнейская серия («группа») Цементстоун, в которой встречено довольно много растительных остатков. Часть из них минерализована (Walton a. o., 1938; Walton, 1949; Beck, 1958—1959; Long, 1958—1960; Smith, 1962, 1963—1964; Chaphekar, 1963; и др.). Так же как и в Гейгене, здесь преобладают папоротниковидные, реже встречаются членистостебельные и лепидофиты. Смит (Smith, 1962; 1963—1964) отметил, что доминирование той или иной группы в растительных комплексах зависит от фаций. Так, во флоре Гленарбэк (с ней очень сходна флора Петтикура) преобладают лепидофиты *Lepidodendron brevifolium*, *L. solenofolium*, *Lepidophloios kilpatrickensis*, *Lepidocarpon wildianum* и *Stigmara ficoides*, а папоротники (*Metaclepsidropsis duplex*, *Dineuron ellipticum*, *Botryopteris antiqua*), птеридоспермы (*Heterangium grievii*, *Aneimites acadica*) и членистостебельные (*Protocalamites petticurensis*) находятся в явном подчинении. Эта флора, возможно, населяла болотистые леса. В одновозрастных отложениях Лох Хэмфри Бэрн лепидофиты представлены лишь редкими стигмариями, очень редки каламиты (*Archaeocalamites radiatus*, cf. *Pothocites* sp.), зато в большом количестве присутствуют папоротники и птеридоспермы (*Etapteris tubicaulis*, *Alicornopteris hallei*, *Anisopteris inaequilatera*, *A. lindsaeformis*, *A. robusta*, *Spathulopteris obovata*, *S. ettingshauseni*, *Sphenopteridium pachyrrhachis*, *Telangium affine*, *T. bifidum*) и древесины кордаитового типа



Фиг. 1. Схема палеофлористического районирования Евразии в турнейском веке

1 — суша; 2 — море; 3 — граница между палеофлористическими областями; 4 — местонахождение турнейских флор Евразийской (Е) области Арктокарбонного царства (1—29); 5 — местонахождение турнейских флор Ангарской (А) области Арктокарбонного царства (30—38). Цифры на схеме: 1 — Кильпатрик Хилл (Дэвбартоншир), Стерлингшир, о. Арран; 2 — Петтикур, Файфшир, Ист Лотиан; 3 — Кумберленд; 4 — Лаваль; 5 — Южные Вогезы; 6 — Нижний Гарц; 7 — Гейген у Гофа; 8 — Львовско-Волынский бассейн; 9 — Донбасс (р. Мокрая Волноваха); 10 — Махневское месторождение; 11 — Каменское месторождение; 12 — Полтавка; 13 — Бреды; 14 — Домбаровское месторождение; 15 — Берчогур; 16 — Карагандинский бассейн; 17 — Джунгарский Алатау; 18 — Кетменский хребет; 19 — Ганьсу; 20 — Тяньшуй; 21 — Нанкин; 22 — Цзяньсу (Уси); 23 — Южный Аньхой; 24 — Чжэнцзян; 25 — Цзянси; 26 — Гуандун; 27 — район дельты р. Чжуэцзян; 28 — Юньнань (центральная часть); 29 — Синайский полуостров; 30 — Казачинская впадина; 31 — Рыбинская впадина; 32 — Северо-Минусинская впадина; 33 — Южно-Минусинская впадина; 34 — Тува (Хербес); 35 — Рудный Алтай; 36 — Заалтайская Гоби; 37 — Кентей (горы Урмугтей-Ула); 38 — Хара-Айрак

(*Calamopitys* и др.). Смит полагает, что эти растения занимали более возвышенные и сухие местообитания позади болот. Это предположение Смита согласуется с мнением Лутца об аллохтонном захоронении флоры Гейгена, групповой состав которой напоминает флору Лох Хемфри Бэрн.

Из других шотландских местонахождений указываются: своеобразный лепидофит *Levicaulis arranensis*, шишки *Protocalamostachys petticurensis* (возможно, принадлежащие *Archaeocalamites goeppertii* — *Protocalamites petticurensis*) и разнообразные изолированные семезачатки птеридоспермов (*Hydrasperma tenuis*, *Stamnostoma bifrons*, *Lyrasperma scotica*, *Eurystoma angulare* и др.).

Франция. Турнейские растения во Франции очень редки. Они указываются в Южных Вогезах (*Triphyllopteris collombiana* и *Archaeocalamites radiatus*) и в песчано-сланцевой толще в Лавали, где определены *Rhodea gigantea*, *Sphenopteris elegans* и *Fryopsis polymorpha* (Бубнов, 1935).

Советский Союз. На юге и юго-западе Европейской части СССР турнейские флороносные толщи известны в Львовско-Волынском и Донецком бассейнах. Здесь, по данным Т. А. Ищенко (1961, 1964),

Д. Е. Айзенверга и Н. Е. Бражниковой (1965), Н. Е. Бражниковой, А. М. Ищенко и др. (1956), из девона в новотроицкий горизонт переходят *Archaeopteris* sp. и *Cyclostigma carneggianum*. В основании этого горизонта появляются *Lepidodendropsis hirmeri*, *L. cyclostigmatoides*, *L. vandergrachtii*, *L. sigillarioides*, *Porodendron olivieri*, *Stigmara ficoides*, *Archaeocalamites radiatus*, *Sphenophyllum saxifragaefolioides*, *S. tenerimum*, *Rhodea moravica*, *R. hochstetteri*, *R. lipoldii*, *Diplotmena bermudensisiforme*, *Adiantites* cf. *antiquus* и *A. machaneckii*.

Группа из нескольких местонахождений протягивается вдоль Урала. Это Махневское, Полтавское, Каменевское, Брединское, Домбаровское, Берчогурское и другие месторождения. Флора отсюда изучена плохо, в литературе можно найти только стереотипные списки форм, а имеющиеся описания растений очень схематичны и сопровождаются малоубедительными рисунками. Присутствие в списках форм, определение которых явно ошибочно, например *Annularia radiata* из Полтавского месторождения (Петренко, 1961), *Asterophyllites* из Домбаровского месторождения (Геология СССР, 1964, т. 13), *Sigillaria* sp. и *Cordaites* sp. из Кизеловского района (Новик, 1952), заставляет подозревать ошибки и в других определениях, которые внешне выглядят вполне правдоподобно. Сводный список форм, указанных из турнейских отложений всех перечисленных местонахождений (Петренко, 1942, 1953, 1961; Геология СССР, 1964, т. 13; Zalessky, 1948; Чиркова, 1944; и др.), следующий: *Lepidodendropsis pulchella*, *L. fusiformis*, *L. hirmeri*, *Lepidodendron glincanum*, *L. acuminatum*, *L. veltheimii*, *L. spetsbergense*, *Caenodendron uralicum*, *Cyclostigma kiltorkense*, *Lepidostrobus zalesskyi*, *Stigmara ficoides*, *Micheevia uralica*, *Suvundukia aciculata*, *Sphenophyllum tenerimum*, *S. subtenerrimum*, *Archaeocalamites radiatus*, *Sphenopteris foliolata*, *S. schimperiana*, *S. norosana*, *Saropteris rossica*, *Adiantites antiquus*, *A. bredyanus*, *A. nanus*, *A. tenuifolius*, *Sphenopteridium bifidum*, *S. keilhau*, *Rhodea hochstetteri*, *R. gigantea* и *Cardiopteridium parvulum*.

Восточнее следы еврамерийской флоры турне известны на территории СССР только в Казахстане. В Карагандинском бассейне в отложениях аккудукской свиты Г. П. Радченко (1957) определил *Lepidodendron spetsbergense*, *L. kirghizicum*, *Sublepidodendron* и *Cardiopteridium* cf. *parvulum*. Годом позже он (Радченко, 1958) приводит из этой свиты *Hartungia* aff. *pseudovolkmannianum* (nomen nudum), *Cardiopteridium* aff. *spetsbergense* и cf. *Adiantites* sp. С. В. Сухов определил в аккудукской свите *Trigonocarpus* sp. и *Angaropteridium* sp. (Монахова, Слатвинская, 1960, стр. 126).

Г. П. Радченко (1957) указывает на северо-западной окраине Джунгарского Алатау предположительно верхнетурнейский комплекс, включающий *Archaeocalamites* sp., *Lepidodendron veltheimii*, *L. volkmannianum*, *L. glincanum*, *L. aff. spetsbergense*, *Sublepidodendron subfallax*, *Cyclostigma* ? typ. *sara*, *Sphenopteridium* sp., *Adiantites* sp. По определениям М. О. Борсук, М. И. Радченко и М. А. Сенкевич (Жмырев и др., 1965), в турне Центральной Джунгарии встречены, кроме того, *Lepidodendron acuminatum* и *Dictyodendron kidstonii*, а в Южной Джунгарии в толще турнейско-нижневизейских отложений — *Porodendron olivieri* и *Lepidodendron parastaramense*.

Из турнейских отложений Казахстана не указаны остатки *Stigmara*, встречающиеся, однако, выше по разрезу в визейских отложениях. Сейчас трудно сказать, с чем это связано: с неполнотой сборов, сокращениями в опубликованных списках или действительным отсутствием этого рода. То же можно сказать и о других отличиях в составе турнейской флоры Казахстана и других частей Еврамерийской области. Обращает на себя внимание упомянутое определение вида *L. kirghizicum*, характерного для визе Казахстана и, в меньшей степени, Саяно-Алтайской области. Если находки этого вида в турне Казахстана повторятся, то это может

свидетельствовать о появлении специфического облика казахстанской флоры еще в турне.

К и т а й. Большую часть турнейского века территория Китая была покрыта морем, отложения которого лишены растительных остатков. Они встречены только в нижнетурнейских отложениях, выделяемых в серию Утун (Wutung). По данным Ли (Lee, 1964a), флора встречена более чем в 30 местонахождениях в 13 провинциях. Возраст серии до сих пор остается недостаточно выясненным. В справочнике «Региональная стратиграфия Китая» (1960, 1963) он определяется в интервале от среднего девона до нижнего карбона включительно. Если нижняя часть серии, выделяемая в формацию Гуаньшань (Kwanshan) и ее аналоги, с преобладающими в ней *Leptophloeum rhombicum* и более редкими *Lepidodendropsis* ? *arborescens*, *Cyclostigma kiltorkense* и «*Sphenopteris*» *recurva* еще может иметь девонский (фаменский?) возраст, то верхняя часть серии (формация Лаикутай или Hsihechingzsu) уже имеет типично турнейскую флору, прежде всего *Sublepidodendron mirabile*, *S. wusihense*, *Lepidodendropsis hirmeri* и др. Флористические комплексы серии охарактеризованы в литературе довольно подробно (Gothan, Sze, 1933; Sze, 1936, 1953a, 1954a, 1956a; Lee, 1964a; Chang, 1956), но наметить в них закономерные изменения в пространстве пока не удается. Поэтому дадим серии лишь сводную флористическую характеристику: *Archaeocalamites radiatus* (только в верхах серии), *Annularia* ? *paradoxa*, *Sphenophyllum pseudotenerrimum*, *S. lungtanense*, *Sphenopteris (Rhodea)* sp., *Sublepidodendron mirabile*, *S. wusihense*, *S. procurrens*, *Lepidodendropsis hirmeri*, *Leptophloeum rhombicum*, *L. suzhouense*, *Lepidophylloides xiphidium*, «*Lepidostrobus*» *grabau*, *L. unguularis*, *Stigmara radiatopunctata*, *Lepidodendron leeianum*, *Platyphyllum* ? sp., *Sphenopteridium* ? sp., *Triphylopteris collombiana*, *Cardiopteridium spetsbergense*. Кроме того, Г. П. Радченко (1957) указывает *Sublepidodendron sinense* sp. nov. и *Tomiodendron*. Наконец, в справочнике «Региональная стратиграфия Китая» (1960, стр. 403) упоминается сомнительное определение *Cordaites* sp. Судя по приведенному списку, турнейская флора Китая во многом отличается от перечисленных выше одновозрастных флор. В частности, в ней много форм, лишь близких к типично еврамерийским или эндемичным (*Sphenophyllum pseudotenerrimum*, *Sublepidodendron wusihense* и др.). Кроме того, здесь нет многих растений, известных западнее (*Fryopsis*, *Adiantites*, *Anisopteris*, многие роды и др.). Поэтому весьма заманчиво выделить на этой территории если не особую палеофлористическую область, то хотя бы провинцию. Однако с этим, по-видимому, все же следует повременить, так как флоры самых низов турне в других районах Еврамерийской области изучены совершенно недостаточно (особенно в Казахстане), и их монографическая обработка почти не предпринималась. Кроме того, мы практически ничего не знаем о флоре более верхней части китайского турне, а опираться на данные по одной серии с небольшими фациальными колебаниями рискованно. Примерно то же можно сказать и о других областях распространения еврамерийской флоры турне, которую мы поэтому оставляем без разделения на провинции. Трудно согласиться с мнением Г. П. Радченко, считающим важным биогеографическим признаком соотношение количества папоротниковидных и плауновых, поскольку, как уже говорилось выше, оно может зависеть и от фациальной приуроченности флороносных толщ.

Подведем итог изложенным материалам по турнейским флорам Еврамерийской области. Все они составлены древними лепидофитами родов *Lepidodendropsis*, *Lepidodendron*, *Sublepidodendron*, *Cyclostigma* и другими, древними папоротниковидными родов *Rhodea*, *Fryopsis*, *Cardiopteridium*, *Adiantites*, *Sphenopteridium*, архаичными членистоствольными *Archaeocalamites*, сфенофиллами (типа «*Asterocalamitopsis*»). Уже в турней-

ское время в растительных комплексах можно отметить фациально дифференцированные захоронения, причем есть данные, что растительные формации с преобладанием птеридоспермов занимали более возвышенные участки суши, чем преимущественно лепидофитовые формации. Как мы увидим ниже, эта закономерность свойственна еврамерийской флоре на протяжении всего карбона. Характерной чертой турнейской еврамерийской флоры является присутствие (за исключением, может быть, Казахстана) стигмариий, которые указывают на экологическую приуроченность к зарослям мангрового типа такой ведущей группы этого времени, как лепидофиты.

### Ангарская область

Точно ограничить эту область в турне невозможно, так как флора ее изучена лишь на юге Средней Сибири, хотя и указана, кроме того, в Монголии и на Северо-Востоке СССР. Определить направление границы на востоке и западе мы не можем, поскольку местонахождения турнейской флоры в этих местах неизвестны. Поэтому граница между областями проведена нами условно, как и для визейского века, флора которого тесно связана с флорой турне. К сожалению, растительные остатки в турне Рудного Алтая (расположенного в районе границы) очень скудны и не позволяют уточнить границу. М. Ф. Нейбург определяла здесь из тарханской свиты *Archaeopteris* sp. и *Archaeocalamites*, а А. Р. Ананьев — *Cyclostigma kiltorkense* и *C. carneggianum* (Биостратиграфия палеозоя, 1962, стр. 93).

Турнейская флора ангарского типа лучше всего представлена в Минусинских впадинах и Туве. В самых низах турнейского разреза, т. е. в быстринской и алтайской свитах Минусы, нижней подсвите суглугхемской свиты Тувы и одновозрастных толщах других впадин Саяно-Алтайской области встречены, по данным М. И. Грайзера (определения А. Р. Ананьева и Ю. В. Михайловой): *Cyclostigma kiltorkense*, *C. carneggianum*, *Rhacopteris* ? cf. *latifolia*, *Aphlebiopteris boegendorfiana*, *Archaeopteris halliana* и *Sphenophyllum subtenerimum*. Г. П. Радченко (1958, 1960а) приводит из тех же отложений существенно иной комплекс растений, часто представленный новыми видами, отнесенными к неопубликованным родам, после исключения которых в списке остаются: *Lepidodendropsis theodorii*, *L. parvipulvinata*, *Protolpidodendropsis karakubense*, *Tomiodendron*, *Ursodendron*, *Protasolanus*, *Pseudobornia* sp., *Sphenophyllum subtenerimum*, *Archaeopteris* cf. *fimbriata*, *Sphenocyclopteridium*, *Sphenopteris norbergii*, *Aneimites acadica*, *Schuetzia*, *Rhodea sparse-squarrosa*, «*Koretrophyllites*»<sup>1</sup>. Из этих же отложений М. Ф. Нейбург (Neuburg, 1961) дополнительно указывает *Archaeocalamites radiatus* и *Rhacophyton incertum*. Свести воедино эти списки без коренной ревизии исходного материала невозможно, а расхождения в них очень велики. В частности, в списке, предложенном Г. П. Радченко, полностью отсутствуют упоминаемые М. И. Грайзером и М. Ф. Нейбург космополитные циклостигмы; по-видимому, Г. П. Радченко относит соответствующие растения к необнародованному виду *C. asiaticum*, в его списке нет *Sublepidodendron* и *Demetria*.

В вышележащих толщах турне (камыштинская=надалтайская, самохвальская, кривинская и соломенская свиты Минусинского прогиба, верхняя подсвита суглугхемской свиты и хербесская свита Тувы), по данным М. И. Грайзера (определения А. Р. Ананьева и Ю. В. Михайловой), встречаются *Sphenophyllum geigense*, *S. arcticum*, *Archaeocalamites radia-*

<sup>1</sup> О систематическом положении растений, относимых к этому роду, см. на стр. 46.



*tus*, *Sublepidodendron alternans*, *S. distans*, *S. wusihense*, *S. igrischense*, *Caulopteris ogurensis*, *Lepidodendropsis hirmeri*, *L. vandergrachtii*, *L. steinmannii*, *Aneimites acadica*, *Adiantites spectabilis*, *A. cardiopteroides*, *A. ungeri* и *Triphyllopteris rarinervis*. Г. П. Радченко (1958, 1960а) приводит для того же интервала, большую часть которого (самохвальская, кривинская и соломенская свиты) он относит уже к визе, совершенно иной сплоск растений: *Lophiodendron*, *Angarodendron tetragonum* (первое появление рода), *Abacodendron minutum*, *Ursodendron chacassicum*, *U. meleschtenkoii*, *Lepidodendropsis concinna*, *L. aff. sigillarioides*, *Tomiodendron ellipticum*, *Prelepidodendron varium*, *P. aff. cyclostigmatoides*, *Lepidodendron spetsbergense*, *Lepidophylloides mirabile*, *L. loparium*, *Abacanidium*, *Angaropteridium abaeicum* (первое появление рода), *Rhodea sparse-squarrosa*, *Sphenopteris cf. norosana*, *Aneimites cf. nanus*, первые остатки кордаитов. Г. П. Радченко относит *Sublepidodendron alternans* к неопубликованному роду *Zalasskyodendron* (к нему же отнесена уральская *Micheevia rimnensis*). Следует иметь в виду возможность неверной привязки флористических комплексов Г. П. Радченко к разрезу (Грайзер, 1960, 1966). По данным всех исследователей, несмотря на расхождения в предлагаемых ими списках растений, преобладающей группой турне юга Сибири являются мелкоподушечные, порой толстоствольные лепидофиты, при подчиненном значении членистостебельных и архаичных папоротниковидных. Сильно обедненные комплексы флоры того же типа встречены в казачинской свите Казачинской впадины, в ловатской свите и нижней части красногоровской свиты Рыбинской и Ремчугской впадин (Грайзер, Боровская, 1964).

На Северо-Востоке СССР предположительно турнейская флора встречена в нижнем течении р. Вилюя и на Кедонском поднятии (Омолонский массив). На Вилюе найдены *Lepidodendropsis theodorii* и *Lepidodendron cf. stylicum* (определения М. Ф. Нейбург по сборам В. А. Комара). На Кедонском поднятии известны, кроме этих видов, *Pteridorachis cf. striata* и *Caenodendron neuburginum*, а вид *L. stylicum* отнесен к роду *Arctodendron* (Геологическое строение..., 1966). Не исключено, что кедонские растения ранневизейские.

В Монголии турнейские флороносные толщи известны в нескольких местах (на севере страны, в Восточной Гоби и др.), но изучены очень плохо. Стратиграфия нижнего карбона разработана здесь крайне слабо, имеются лишь предварительные списки растений. В Заалтайской Гоби, по определениям А. П. Криштофовича, указаны *Dictyoxylon kidstonii*, *Pteridorachis* sp., *Lepidodendron spetsbergense*, *Archaeosigillaria vanuxemii* и *Knorria* sp. (Васильев и др., 1959). В Хентее (Кентее) М. Ф. Нейбург определила *Lepidodendropsis cf. hirmeri*, *Lepidodendron* sp. (? sp. nov.) и *Knorria* sp. (Бобров, 1964). Южнее, в районе пос. Хара-Айрак (Хара-Айраг) В. А. Хахлов определил *Porodendron tenerimum*, *P. asiaticum*, *Protolopodendron asiaticum*, *P. brevisinternodium*, *P. orientale* и *Helenia cribriformis* (Маринов и др., 1959). Предположение В. А. Хахлова о позднедевонском возрасте этих растений не подтвердилось. М. Ф. Нейбург по сборам В. А. Боброва (1958 г.) отсюда же определила *Archaeocalamites* sp., *Sphenophyllum cf. subtenerimum*, *Lepidodendropsis cf. hirmeri*, *L. theodorii*, *Helenia* sp., *Knorria* sp., *Rhacophyton* sp. и *Rhachiopteris* sp. По предположению М. Ф. Нейбург, этот комплекс, может быть, соответствует флоре быстрианской свиты Минусинского прогиба.

Таким образом, общий характер ангарской флоры турне еще во многом не выяснен. На это указывают прежде всего большие различия в списках флоры, приводимых разными исследованиями. Однако в любом случае можно утверждать, что ангарская турнейская флора во многом отличается от одновозрастной евразийской флоры. Во-первых, в ней еще меньше, чем в последней, папоротниковидных; во-вторых, плауновид-

ные представлены если не другими родами, то во всяком случае преимущественно другими видами. Род *Lepidodendron* представлен лишь видом *L. spetsbergense*. Особенно важно полное отсутствие в ангарской флоре рода *Stigmaria*, находки лепидофитов в автохтонном захоронении, по-видимому, довольно редки. Вряд ли случаен и тот факт, что до сих пор неизвестны в ангарской флоре стробилы типа *Lepidostrobus*, время от времени находимые в турнейских отложениях Западной Европы, Урала и Китая. Все эти факты невозможно объяснить ссылкой на неточности в определениях, поскольку эти растения узнаются достаточно легко. Трудно представить и то, что мы из-за недостаточных сборов еще не встретили в Сибири и Монголии перечисленные растения. Материал, собранный здесь квалифицированными исследователями, исчисляется уже тысячами образцов. Таким образом, речь идет о закономерном изменении флористических комплексов в пространстве, т. е. о палеофлористической дифференциации. Разумеется, границы палеофлористических областей при малом количестве известных местонахождений могут быть намечены лишь провизорно.

Палеоклиматическая характеристика турнейских флор Евразии дана при рассмотрении визейских флор, о которых известно значительно больше и с которыми флоры турне тесно связаны систематически и биогеографически.

## ВИЗЕЙСКИЙ ВЕК

Местонахождения визейских флор распространены на территории Евразии значительно шире и, что не менее важно, значительно равномернее, чем турнейские (фиг. 2). Изучены они в целом несколько лучше. Отчасти это объясняется тем, что с ними связаны многие важные угольные месторождения Западной и Восточной Европы, Малой Азии и Казахстана. Соответственно и фитогеографическое районирование визейского века сопряжено с меньшими трудностями, а положение границ палеофлористических областей вырисовывается значительно отчетливее.

### *Арктокарбовое царство*

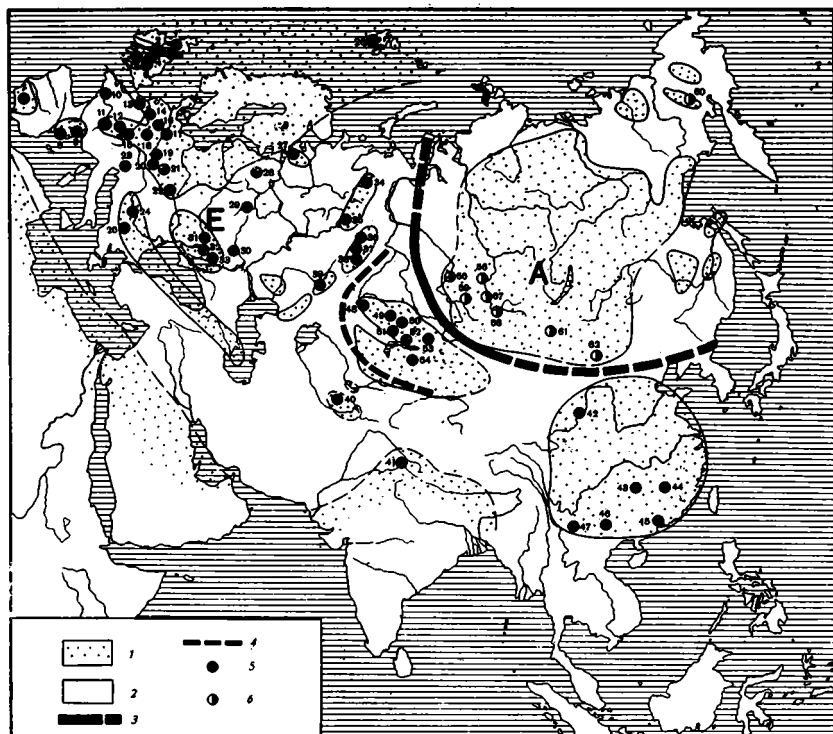
#### **Еврамерийская область**

Великобритания. Визейские флоры известны на юге Шотландии, в Нортумберленде, Северном Уэльсе, на о. Мэн и в Пембрукшире. В Шотландии к визе относится серия («группа») битуминозных сланцев и нижняя известняковая серия («группа»), а в Англии и Уэльсе — верхняя часть серии каменноугольных известняков.

Сначала приведем характеристику наиболее полной шотландской флоры, насчитывающей почти 70 видов. Из новых, неизвестных в турне растений особенно важны мезокаламиды, сигиллярии, *Lepidophloios*, *Diplotmema*, многие *Sphenopteris*, первые *Neuropteris*. С небольшими сокращениями список известных отсюда растений включает (Walton a. o., 1938): *Mesocalamites roemeri*, *M. approximatifomis*, *Archaeocalamites radiatus*, *Sphenophyllum tenerimum*, *Lepidodendron nathorstii*, *L. veltheimii*, *L. volkmannianum*, *L. spetsbergense*, *Sigillaria taylorii*, *Bothrodendron wardiense*, *B. kidstonii*, *B. wijkianum*<sup>1</sup>, *Lepidostrobus* (2 вида), *Lepidophloios scoticus*, *Adiantites tenuifolius*, *A. antiquus*, *Diplotmema adiantoides*<sup>2</sup>, *D. dis-*

<sup>1</sup> Г. П. Радченко (1960а) относит два последних вида, очень редких в Великобритании (Crookall, 1964), к роду *Ursodendron*.

<sup>2</sup> По появлению этого вида часто проводят границу визе и намюра А (Cothan, 1952; W. Remy, R. Remy, 1959). Не исключено, что определение этого вида в типично визейских флорах ошибочно.



Фиг. 2. Схема палеофлористического районирования Евразии в визейском веке

1 — суша; 2 — море; 3 — граница между палеофлористическими областями; 4 — граница между провинциями; 5 — местонахождения визейских флор Евразийской (Е) области Арктокарбониферозного царства и подчиненной ей Казахстанской (К) провинции (1—54); 6 — местонахождения визейских флор Ангарской (А) области Арктокарбониферозного царства (55—62).

Цифры на схеме: 1 — Западная Шотландия; 2 — о. Мэн; 3 — Юго-Восточная Шотландия, Нортгумберленд (Берикшир); 4 — Клуайд (Северный Уэльс); 5 — Пембрукшир; 6 — Стаффордшир; 7 — Юго-Западная Испания (Зафра, Хьерта дель Эстрада, Каас де Рейна, Берланга, Вальде-нейфиерно); 8 — Южные Пиренеи (Барселона); 9 — южная часть Центрального Французского плато (Черная гора); 10 — нижнее течение р. Луары (Вандея, Ансени, Шалоннэ, Лаваль); 11 — среднее течение р. Соны (Макон, Морван); 12 — Южные Вогезы; 13 — Лимбург; 14 — Гессен (Дан-Дилль), Апарт у Эльберфельда, Нехейм; 15 — Шварцвальд; 16 — Гарц, Магдебург; 17 — Доберлуг-Кирххайн; 18 — Карл-Маркс-Штадт, Франкенвальд, Плауэн; 19 — Нижняя Силезия; 20 — Восточные Судеты; 21 — Верхняя Силезия; 22 — Львовско-Волынский бассейн; 23 — Карнийские Альпы; 24 — Восточная Сербия (Добра); 25 — Центральнобалканская антиклиналь; 26 — Западный Шницберген; 27 — Онегорская площадь; 28 — бассейн р. Мсты (Боровичи); 29 — южное крыло Подмосковского бассейна; 30 — Кантемировка; 31 — Приднепровский каменноугольный район; 32 — западная окраина Донбасса; 33 — Донбасс (р. Кальмиус); 34 — Средняя Печора; 35 — Кизеловский бассейн; 36 — Махневское месторождение; 37 — Подсинино; 38 — Егоршинское месторождение; 39 — Северные Мугодзжары; 40 — Гиссарский хребет (Дишболот); 41 — Северо-Западные Гималаи (Спити); 42 — Ганьсу; 43 — Хуань (центральная часть); 44 — Цзянси; 45 — район дельты р. Чжуцзян; 46 — Гуанси; 47 — Юньнань (центральная часть); 48 — Тенгизская впадина; 49 — Карагадильский бассейн; 50 — Каркаралинское месторождение; 51 — Северо-Западное Прибалхашье (горы Акчатау); 52 — Кемельбекское месторождение, Сайская мульда; 53 — Аягузское месторождение; 54 — Центральная Джунгария; 55 — Томск; 56 — Северо-Минусинская впадина; 57 — Южно-Минусинская впадина; 58 — Тува (Хербес); 59 — Кузбасс; 60 — Омоловский массив (Кедонское поднятие); 61 — среднее течение р. Орхон; 62 — Восточная Гоби

*sectum*, *D. bermudensiforme*, *D. patentissimum*, *Sphenopteris foliolata*, *S. affinis*, *S. kirkbyi* (и еще 5 видов рода), *Sphenopteridium bifidum*, *S. dissectum*, *S. pachyrrachis* (и еще 4 вида рода), *Schuetzia bennieana*, *Cardiopteridium waldenburgense*, *Archaeopteridium tschermakii*, *Anisopteris inaequilatera*, *A. transitionis*, *A. petiolata*, *A. lindsaeformis* (и еще 3 вида рода), *Rhodea machanekii*, *R. gigantea*, *R. tenuis*, *Alcicornopteris*, *Spathulopteris ettingshausenii* (и еще 4 вида рода), *Plumatopteris*, *Eskdalia*, *Neuropteris antecessens*, *Rhynchogonium*, сомнительные кордаиты и др. Из других визейских комплексов флоры Великобритании упомянем лишь своеобразный и во многом отличный от шотландского комплекс, описанный Лейси

(Lasey, 1962) из среднего — верхнего визе Северного Уэльса (долина р. Клуайд). Здесь встречены, помимо тривиальных видов, *Bowmanites tenerrimus*, два новых вида *Lepidodendropsis*, *Archaeosigillaria stobbsii*, два вида стигмариий и водоросли.

Визейская флора Великобритании отличается от других флор Евразийской области отсутствием *Fryopsis frondosa*, редкой встречаемостью *Sphenopteridium dissectum*. В то же время здесь, особенно в Шотландии, весьма обычен *Sphenopteris affinis* со споропошениями *Telangium*. Этот вид в других местах Евразийской области почти неизвестен (Gothan, 1954).

Испания. Визейские флоры Испании изучены плохо, монографическая обработка их не предпринималась, но списки флоры в литературе есть (Hirmer, 1939; Hartung, 1940—1941; Jongmans, 1951, 1954a, 1956). Флороносные толщи распространены в двух местах: 1) в Южных Пиренеях, в окрестностях Барселоны; 2) в Юго-Западной Испании (бассейн р. Зафра, Хиерта дель Эстрада, Казас де Рейна, Берланга и Вальденей-фиерно). Сводный список найденных растений (без сомнительных определений) включает *Archaeocalamites radiatus*, *Sphenophyllum saxifragae-folioides*, *S. geigense*, *Lepidodendron lossenii*, *Lepidophylloides* sp., *Stigmaria ficoides*, *Sigillaria* sp., «*Cyclostigma*» *zaprensis*, *Sphenopteridium dissectum*, *S. pachyrrhachis*, *Archaeopteridium tschermakii*, *Rhodea stachei*, *R. cf. moravica*, *Triphylopteris* cf. *minor*, *T. collombiana*, *Calathiops* cf. *plauensis*. Количественно в этой флоре преобладают лепидофиты, особенно *Lepidodendron lossenii*.

Франция. Визейские флоры имеются здесь во многих местах. Наиболее богатые комплексы растительных остатков описаны из районов нижнего течения р. Луары (Вандея, бассейн Ансени) и среднего течения р. Соны (севернее, южнее и западнее Макона). Флору из этих мест обрабатывали неоднократно (Vaffier, 1901; Bureau, 1913—1914; Carpentier, 1920, 1928 и др.), но недостаточно детально, поэтому в имеющихся списках растений много неточностей (Hirmer, 1939). Кроме того, визейская флора указана из Лавалья, южной части Центрального плато (Черная гора), в Вогезах. Во всех перечисленных местонахождениях количественно преобладают лепидофиты. В общем сводный список (с исключенными из него сомнительными определениями) имеет следующий вид: *Lepidodendron veltheimii*, *L. lossenii*, *L. rimosum*, *L. robertii*, *L. obovatum*, *Lepidostrobos*, *Ulodendron*, *Bothrodendron deperetii*, *Stigmaria ficoides*, *Archaeocalamites radiatus*, *Fryopsis frondosa-hochstetteri*, *Triphylopteris collombiana*, *Sphenopteridium schimperi*, *S. dissectum*, *S. pachyrrhachis*, *Rhodea stachei*, *R. hochstetteri*, *R. goeppertii*, *Telangium (Sphenopteris) bifidum*, *T. (S.) affine*, *Catathiops*.

В целом визейские флоры Франции и Испании довольно бедны и состоят из тривиальных форм Евразийской области.

ФРГ и ГДР. Визейская флора известна (и хорошо изучена) в Шварцвальде (Sandberger, 1890—1891; Sterz, 1907), впадинах Лан и Дилль в Гессене, недалеко от Карл-Маркс-Штадта, бывшего Хемница (Hartung, 1937a, 1938; Suerzel, 1948), Франкенвальде (Volk, 1954), в окрестностях Доберлуг-Кирххайн (Daber, 1959), в Юго-Западной Саксонии в Коссберге у Плауена (Gothan, 1927b), в Пуре (Gothan, 1929—1939, 1935b) и Гарце (Gothan, 1927a, 1932b; Potonié, 1921).

Сведения о визейской флоре перечисленных мест можно также найти в сводных работах (Бубнов, 1935; Hirmer, 1939; Gothan, Remy, 1957) и в работе Дабера (Daber, 1959). На примере этих местонахождений хорошо видна специфика визейского этапа в развитии евразийской флоры: наряду с древниками, типично кульмскими растениями (древние виды *Lepidodendron* и *Sphenophyllum*, многочисленные *Fryopsis*, *Cardiopteridium*, *Adiantites*, *Anisopteris*, *Rhodea*, *Archaeocalamites*) появляются

представители намюра и среднего карбона. Это *Neuropteris*, мезокалами-ты, *Lepidophloios*, *Zeilleria*, первые аннулярии и *Pecopteris*.

Сводный и несколько сокращенный список визейских растений ФРГ и ГДР следующий: *Archaeocalamites radiatus*, *Pothocites*, *Sphenophyllum pachycaule*, *S. kossbergense*, *Bowmanites*, *Mesocalamites*, *Annularia similistellata*, *Lepidodendron spetsbergense*, *L. lossenii*, *L. veltheimii*, *Lepidostrobus*, *Lepidophloios laricinus*, *Lepidophylloides mirabile*, *Stigmalaria ficoides*, *Lepidobothrodendron dobrilugkianum*, *Fryopsis frondosa*, *F. polymorpha*, *Cardiopteridium spetsbergense*, *Sphenopteridium dissectum*, *S. schimperi*, (и еще 4 вида рода), *Neuropteris broilii*, *N. antecedens*, *N. antiqua*, *Triphylopteris*, *Aneimites*, *Anisopteris inaequilatera*, *A. petiolata*, *Sphenopteris foliolata*, *S. picardii* (и еще 6 видов рода), *Saccopteris (Alloiopteris) quercifolia* (и еще 3 вида рода), *Zeilleria*, *Rhodea moravica* (и еще 5 видов рода), *Ootheca sparse-squarrosa*, *Eoacanthocarpus dobrilugkianus*, *E. feilitzschianus*, *Lyginopteris bermudensisiformis f. geinitzii*, *Diplotmema paten-tissimum*, *D. seminiferum*, *Calathiops*, *Adiantites*, *Spathulopteris decomposita*, *Pecopteris aspera*, *Rhabdocarpus*, *Trigonocarpus*, *Cardiocarpus*. Всего из визейских отложений ГДР и ФРГ описано не меньше 100 видов. На материале из района Доберлуг-Кирххайн Дабер (Daber, 1959) показал различные сообщества визейских растений, которые он интерпретирует экологически. В частности, Дабер считает, что главными углеобразователями здесь были папоротник *Sphenopteris (Haplotheca) simplex* и лепидофиты *Lepidodendron lossenii* и *Lepidobothrodendron dobrilugkianum*. Галлвиц и Хеземанн (Gallwitz, 1960; Hezemann, 1960) включают в углеобразующую ассоциацию турне и визе ФРГ и ГДР, кроме многочисленных лепидофитов, также *Lyginopteris bermudensisiformis*, *Cardiopteridium*, *Alloiopteris quercifolia*, *Diplotmema* и сфенофиллы, а в неуглеобразующую — *Fryopsis*, *Adiantites*, *Anisopteris*, *Sphenopteridium*, *Archaeocalamites* и некоторые *Lepidodendron*.

Г. П. Радченко (1958, стр. 248) находит во флоре Доберлуга «немалое число северных элементов», что свидетельствует, по его мнению, о расположении этой флоры недалеко от южной границы зоны распространения флоры северного умеренного типа. Однако указываемые им северные элементы (*Cardiopteridium spetsbergense*, *Lepidodendron spetsbergense* и др.) являются достаточно космополитными. По схеме районирования, принятой в настоящей работе, флора Доберлуга попадает в центральную часть Еврамерийской области, что, как нам кажется, хорошо согласуется с богатством и разнообразием ее систематического состава.

Нижняя и Верхняя Силезия (Польша и Чехословакия). Силезская флора визе изучалась многими исследователями начиная с середины прошлого века, благодаря чему мы имеем о ней очень полное представление. В Верхней Силезии (Восточные Судеты) к визе относятся моравско-силезские кровельные сланцы, а в Нижней Силезии (Нова Руда, Бардские Горы, Ландесхут, Бобер) — часть разреза карбона ниже валбжихских (вальденбургских) слоев. Различия флоры обоих бассейнов, хорошо заметные в более позднем карбоне и обусловленные различиями в их географическом положении, в визе не отмечаются. Однако в целом флора визе Нижней Силезии беднее, хотя и составлена теми же родами, что и верхнесилезская. В последней установлено свыше 100 видов, большая часть которых относится к папоротникам и птеридоспермам, при подчиненном значении лепидофитов и членистостебельных. Приведенный ниже список растений, составленный как для Нижней, так и для Верхней Силезии, заимствован в сокращенном и несколько измененном виде из работ Дабера (Daber, 1959), Гирмера (Hirmer, 1939), Горецка (Górecka, 1958), Гартунга и Паттейского (Hartung, Patteisky, 1960), которые достаточно полно учли данные других исследователей

(Гепперта, Фейстмантеля, Готана, Гроппа, Потонье и др.). Этот список включает: *Lepidodendron veltheimii*, *L. volkmannianum*, *L. acuminatum*, *Lepidostrobos*, *Lepidophloios laricinus*, *Sigillaria*, *Ulodendron*, *Stigmaria*, *Lepidophylloides*, *Mesocalamites roemeri*, *Archaeocalamites radiatus*, *Eleutherophyllum mirabile*, *Fryopsis frondosa*, три вида *Adiantites*, не менее 10 видов *Sphenopteridium* (в том числе *S. dissectum*, *S. pachyrrhachis*), *Archaeopteridium*, *Alloiopteris quercifolia*, *Spathulopteris decomposita*, *S. ettingshausenii*, 7 видов *Anisopteris* (*A. transitionis*, *A. petiolata* и др.), *Rhodea moravica*, *R. hochstetteri*, *R. lipoldii* (и еще несколько видов рода), *Diplotmema patentissimum*, *D. giganteum* (и еще не менее 5 видов рода), *Lyginopteris bermudensisformis* f. *geinitzii*, более 10 видов *Sphenopteris* (в том числе *S. foliolata*, *S. sturiana*, *S. goeppertii*, *S. pollakii* и др.), *Pecopteris patteiskyi*, *P. aspera*, *Neuropteris antecedens*, *N. antiqua*, *Calathiops*, *Calymmathotheca*, *Zeilleria*, *Dactylotheca*, различные семена родов *Rhabdocarpus*, *Trigonocarpus*, *Holcospermum* и т. д. В целом перечисленный комплекс флоры очень близок по видовому составу к разобранным выше визейским комплексам. Имеющиеся отличия (уменьшение роли лепидофитов, исчезновение одних и появление других форм) вполне объяснимы фациальными различиями и некоторой разницей в возрасте (Daber, 1959).

Местонахождения с бедной визейской флорой установлены в других странах Европы.

Австрия. Флора визе найдена здесь в Карнийских Альпах (Jongmans, 1938б; Pia, 1924) и содержит *Lepidodendron veltheimii*, *Archaeocalamites radiatus* и *Gymnoneuropteris carinthiaca*, *Fryopsis* sp. В Югославии (Восточной Сербии) в Добре на Дунае найден только *Archaeocalamites* (Pantić, 1964).

Болгария. В Центрально-Балканской антиклинали Гартунг определил *Lepidostrobophyllum lanceolatum*, *Stigmaria ficoides*, *Sphenophyllum tenerimum* (Hirmer, 1939).

Советский Союз. Визейские флороносные толщи развиты в юго-западной части Европейской территории СССР (Львовско-Волынский бассейн, Днепровско-Донецкая впадина, Донбасс). Растительные остатки отсюда изучались М. Д. Залесским (Zallessky, 1937а, б), Йонгмансом (Jongmans, 1939) и особенно Е. О. Новик (1952, 1965) частью с Т. А. Ищенко (Новик, Ищенко, 1956). Нижневизейские отложения рассматриваемого региона представлены в основном карбонатными осадками, в которых растительные остатки редки, поэтому ниже пойдет речь преимущественно о верхневизейских отложениях (порицкая зона Львовско-Волынского бассейна, зона  $C_1^v g$  Донбасса и его западного продолжения). Встреченная в них флора в основном представлена видами, которые уже указывались в визе Западной Европы, хотя и несколько обеднена. Это *Sphenophyllum tenerimum*, *Archaeocalamites radiatus*, *Mesocalamites ramifer*, *M. cistiiformis*, *Lepidodendron volkmannianum*, *L. veltheimii*, *Lepidophloios laricinus*, *Stigmaria ficoides*, *S. stellata*, *Lepidostrobos*, *Lepidodendropsis sigillarioides*, *Eleutherophyllum drepanophyciforme*, *Lyginopteris fragilis*, *Diplotmema dissectum*, *D. subgeniculatum*, *D. schoencknechtii*, *Anisopteris*, *Fryopsis polymorpha* (не известна в Донбассе), *Neuropteris antecedens*, *Rhodea hochstetteri* (не известна в Донбассе) и др. Есть здесь и некоторое количество местных видов, например *Demetria amadoca*, *Heleniella tschirkovaeana*, *Lepidodendron parastaramense*, *Neuropteris bulupalganensis* и др. В верхней части свиты  $C_1^v g$  Донбасса появляются виды *Lyginopteris larischii*, *L. stangeri* и особенно *Diplotmema adiantoides*, наиболее характерные для намюрских отложений. Возможно, в Донбассе перечисленные виды имеют иной диапазон стратиграфического распространения, но все же, как нам кажется, граница визе и намюра здесь еще нуждается в уточнении по палеофлористическим данным.

Таким образом, визейские флоры юго-запада Европейской части СССР имеют некоторую специфику по сравнению с более западными флорами. Однако нецелесообразно выделять область их распространения в самостоятельную провинцию на основании отсутствия или, наоборот, присутствия отдельных родов и видов. Подобные отклонения можно наблюдать и среди флористических комплексов Западной Европы. Так, например, в районе Ландесхут в Нижней Силезии нет *Fryopsis*, *Anisopteris* и некоторых других растений, широко распространенных в других нижнесилезских районах. В целом между визейскими флорами юго-запада Европейской части СССР, Силезии, ФРГ, ГДР и Великобритании значительно больше сходства, чем различий.

В сильно обедненном виде еврамерийская флора встречается в отдельных прослоях среди морских отложений в нескольких местах Русской платформы, но преимущественно на южном крыле Подмосковного бассейна, на южном склоне Воронежского свода, в районе Боровичей и на Онегорской площади. Флора из этих мест изучалась Ауэрбахом и Траутшольдом, а позже М. Д. Залесским (1905, Zalesky, 1948a), Боде (Bode, 1929) и Уолтоном (Walton, 1925—1926), но по-настоящему монографически не обрабатывалась и систематические сборы ее не проводились. Однако об общем ее облике все же можно судить. Это преимущественно лепидофиты *Porodendron tenerrimum*, *P. lepidodendroides*, *P. pinakodendroides*, *Porostrobos bennholdii*, *Lepidodendron veltheimii*, *L. aff. volkmannianum*, *L. glincanum*, *L. heeri*, *Stigmara*, а помимо них, *Archaeocalamites*, *Cardiopteridium*, *Adiantites*, *Boroviczia* (= *Rhynchogonium*?) и немногие другие растения. С. Н. Наумова (1934) указывает на массовые скопления листьев кордаитов в Бобриковских шахтах, но, к сожалению, эта находка не была повторена, и проверить определение С. Н. Наумовой трудно. Особенно широко распространены в прибрежных фациях стигмариевые почвы, свидетельствующие о былом существовании здесь мангровых зарослей. Немногочисленные растительные остатки найдены также в нижневизейских отложениях свиты  $C_1^h$  в районе средней Печоры. Это *Stigmara ficoides*, *Knorria*, *Bergeria*, *Ulodendron*, *Lyginodendron* (Геология СССР, 1963).

Визейские отложения с флорой хорошо представлены на Урале в Кизеловском бассейне, Махневском, Подосининском и Егоршинском месторождениях, Северных Мугоджарах и в других местах. Визейская флора этих мест (так же, как и турнейская) изучена очень поверхностно, и в литературе часто встречаются заведомо неверные определения (*Sphenophyllum cuneifolium*, *Mariopteris latifolia* и др.). Поэтому приведенный ниже список растений, составленный по данным нескольких исследователей (Залесский, 1930a; Петренко, 1953, 1961; и др.), можно рассматривать лишь как сугубо предварительный. Он включает *Lepidodendron acuminatum*, *L. veltheimii*, *L. spetsbergense*, *L. glincanum*, *Lepidophylloides*, *Lepidophloios*, *Caenodendron uralicum*, *Lepidodendropsis pulchella*, *Micheevia uralica*, *M.?* *rimnensis*, *Stigmara*, *Archaeocalamites*, *Sphenophyllum tenerrimum*, *Adiantites nanus*, *A. bredyanus*, *A. antiquus* (и еще несколько видов рода), *Neuropteris*, *Sphenopteridium bifidum*, *Sphenopteris uralica*, *Rhabdocarpus* и др. Интересно указание на присутствие *Angarodendron obrutschevii* (типично сибирский вид) в Махневском месторождении (Петренко, 1961). Впрочем, не исключено, что под таким названием фигурирует *Lepidophloios*.

Г. П. Радченко (1957) считает, что раннекарбоновая флора Подмосковного бассейна и Урала в целом иная, чем западноевропейская, и относится к зоне умеренного климата. Безусловно, в этой флоре есть некоторая специфика, так как флора Русской платформы не могла не испытать влияния проходившего здесь аридного пояса, а Урал расположен на краю Евразийской области. Все же эта флора вполне евра-

мерийская, что подтверждают палинологические данные. С мнением Г. П. Радченко об умеренном климате территории Урала в висте согласиться трудно, о чем уже шла речь выше.

В Средней Азии визейская флора встречена в зойской свите Гиссарского хребта, откуда Г. П. Радченко определил (Г. П. Радченко, 1957; Сикстель 1960а; Бенш, 1965): *Archaeocalamites radiatus*, *Lepidodendron veltheimii*, *L. glincanum*, *L. spetsbergense*, *L. ? leeanum*, *Lepidodendropsis cf. pulchella*, *Sublepidodendron nordenskioldii*, *Stigmara*, *Neurocardiopteris*. Большая часть перечисленных растений уже встречалась в отложениях висте Урала и Русской платформы. Интересно присутствие в зойской свите китайского вида *L. ? leeanum*. Однако наличие одного чуждого вида еще не является достаточной причиной для суждений о смешении двух флор (Атлас, 1965, стр. 15).

С р. Диймалека, расположенной в системе Гиссарского хребта, из отложений зойской (или вахшиварской) свиты, т. е. из висте—нижнего намюра, указывается (Стратиграфия Узбекской ССР, 1965, стр. 234) странный список форм, включающий одновременно *Paracalamites*, *Rhodea ex gr. javorskyi*, *Neuropteris gigantea*, *Sublepidodendron* и *Sphenopteris cf. divaricata*, в который, пока не опубликованы соответствующие фотоизображения, трудно поверить.

Шпицберген. Острова являются крайним северным пунктом Евразии, где известна визейская флора. Хорошо описанная Натгорст (Nathorst, 1914, 1920), эта флора включает преимущественно лепидофиты, часто крупноствольные, диаметром до 40 см, и меньшее количество птеридоспермов. Сводный список растений, найденных на Западном Шпицбергене (Ис-Фьорд, Бельсунн), включает *Lepidodendron veltheimii*, *L. spetsbergense*, *L. ? heeri*, *Sublepidodendron subfallax*, *S. fallax* (и еще несколько видов рода), *Lepidostrobus*, *Lepidostrobophyllum*, *Porodendron tenerrimum*, *Archaeosigillaria cf. vanuxemii*, *Porostrobus zeilleri*, *Lepidophloios scoticus*, *Stigmara*, *Archaeocalamites radiatus*, *Sphenophyllum arcticum*, *Cardiopteridium spetsbergense*, *C. nanum*, *Adiantites geinitzii*, *A. longifolius*, *Boroviczia*, *Sphenopteridium flexibile*, *Sphenopteris (Telangium) bifida*, *Holcospermum*, *Lagenospermum*, *Thysanotesta* и др. Натгорст указывает отсюда же *Lepidodendron cf. volkmannianum*, но Г. П. Радченко (1956а) относит соответствующие экземпляры к новому виду сибирского рода *Abacodendron*. Особенно важна находка на Шпицбергене древесины *Dadoxylon spetsbergense* без колец прироста (Gothan, 1910), что в сочетании с толстыми маноксилическими стволами лепидофитов и эвапоритовыми фациями (Forbes, Harland, Hughes, 1958) указывает на расположение Шпицбергена в висте на низких широтах.

Еврамерийская флора, найденная в ярусе Табо в северо-западных Гималаях, рассмотрена в разделе «Намюрский век» (она может быть в равной степени как визейской, так и намюрской).

Китай. Визейские флоры Китая редки и плохо изучены. Наиболее полные комплексы растительных остатков висте обнаружены в свите Цэшуй в провинциях Цзянси и Гуандун и в свите Яньцзы в провинции Гуанси (Sze, 1953а). Не исключено, что к висте относятся нижняя часть свиты Цзышань в провинции Цзянси и свита Гаолишань в южной части провинции Цзянсу. Визейская флора Китая включает: *Archaeocalamites radiatus*, *Sublepidodendron mirabile*, *S. cf. leeanum*, *Lepidophylloides cf. lanceolatum*, *Lepidostrobus unguatus*, *Stigmara ficoides*, *Sphenopteris leei*, *Cardiopteridium cf. spetsbergense*, *Rhodea hsianghsiangensis*, *R. cf. gigantea*, *Adiantites ungeri*, *Archaeopteris ? gothanii* и *A. ? mapoensis*. В составе рассматриваемой флоры, к тому же очень бедной, еще много неясного. В частности, пока не известно, с чем связано отсутствие в ней таких родов, как *Fryopsis*, *Anisopteris*, *Sphenopteridium* (Sze, 1951а) и таких типично еврамерийских лепидофитов, как *Lepidodendron velthei-*



*mii*, *L. spetsbergense* и т. п. Формально, на основании приведенного списка, территорию Китая в визе вполне можно рассматривать в составе особой палеофлористической провинции Еврамерийской области. Однако это преждевременно, поскольку охарактеризовать эту провинцию и очертить четко ее границы мы пока не можем.

#### Казахстанская провинция

В эту провинцию мы включаем всю часть Казахстана, расположенную к востоку от 65° в. д. Основное ядро распространенной здесь визейской флоры составляют еврамерийские растения, к которым добавляются некоторые местные казахстанские виды (*Lepidodendron kirghizicum*, *Cardioneura karagandensis* и др.) и растения, свойственные также Ангарской области (*Angaropteridium cardiopteroides*, *Caenodendron primaevum*). Но, пожалуй, еще более важно отсутствие таких типичных растений Еврамерийской области, как *Anisopteris*, *Fryopsis*, *Sphenophyllum* и мн. др. Флора этого типа лучше всего изучена в Карагандинском бассейне (М. И. Радченко, 1954, 1958, 1960; Борсук, 1960), для остальных мест Казахстана в литературе приводятся лишь списки, носящие характер предварительных определений. С рассмотрения флоры Карагандинского бассейна мы и начнем. Здесь к визе относятся ашлярикская свита и нижняя часть (если не вся) карагандинской свиты, хотя есть и другие мнения по этому вопросу. Так, М. О. Борсук относит карагандинскую свиту к намюру — среднему карбону, но эта точка зрения подверглась справедливой критике (Новик, 1960; М. И. Радченко, 1960; Ананьев, 1960). Из карагандинской свиты описано около 25 видов (М. И. Радченко, 1954; Сухов, 1960), из которых важнейшими являются *Archaeocalamites radiatus*, *Mesocalamites cistiiformis*, *Pothocites major*, *Autophyllites ? sassykkulensis*, *Lepidodendron kirghizicum*, *Caenodendron primaevum*, *Stigmara*, *Lyginopteris bermudensisiformis*, *Sphenopteridium bifidum*, *Adiantites*, *Neuropteris antecedens*, *Neurocardiopteris asiatica*, *Cardioneura microphylla*, *C. karagandensis* и ангарский вид *Angaropteridium cardiopteroides*. М. О. Борсук (1960) указывает из нее также *Odontopteris reichiana*, свойственную вестфалу С и Д, стефанско-нижнепермскую *O. minor*, пермскую *Tschernovia kuznetskiana*, верхневестфальско-стефанскую *Neuropteris ovata* вместе с намюрско-нижневестфальской *Lyginopteris hoeninghausii* и кульмскими *Adiantites*. Тем самым в свете определений М. О. Борсука, карагандинская флора становится единственным в мире местом, где наблюдается столь странное смешение разновозрастных форм. Без соответствующих фотографий и детальных описаний принять такие определения трудно. В определениях, выполненных М. И. Радченко, возможно, также есть неточности, касающиеся *Archaeocalamites* (Ананьев, 1960) и, по-видимому, *Gondwanidium*. Кульмский возраст карагандинской флоры подтверждается и спорово-пыльцевыми исследованиями (Любер, 1960; Bharadwaj, Venkatachala, 1961).

На территории Казахстанской провинции визейские растения известны также в Прибалхашье в кемельбекской свите и в нижней части каркаралинской свиты (Кушев, Радченко, 1964; Богомазов, 1959), в Тенгизской впадине (Сухов, 1962) и Джунгарии (Жмырев и др., 1965; Кумпан, 1966). Из этих мест определены *Lepidodendron kirghizicum*, *L. spetsbergense*, *L. volkmannianum*, *L. veltheimii*, *Angarodendron*, *Lepidodendropsis*, *Archaeocalamites radiatus*, *Mesocalamites cistiiformis*, *Cardiopteridium spetsbergense*, *Cardioneura karagandensis*, *Neurocardiopteris asiatica*, *Angaropteridium cardiopteroides*.

Таким образом, визейские флоры Еврамерийской области по составу и распределению в пространстве во многом сходны с турнейскими, но

есть и определенные отличия: 1) в визейских отложениях значительно меньше архаичных лепидофитов типа *Lepidodendropsis* и *Siblepidodendron*, появляются первые мезокаламиты, сигиллярии, невроптериды, диплотмемы и род *Pecopteris*; 2) в визейское время специфика казахстанской флоры уже достаточно отчетлива, чтобы рассматривать район ее распространения в качестве самостоятельной Казахстанской провинции.

### Ангарская область

Количество местонахождений визейской и турнейской флор в Ангарской области примерно одинаково, однако граница между областями для визейского времени может быть проведена довольно определенно. На юге она проходит где-то в районе южной границы Монголии, между провинцией Ганьсу и Восточной Гоби, затем в районе Прииртышья, оставляя с востока местонахождения типично ангарской флоры юга Средней Сибири, а с запада — прибалхашские и джунгарские местонахождения Казахстанской провинции. Если принять во внимание типично еврамерийский облик флоры Шпицбергена и ее наибольшую близость к флорам Русской платформы и Урала, то придется эту границу проводить далее в субмеридиальном направлении так, чтобы она уходила в Северный Ледовитый океан не западнее Обской губы.

Местом наиболее типичного развития визейской флоры ангарского типа являются Минусинские впадины и Тува. Фитостратиграфические исследования проводились здесь М. И. Грайзером (1959, 1966; его коллекции обрабатывались А. Р. Ананьевым и Ю. В. Михайловой) и Г. П. Радченко (1955а, 1958). Во взглядах этих исследователей существуют очень серьезные разногласия относительно как возраста комплексов растительных остатков, так и их состава. Грайзер относит к визе ямкинскую, байновскую и подсиньскую свиты Минусинского прогиба, верхнебайтагскую подсвиту, экиоттугскую и актальскую немые свиты Тувы. Эта точка зрения принята в настоящей работе. Г. П. Радченко (1965) относит к визе значительно большую часть разреза от самохвальской до подсиньской свиты включительно. Обстоятельный разбор взглядов Г. П. Радченко имеется в литературе (Грайзер, 1965, 1966).

А. Р. Ананьев и Ю. В. Михайлова определили из визейских отложений Минусы и Тувы следующие виды: *Sublepidodendron distans*, *S. alternans* [этот вид Г. П. Радченко (1957, 1958) относит к неопубликованному роду *Zallesskyodendron*, к которому он также относит *Micheevia rimnensis*], *S. anomalum*, *S. kemeroviense* [Г. П. Радченко (1956а, 1958) относит этот вид к *Tomiodendron*], *Demetria asiatica*, *D. ? supera*, *Angaropteridium*, *Caulopteris ogurensis* и *Rhodea*. Из того же интервала разреза Г. П. Радченко (1955а, 1958) указывает *Lepidodendropsis concinna*, *Angarodendron* cf. *obrutschewii*, *Lepidodendron spetsbergense*, *Abacodendron lutuginii*, *Lophodendron tyrganense*, *Paracalamites*, *Angarocarpus*, *Angaropteridium abaeatum* Г. П. Радченко (1958) называет этот комплекс тагарским.

В визе Кемчугской впадины А. Р. Ананьев и Ю. В. Михайлова определили *Sublepidodendron anomalum* (Грайзер, Боровская, 1964).

Растительные остатки известны также в басандайской толще у г. Томска, которая отнесена к визе на основании морской фауны. С. Г. Горелова (1962) отсюда указывает *Lepidodendron ostrogianum*, *Demetria asiatica*, *Paracalamites mrassiensis*, *Chacassopteris concinna*, *Cardiopteridium parvulum*, *Angaropteridium cardiopteroides*, *Aneimites*, *Samaropsis* и *Ramicella phyllothecoides*. С. Г. Горелова и другие исследователи сопоставляют басандайскую толщу с нижним горизонтом острогской свиты Кузбасса, большая верхняя часть которой отнесена ими уже к на-

мюру. Но это сопоставление еще нуждается в подтверждении на большем материале. В настоящей работе острогская свита отнесена целиком к намюру.

В Кузбассе к визе относятся подъяковский и верхотомский горизонты (Биостратиграфия палеозоя..., 1962). А. Р. Ананьев и Ю. В. Михайлова определили из подъяковского горизонта *Sublepidodendron distans*, а М. Ф. Нейбург из верхотомского горизонта — *Archaeocalamites radiatus*, *Lepidodendron batschaticum*, *L. lutuginii*, *Caenodendron* sp., *Angaropteridium* sp. Г. П. Радченко (1965) приводит из тех же отложений 24 вида, причем часть из них — *nomen nudum*. При исключении последних список имеет следующие формы: *Tomiodendron* cf. *schmalhauseni*, *T. ostrogianum*, *T. tyrgani*, *Angarodendron* cf. *tetragonum*, *A. obrutschewii*, *Lepidodendropsis concinna*, *Ursodendron chacassicum*, *U. meleschtenkoi*, *Protasolanus torenticus*, *Lophiodendron tyrganense*, *Siberiodendron elongatum*, *Abacodendron lutuginii*, *Archaeocalamites*, *Paracalamites*, *Chacassopteris concinna*, *Arctodendron kidstonii*, *Tyrgania mamillaris*, *Angaropteridium abaeicum* и *Sphenopteris uralica*.

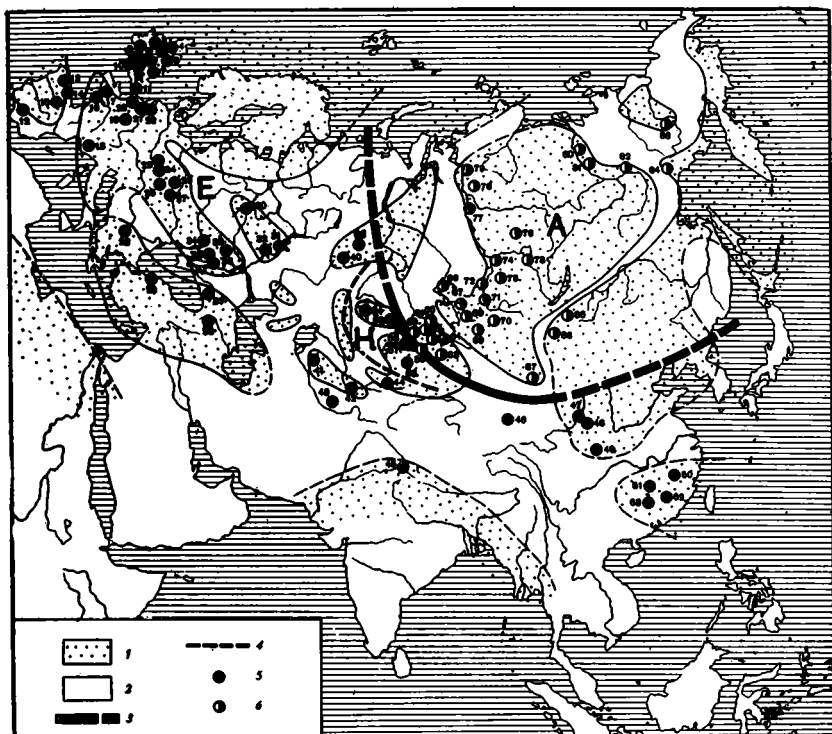
Визейские флороносные толщи, судя по отдельным находкам, распространены в Монголии, в частности в бассейне р. Орхон и в Восточной Гоби, где обнаружены растительные комплексы ангарского облика, пока еще очень скудные (*Cardiopteridium* vel *Angaropteridium*, *Lepidodendropsis*). Флора еврамерийского типа здесь не найдена.

Как видно из приведенных выше списков, флора Ангарской области представлена преимущественно разнообразными лепидофитами, часть которых принадлежит к чисто ангарским родам (*Angarodendron*, *Lophiodendron*), а часть одними авторами отнесена к кульмским родам *Sublepidodendron* и *Lepidodendron*, а другими к особым родам, опять же свойственным только (или преимущественно) ангарской флоре (*Siberiodendron*, *Tomiodendron*, *Abacodendron* и др.). Так или иначе видовой состав ангарской и еврамерийской флор визе резко различен. Весьма примечательно полное отсутствие в Ангарской области таких кульмских видов, как *Lepidodendron veltheimii* и *L. volkmannianum*, а также стигмариий. Отсутствие последних, а также приуроченность значительной части захоронений ангарских лепидофитов к песчаникам показывают, что для этой области не было свойственно образование зарослей мангрового типа. Резко различен и состав других групп растений. В ангарской флоре нет или почти нет таких родов, как *Anisopteris*, *Sphenopteridium*, *Rhodea*, очень мало *Sphenopteris*. В то же время присутствию прапапоротники *Chacassopteris*, неизвестные в Еврамерийской области.

С чем связаны эти различия ангарской и еврамерийской флор, пока достоверно неизвестно. Преобладание в первой толстоствольных лепидофитов, обладавших многолетними стволами маноксилического типа, указывает на то, что климат Ангарской области в визе был безморозным. К сожалению, в литературе нет данных по визейским ангарским пикнооксилическим древесинам, и судить о сезонности климата нельзя. Большею образом визейских ангарских флор, по сравнению с еврамерийскими, можно связать как с несколько большей аридностью климата (отсюда отсутствие парихи у лепидофитов), так и с несколько менее теплым (хотя и по-прежнему безморозным, т. е. все же тропическим) климатом.

## НАМЮРСКИЙ ВЕК

Хотя намюрские и башкирские флоры Евразии сильно различаются по родовому и видовому составу и описываются здесь отдельно, их распределение в пространстве достаточно сходно, и для обоих веков можно построить одну карту палеофлористического районирования (фиг. 3).



**Фиг. 3.** Схема палеофлористического районирования Евразии в намюрском и башкирском веках

1 — суша; 2 — море; 3 — граница между палеофлористическими областями; 4 — граница между провинциями; 5 — местонахождения намюрских и башкирских флор Евразийской (Е) области Арктокарбонového царства и подчиненной ей Казахской (К) провинции (1—58); 6 — местонахождения намюрских и башкирских флор Ангарской (А) области Арктокарбонového царства (59—87)

Цифры на схеме: 1 — Лейнстер; 2 — Дублин; 3 — Кумберленд, Канонби; 4 — Эйршир, Дуглас, Южная Шотландия, Стерлингшир; 5 — Нортумберленд, Дерхэм; 6 — Северный Уэльс, Ланкашир, Инглетон; 7 — Йоркшир; 8 — Форест оф Уайр, Стаффордшир, Дербишир, Ноттингемшир, Барвикшир, Лестершир; 9 — Пембрукшир; 10 — Бристоль, Сомерсет, Южный Уэльс, Корнуэлл; 11 — Кент, Па-де-Кале; 12 — Кордоба (Пеньяройя-Бельмеа); 13 — Леон, Астурия; 14 — Сантандер; 15 — Бургос; 16 — Вандея; 17 — Нижняя Луара, Лаваль; 18 — Бриансон; 19 — Лотарингия; 20 — бассейн Нор (Валансьен); 21 — Бельгия (Отраж, Болур, Шарлеруа, Намюр, Анденн и др.), Лимбург, Аахен; 22 — Рур, Оснабрюк; 23 — Нижняя Силезия, Восточные Сулеты; 24 — Верхняя Силезия, Островский бассейн; 25 — Словакия; 26 — Люблинский бассейн; 27 — Львовско-Волынский бассейн; 28 — Центральнобалканская антиклиналь; 29 — Зонгулдак; 30 — Серпухов; 31 — Сызрань; 32 — Елшанка; 33 — Каятемировка; 34 — Приднепровский каменноугольный бассейн; 35, 36 — Донбасс; 37 — синклиниорий Передового хребта; 38 — Храмский массив; 39 — Махневское месторождение; 40 — Егоршинское месторождение; 41 — горы Букантау; 42 — Кандырай; 43 — Гиссарский хребет; 44 — Киргизский хребет (Шамси); 45 — Северо-Западные Гималаи (Спити); 46 — Цайдам; 47 — Нинся (Чжуннин); 48 — Ганьсу (район Учжун-Тунсин); 49 — Южный Шаньси; 50—52 — Цзянси; 53 — Хунань; 54 — Тенгизская впадина; 55 — Карагандинский бассейн; 56 — Каркаралинское месторождение; 57 — Кемельбекское месторождение, Саянская мульда; 58 — Южная Джунгария; 59 — юго-западный склон Тарбагатай; 60 — оз. Каскабулак; 61 — Чарский район; 62 — Кокпеты, Буконь; 63 — Кендерльское месторождение; 64 — Чакельмес, Кара-Бирюк, Джуван-Кара; 65 — Самарка, Никольское; 66 — Горловский бассейн; 67 — Кузбасс; 68 — Ериятская впадина; 69 — Ачит-Нур, Хухунур; 70 — Онгажинское месторождение; 71 — Южно-Минусинская впадина; 72 — Северо-Минусинская впадина; 73 — Канск; 74 — Кокуйское месторождение; 75 — р. Тушума (Красный Яр), среднее течение р. Ангары; 76 — бассейн р. Чуни; 77 — бассейн р. Сухой Тунгуски; 78 — бассейн р. Горбятчи; 79 — Норильский бассейн; 80 — Орудган; 81 — Северная часть Западного Верхоянья; 82 — р. Барайы (Западное Верхоянье); 83 — Приподольское поднятие; 84 — Охотский срединный массив; 85 — Чикойский район (Западное Забайкалье); 86 — среднее течение р. Орхон; 87 — Заалайская Гоби

Следует сразу оговориться, что в настоящей работе намюрский ярус отнесен к нижнему карбону и принят в объеме, соответствующем лишь части европейского намюра, т. е. намюру А и В, с отнесением намюра С к нижней трети башкирского яруса, как это принято большинством стратиграфов СССР и официально утверждено соответствующими решениями Межведомственного стратиграфического комитета.

## Арктокарбоновое царство

### Еврамерийская область

Великобритания и Ирландия. Здесь к намюру относятся гониатитовые зоны *Eumorphoceras* (Е), *Homoceras* (Н), и *Reticuloceras* (R), соответствующие в Уэльсе и Англии нижней части серии жерновых песчаников, а в Северо-Восточной Англии — верхней известняковой группе. Намюрская флора известна в Южном Уэльсе, Пембрукшире, Северном Стаффордшире, Северном Дербишире, Йоркшире, Ланкашире, в угольном месторождении Канонби, Шотландии и изучалась известными палеоботаниками Кидстоном, Круколлом и др. Большую работу по ревизии систематического состава и стратиграфического положения флористических комплексов провели Дикс (Dix, 1933, 1932—1934, 1937), Йонгманс (Jongmans, 1940a), Лейси (Lacey, 1952), Уолтон, Уэйр и Лейч (Walton a. o., 1938). По схеме Дикс к намюру относятся две флористические зоны: 1) зона *Calymmatotheca* (*Lyginopteris*) *stangeri* и *Aletopteris* cf. *parva* с флорой А (примерно соответствует гониатитовым зонам Е и Н, т. е. намюру А); 2) зона *Pecopteris aspera* с флорой В (примерно соответствует гониатитовой зоне R, т. е. намюру В). Для обеих зон дается единый сокращенный список, при составлении которого учтены данные Стокманса и Виллье (Stockmans, Willière, 1952—1953): *Lepidodendron rhodeanum*, *L. veltheimii*, *L. dichotomum*, *Lepidophloios laricinus*, *Sigillaria* (*Eusigillaria*) *elegans*, *S. canobiana*, *Lepidostrobus lanceolatus*, *Lepidophylloides*, *Stigmaria ficoides*, *Archaeocalamites radiatus*, *Sphenophyllum tenerimum*, *Mesocalamites cistiiformis*, *M. ramifer*, *Calamites carinatus*, *C. cistiifolius*, *Annularia radiata*, *Palaeostachya*, многочисленные невроптериды *Neuropteris gigantea*, *N. schlehanii*, *N. heterophylla*, *Mariopteris acuta*, *Alethopteris lonchitica*, *A. decurrens*, *Adiantites tenuifolius*, *Sphenopteridium dissectum*, *Diplotmeta adiantoides*, *Alloiopteris quercifolia*, *Anisopteris*, *Archaeopteridium tschermakii*, *Rhodea feistmantelii*, *Cardiopteridium waldenburgense*, *Spathulopteris* (*Sphenopteris*) *clavigera*, *Diplothea stellata*, *Trigonocarpus parkinsonii*, *Holcospermum ellipsoideum*, первые настоящие корданты *Cordaites principalis*, *Artisia transversa* и др.

Ирландия. Скучная намюрская флора установлена в графстве Северный Дублин (Smyth, 1950).

Испания. Намюр А + В известен лишь на северо-западе Испании, откуда указаны cf. *Mesocalamites haueri*, *Sphenopteris stockmansii* и некоторые другие формы (Kanis, 1956; Wagner, 1962a). Здесь же слои, нижние части которых Йонгманс относил к намюру В + С, позже оказались принадлежащими к вестфалу А + В (Wagner, 1962a).

Франция. На территории Франции лучше всего представлена флора намюра А, а флора намюра В несколько беднее. Соответствующие разрезы известны на севере страны в бассейнах Нор и Па-де-Кале (свиты Брюль и нижняя часть свиты Флин), в районе Лавали (департамент (Майенн), в Нижней Лауре, в Вандее, Лотарингии и Бриансоне (свита Паскер). Эта флора описана в очень многих работах начиная с прошлого века (Zeiller, 1886—1888; Bureau, 1913—1914; Carpentier, 1928; Cor-

sin, 1932; Mathieu, 1937; Hirmer, 1940; Gothan, 1952, 1954; Fabre et autre, 1960; Feys et autre, 1964; и др.).

В составе намюрской флоры Франции установлены примерно те же роды и виды (около 50 видов), которые были перечислены выше для Великобритании и которые еще будут фигурировать при рассмотрении флоры бельгийского и нидерландского намюра.

Бельгия. Именно здесь расположены стратотипические разрезы намюра, в том числе охарактеризованного флорой. Флороносные толщи установлены в районах Отраж и Бодур, бассейнах Шарлеруа, Намюр, Анденн, Клавье, Льеж, на подвятии Самсон, в массивах То и Вездр и в местонахождении Кампин. Изучением флоры этих мест занимался сначала Ренье (Renier, 1930), а позже Стокманс и Вилье (Stockmans, Williére, 1952—1953; Williére, 1962; и др.). В работах этих исследователей можно найти как подробные списки растений по местонахождениям, так и описания самих растений. К интересующему нас интервалу разреза, т. е. к намюру А + В (гониятитовые зоны Е, Н и R), в Бельгии относятся свита Шоке и нижняя часть свиты Анденн в объеме зон Зиппенакен и Боле. Поскольку Бельгия является стратотипической областью намюра с очень богатой и хорошо изученной флорой, целесообразно привести более полный список растений в том виде, как он недавно был опубликован Вилье (Williére, 1962), лишь с некоторыми сокращениями: *Lepidodendron obovatum*, *Lepidophloios laricinus*, *Ulodendron ophiurus*, *U. goodei*, *Lepidostrobis variabilis*, *Ulostrobis goodei*, *U. squarosus*, *Lepidophylloides lanceolatum*, *Cantheliophorus*, *Sigillaria communis*, *S. elegans*, *Sigillariostrobis*, *Stigmaria ficoides*, *Eleutherophyllum waldenburgense*, *Archaeocalamites lohestii*, *Mesocalamites roemeri*, *M. renieri*, *M. baldurnensis*, *Calamites schuetzeiformis*, *C. undulatus*, *C. suckowii*, *Annularia subradiata*, *Asterophyllites grandis*, *A. tenuifolius*, *A. equisetiformis*, *Calamostachys williamsoniana*, *Sphenophyllum tenerrimum*, *S. cuneifolium*, *Sphenophyllostachys tenerrimum*, *Pecopteris (Senftenbergia) aspera*, *P. (S.) plumosa*, *Alloiopteris angustissima*, *A. quercifolia*, *A. similis*, *Sphenopteris (Renaultia) gracilis*, *Discopteris*, *Lontzenia diplotmematoides*, *Aphlebia ostraviensis*, *Sphenopteridium baldurnensis*, *Adiantites machaneckii*, *Pseudiantites subwardii*, *Neuropteris schlehanoides*, *N. gigantea*, *N. antecedens*, *N. schlehanii*, *Alethopteris intermedia*, *A. lonchitica*, *Rhodea pseudotenuissima*, *R. corsinii*, *R. conradii*, *R. stachei*, *R. tecktensts*, *R. gothaniana* (перечисленные виды рода *Rhodea*, кроме первого, приурочены здесь к намюру А), *Lyginopteris stangeri*, *Sphenopteris dicksonioides*, *S. pseudo-divaricata*, *S. hollandica*, *S. crista*, *S. biotii*, *Diplotmema coutissense*, *D. adiantoides*, *D. subgeniculatum*, *Sphenocyclopteridium bertrandii*, *Mariopteris acuta*, *Aulacopteris*, *Lyginodendron*, *Cordaites palmaeformis*, *Artisia transversa*, *Cordaitanthus pitcairniae*, *C. volkmannii*, *Ginkgophyton delvalii*, *Dicranophyllum richirii*, *Gulpenia limburgensis*, *Ocquieria sessilis*, *Samaropsis rugulosa*, *Cardiocarpus gutbieri*, *Trigonocarpus namurianus*, *T. parkinsonii*, *Neurospermum*, *Hexagonocarpus mosanus*, *H. modestae*, *Gnetopsis anglica*, *Lagenospermum nitidulum*, *Holcospermum baldurnense*, *Stephanospermum*, *Carpolithes lontzenensis*, *Potoniea adiantiformis*, *Calathiops beinertiana*, *C. acicularis*, *Pothocites*, *Givesia namuriensis*, *Aulacotheca parva*. В этом списке обращает на себя внимание небольшое количество лепидодифитов, в частности относящихся к *Lepidodendron*, и большое количество птеридоспермов.

Нидерланды. Намюрская флора в Нидерландах приурочена к свитам Гульпен (намюр А) и Эпен (намюр В + С), развитым в Лимбурге. Эту флору изучал главным образом Йонгманс, частью совместно с Готаном, Делепином и Прюво (Jongmans, 1928, и др.). В Лимбурге можно видеть непрерывный разрез от основания намюра до вестфала С. Здесь, так же как и в Бельгии, в намюрской флоре преобладают

мезокаламиты, папоротники и птеридоспермы (особенно характерны *Sphenopteris hollandica* и *S. gulpeniana*). Роль лепидофитов ничтожна. Список намюрских растений Нидерландов можно опустить, так как в сущности здесь мы видим ту же флору, что и в Бельгии, хотя количество описанных видов значительно меньше. Здесь почти нет, например, *Rhodea*, меньше *Alethopteris* и *Sphenopteris*.

Ф Р Г. В Рейнско-Вестфальской области и в районе Аахена намюрские отложения входят в единый бассейн, который протягивается сюда из Южного Уэльса, севера Франции, Бельгии и Лимбурга (Нидерланды). Флора намюра А в ФРГ очень немногочисленна и плохой сохранности. Намюр В и С в Рейнско-Вестфальской области объединены в безугольную толщу, причем в части, относящейся к намюру В, установлено лишь около десятка видов *Asterophyllites*, *Senftenbergia*, *Rhodea*, *Sphenopteris* и *Mariopteris*. Достаточно полные данные по намюрской флоре ФРГ приведены в работе Гирмера (Hirmer, 1940).

Нижняя и Верхняя Силезия (Польша и Чехословакия). Эти районы наряду с Бельгией являются местом классического развития флороносного намюра, изучавшегося еще в прошлом веке. Современная фитостратиграфия намюра разработана здесь главным образом Паттейским, Сустой, Грошпом, Стопой, Готаном, Циммерманом, Немеццем и другими исследователями. В работах Готана (Gothan, 1951, 1954). Стокманса и Вилье (Stockmans, 1962; Stockmans, Williére, 1952—1953), Стопы (Stopa, 1962), Гартунга и Паттейского (Hartung, Patteisky, 1960), Гавлены (Havlena, 1961) охарактеризованы современные представления о флоре и стратиграфии силезского намюра, откуда нами и заимствованы необходимые сведения.

Хотя Верхне- и Нижнесилезский бассейны расположены рядом, в истории их развития много существенных различий. В Нижней Силезии мы видим лишь лимнические отложения, относимые к валбжихским (вальденбургским) слоям (нижняя часть намюра А). На остальную часть намюра здесь приходится перерыв. В Верхней Силезии разрез намюра полный, и морские прослои здесь тянутся до верхов намюра А, к которому относят остравские слои («маргинальная группа»). Слои Забже здесь соответствуют намюру В. Именно на материале Верхней Силезии Готан сделал заключение о существовании известного «флористического скачка», внезапность которого, как считает позже Е. О. Новик (1965), вызвана стратиграфическим перерывом, отвечающим судетской (Erzgebirgische) фазе складчатости. Этот «скачок» наблюдается в Верхней Силезии в подошве пласта Прокоп (=Поххаммер). Гавлена (Havlena, 1961) считает, что изменения во флоре связаны с орогенической фазой только косвенно, поскольку последняя вызвала троекратную морскую трансгрессию (горизонты Нижний и Верхний Ремер и Геблер), которая собственно и сказалась на развитии флоры. По мнению Гавлены, целесообразно принять предложение Стопы об обозначении этого явления как «флористическое обеднение», так как с этим «скачком» связано вымирание многих видов и появление небольшого числа новых. Тем не менее «флористический скачок» представляет собой достаточно серьезный момент в эволюции растительного мира, так как на указанном рубеже вымирают основные представители кульмской флоры и появляются многие характерные растения более верхних частей карбона.

Флора валбжихских слоев (намюр А) Нижней Силезии составлена лепидофитами *Lepidophloios laricinus*, *Lepidodendron veltheimii*, *L. volkmannianum*, *Stigmaria*, редкими *Ulodendron*, *Sigillaria*, членистостебельными *Archaeocalamites radiatus* и *Mesocalamites*, *Sphenophyllum tenerimum*, обычными для намюра А *Diplotmeta*, *Rhodea*, *Lyginopteris bermudensisiformis*, *L. fragilis*, *Pecopteris aspera*, *Alloiopteris quercifolia*, *Neuropteris* и др. Р. и В. Реми (Remy R., Remy W., 1955, 1961) ука-

зывают отсюда же виды *Eleutherophyllum drepanophyciforme*, *E. waldenburgense* и *Simpliotheca silesiaca*.

Намюрские отложения Верхней Силезии охарактеризованы флорой, которая очень близка к бельгийской (Havlena, 1961), и поэтому мы не будем приводить ее списка. Укажем только, что здесь гораздо больше лепидофитов и каламитов, которые, видимо, принимали значительное участие в углеобразовании. Анализ захоронений верхнесилезской флоры показывает (Havlena, 1961), что в намюре А есть как углеобразующие (flöznahe), так и неуглеобразующие (flözfremde) сообщества<sup>1</sup>. Последние имеют несколько визейский облик и встречаются до морского горизонта Энна. В намюре В мы встречаемся только с углеобразующими сообществами. Интересно отметить, что, по данным Дыбовой (Hartung, Pattelsky, 1960), спорово-пыльцевые спектры остравских слоев близки к намюрским комплексам Донбасса (свиты  $C_1^3$ — $C_1^4$ ) и Центральной Польши. В Верхней Силезии уже в остравских слоях сильно развита группа видов, близких к *Lyginopteris hoeninghausii* (*L. stangeri*, *L. larischii* и др.), целиком неизвестная в Нижней Силезии. Готан (Gothan, 1954) считает, что эта группа видов связана с паралическими бассейнами.

Небогатая еврамерийская флора намюра А и В найдена в Люблинском бассейне (Migier, 1966).

Болгария. На территории Болгарии намюрская флора известна только на северо-западе страны, в Центрально-Балканской антиклинали, в Свогенском районе (севернее Софии) (Hartung, 1935; Nèmejс, 1942; Spassov, Remy, 1959; Tenčov, 1961; Tenčov, Cernjavсka, 1965). Список определенных отсюда растений невелик и составлен тривиальными видами родов *Lepidophloios*, *Lepidodendron*, *Calamites*, *Sphenophyllum*, *Lyginopteris*, *Diplothemа*, *Pecopteris* (*Dactylotheca*) и *Eleutherophyllum*. Из-за присутствия здесь *Lyginopteris stangeri* Гартунг (Hartung, 19376) считает болгарскую флору сходной с верхнесилезской и промежуточной между флорами Верхней Силезии и Зонгулдака (Турция).

Турция. Анатолийская флора намюра, известная из района Зонгулдака, изучалась главным образом Зейллером (Zeiller, 1899) и Йонгмансом (Jongmans, 1955—1956). Она приурочена к нижней и средней частям слоев Кокаксу («яруса» Аладжа-Агзи). Зейллер, а вслед за ним другие исследователи считают, что из всех европейских флор к турецкой ближе всего примыкает верхнесилезская, хотя в районе Зонгулдака морские слои до сего времени не обнаружены. Поскольку это наиболее восточная из хорошо изученных намюрских флор еврамерийского типа, целесообразно привести ее достаточно полный список: *Lepidodendron acuminatum*, *L. ophiurus*, *L. robertii*, *L. spetsbergense*, *Bothrodendron minutifolium*, *Lepidophylloides*, *Sigillaria elegans*, *Stigmарia stellata*, *Mesocalamites cistiiformis*, *M. haueri*, *M. ramifer*, *M. approximatiformis*, *M. roemeri*, *Archaeocalamites radiatus*, *Asterophyllites heimansii*, *Sphenophyllum tenerimum*, *S. seawardii*, *Eleutherophyllum mirabile*, *Fryopsis polymorpha*, *Adiantites oblongifolius*, *Diplothemа dissectum*, *D. elegans*, *Alloiopteris quercifolia*, *Aphlebia acutelobata*, *Cardiopteridium waldenburgense*, *Anisopteris cf. transitionis*, *Rhodea cf. stachei*, *R. cf. piffliana*, *Sphenopteris divaricata*, *S. bermudensisiformis*, *S. dicksonioides*, *S. bithynica*, *S. larischii*, *S. dissecta*, *S. foliolata*, *Diplothemа adiantoides*, *Pecopteris aspera*, *Boroviczia* (*Rhynchogonium*) *cf. karpinskii* и *Trigonocarpus*. В районе Килимли

<sup>1</sup> Обычно термины «flöznahe» и «flözfremde» переводятся как «углеобразующий» и «неуглеобразующий». Западноевропейские палеоботаники, между тем, не вкладывают в эти термины такого генетического смысла, а имеют в виду лишь то, что одни сообщества (flöznahe) сопровождаются угольными пластами, а другие — нет. Может быть, целесообразно в дальнейшем ввести в нашу литературу соответствующие термины, например «антракофильный» (= flöznahe) и «антракофобный» (= flözfremde).



в слоях Синорк, возможно соответствующих намюру В, указаны *Mariopteris acuta*, *Asterophyllites grandis* и *Lepidodendron veltheimii*.

Из приведенного списка видно, что флора Анатолии имеет чисто еврамерийский облик без какой-либо примеси восточных элементов.

Советский Союз. Намюрская флора еврамерийского типа лучше всего представлена на территории СССР в Львовско-Волынском бассейне, Днепровско-Донецкой впадине и в Донбассе, где она изучалась М. Д. Залесским, Е. Ф. Чирковой, Е. О. Новик, Т. А. Ищенко, В. Йонгмансом, работы которых мы перечислять не будем, ограничившись указанием на те, в которых подведены итоги этого труда (Новик, 1952, 1965; Айзенберг и др., 1963; Львовско-Волынский каменноугольный бассейн, 1962). По новым данным Новик (1965), в Донбассе к намюру относятся свиты  $C_1^3$ ,  $C_1^4$  и нижняя часть свиты  $C_1^5$  до пласта  $E_8$ , т. е. флористические зоны II и III. В Львовско-Волынском бассейне этому же интервалу соответствуют иваничская, лишнянская и бужанская зоны. Количества видов, установленных в намюре перечисленных бассейнов, не меньше 70. Это типично намюрские растения, из которых мы укажем лишь главные: *Lepidodendron obovatum*, *L. veltheimii*, *Lepidophloios laricinus*, *Lepidostrobus*, *Sigillaria (Rhytidolepis)*, *Demetria amadoca*, *Heleniella tschirkovaeana*, *Eleutherophyllum waldenburgense*, *Stigmaria ficoides*, *S. stellata*, *Sphenophyllum tenerimum*, *Archaeocalamites radiatus*, многочисленные мезокаламиты, *Dactylothea aspera*, *Lyginopteris larischii*, *L. dicksonioides*, *Diplotmema adiantoides*, *D. bermudensisiforme*, *Neuropteris antecedens*, *N. schlehanii*, *Fryopsis polymorpha*, *Spathulopteris ettingshausenii*, *Alloiopteris quercifolia*, *Mariopteris pauxilla*, *Anisopteris transitionis*, *Cordaites principalis*, *Hexagonocarpus*, *Trigonocarpus* и др.

Работами Е. О. Новик (1965) показано, что в Донбассе флора развивалась постепенно в течение всего намюра и здесь значительно сглажен «флористический скачок» Готана. По мере движения на запад из разреза намюра сначала выпадает зона *Reticuloceras* (на южном борту Днепровско-Донецкой впадины), а затем и зона *Homoceras*, отчего, по ее мнению, и возникает внезапность этого «скачка».

В целом перечисленный комплекс флоры имеет облик, типичный для еврамерийских бассейнов паралического типа, хотя здесь и отсутствуют (или слабо представлены) некоторые растения (*Rhodea*, *Anisopteris*, *Cardiopteridium*, *Ulodendron* и др.).

На Урале намюрская флора встречается очень редко и указывается лишь в Егоршинском районе в бурсунской свите (*Lepidodendron glincanum*) и в Махневском месторождении в винокуровской свите, верхняя часть которой отнесена к башкирскому ярусу (Петренко, 1961). В винокуровской свите встречены *Lepidodendron veltheimii*, *Annularia radiata*, «*A. sibirica*», *Sphenophyllum amadocense*, *Cordaites* sp., т. е. типично еврамерийские растения, кроме *A. sibirica*. Определение последней по меньшей мере сомнительно, так как этот вид характеризует верхнепермские отложения Саяно-Алтайской области.

Средняя Азия. Местонахождения намюрской флоры здесь также очень редки. В вахшиварской свите Гиссарского хребта (Хандиз) указан типично еврамерийский вид *Diplotmema adiantoides* (Стратиграфия Узбекской ССР, 1965). В Киргизском хребте в бассейне р. Шамси в кегагинской свите встречены (Щукина, 1961) *Lepidodendron veltheimii*, *L. spetsbergense*, *Fryopsis* sp. Интересно, что кульмский вид *L. spetsbergense* встречен в намюре Турции (см. выше). Ошибочно в комплексе с р. Шамси приводится девонская *Pseudobornia ursina*. В остальном приведенный список составлен тривиальными нижнекаменноугольными растениями Евразийской области.

Индия. В Северо-Западных Гималаях (деревня По) в «ярусе» Табо еще в конце прошлого века Хайден открыл флору, которую затем по-

следовательно изучали Зейллер, Готан и Сани, а недавно (после повторных сборов) Хег, Бос и Шукла (Høeg, Bose, Shukla, 1955). Здесь найдены *Anisopteris? ovata*, *A. inaequilatera*, *A. cf. circularis*, *Rhodea* sp., *Sphenopteridium? furcillatum*, *Sphenopteris* sp., *Asterophyllites? sp.*, *Adiantites? sp.* Флора такого состава в равной мере может быть как визейской, так и намюрской, поэтому соответствующее местонахождение обозначено нами на двух картах. Перечисленные растения характерны для Еврамерийской области, хотя вид *A. ovata* встречается и в Австралии, как, впрочем, и в еврамерийской флоре Северной Африки. Этот вид недостаточно характерен, чтобы на основании его присутствия сомневаться в отнесении флоры По к Еврамерийской области.

**К и т а й.** О распространенной здесь намюрской флоре мы знаем исключительно мало. Растения намюрского типа найдены в центральной части провинции Цзяньси в верхней части угленосной серии Tsu Shan (Zhang, Liu, 1964). Это *Lepidodendron*, *Archaeocalamites cf. radiatus*, *Mesocalamites*, *Calamites suckowii*, *Sphenophyllum*, *Neuropteris gigantea*, *Mariopteris acuta f. obtusa*, *Rhodea cf. hsianghsiangensis*, *Sphenopteris*, *Cordaites* и другие растения. Заметим, что *Neuropteris gigantea* и *Mariopteris acuta* характерны не для намюра, а для среднего карбона. Здесь эта флора включена в раздел «Намюрский век» только на том основании, что ей якобы сопутствуют визейско-намюрские брахиоподы. В Северо-Западном Китае в Цайдаме флора «намюрского облика» встречена в серии Колуко, относимой к среднему карбону. Здесь обнаружены (Yang, Wu, 1964): *Lepidodendron cf. volkmannianum*, *L. aolungpylukense*, *Lepidophylloides*, *Bothrodendron? circulare*, *B. ? reticulatum*, *Asterophyllites* sp., *Calamostachys* sp., *Calamites (? Mesocalamites)* sp., *Sphenopteris (Rhodea) chinghaiensis*, *S. (R.) parasparsa*, *Neuropteris*, *Pecopteris mul*, *Cordaites cf. principalis*. Мы отнесли эту флору к намюру совершенно условно на основании одновременного присутствия здесь *L. volkmannianum*, *Rhodea*, *Pecopteris* и кордаитов.

Несмотря на очевидную специфику приведенных комплексов, едва ли верно делать из этого выводы биогеографического порядка, поскольку намюрская флора Китая изучена крайне плохо, ненадежно датирована и распределение ее в пространстве не прослежено. Однако ее более близкое родство именно с еврамерийской, а не ангарской флорой достаточно определено.

Подведем итог рассмотрению намюрской флоры Еврамерийской области (без Казахстанской провинции). В этой флоре, особенно в намюре А, сохраняется некоторое количество архаичных кульмских растений (*Archaeocalamites*, *Lepidodendron veltheimii*, *L. volkmannianum*, *Rhodea*, *Anisopteris*, *Fryopsis*, *Sphenophyllum tenerrimum*, *Cardiopteridium*), но уже нет *Lepidodendropsis*, *Sublepidodendron*, *Aneimites*. В основании намюра появляются *Diplomema adiantoides*, *Eleutherophyllum mirabile*, *E. waldenburgense*, *Stigmara stellata*. В намюре, особенно во второй его половине, появляется также большое количество родов и видов, получивших особенно широкое развитие в посленамюрское время (*Calamites*, *Alethopteris*, *Lyginopteris*, многие *Neuropteris*, *Mariopteris* и *Sphenopteris*). Только в намюре встречаются *Pecopteris* и несомненные листья кордаитов. Именно для этого века характерны мезокаламиты и некоторые *Diplomema* (например, *D. adiantoides*).

Наметить какие-либо закономерные изменения намюрской флоры еврамерийского типа на территории Евразии не удастся. Единственным исключением является Китай, намюрские комплексы которого содержат некоторое количество эндемичных форм.

Климатическая характеристика еврамерийской флоры в визейское и намюрское время, видимо, была примерно одинакова.

В намюре эта провинция, обособившаяся по крайней мере в визе, продолжает существовать, но восточная граница ее, видимо, несколько смещается на запад, сохраняя свою ориентировку. Западная граница провинции, так же как и в визе, намечается лишь провизорно.

Наиболее ярко флора Казахстанской провинции представлена в Карагандинском бассейне, где к намюру автор относит верхнюю часть карагандинской свиты и всю надкарагандинскую свиту. М. И. Радченко (1960) проводит верхнюю границу намюра выше, в кровле долинской свиты. Однако нам кажутся вполне убедительными доводы М. В. Ошурковой (1965б, 1967) об отнесении долинской свиты уже к башкирскому ярусу. Надкарагандинская свита, к сожалению, охарактеризована довольно бедным комплексом флоры, что связано в известной мере с малым интересом к ней геологов, поскольку эта свита непродуктивная. О флористической характеристике карагандинской свиты в целом уже шла речь выше при рассмотрении визейской флоры бассейна. В надкарагандинской свите, по данным М. И. Радченко (1960), встречаются *Lepidodendron kirghizicum*, *Mesocalamites*, *Sphenopteris bermudensisiformis*, *Neuropteris pseudoheterophylla* и *Cardioneura microphylla*. М. О. Борсук (1960) указывает из этой свиты *Calamites*, *Kazakhiodendron karagandense*, окаменелый ствол *Medullosa kryshstofovichii*. Остатки, относимые М. И. Радченко к *N. pseudoheterophylla*, она считает возможным отнести к *N. heterophylla*. По мнению М. О. Борсук, надкарагандинская свита относится к среднему карбону. Хотя здесь и не принимаются датировки, предложенные М. А. Борсук, исключать из рассмотрения ее точку зрения не приходится до тех пор, пока определения всех видов карагандинской флоры не будут подтверждены более детальными, в частности эпидермальными, исследованиями.

Соотношение карагандинской флоры и типично еврамерийских флор в намюре примерно то же, что и в визе. Здесь есть эндемичные растения (*Lepidodendron kirghizicum* и др.), формы, характерные для ангарской флоры (*Caenodendron*, *Angaropteridium*), и типично еврамерийские растения (*Sphenopteris bermudensisiformis* и др.). В то же время отсутствуют такие истинно еврамерийские растения, как *Alethopteris*, *Diplotmeta adiantoides*, многие *Lepidodendron*, *Bothrodendron*, *Sigillaria*, *Annularia*, *Asterophyllites*, *Calamostachys*, *Pecopteris*, *Mariopteris* и т. д. Особенно примечательно отсутствие кордаитов, что вместе с отсутствием перечисленных родов придает карагандинской флоре архаичный облик.

В сильно обедненном виде флора карагандинского типа встречена в Тенгизской впадине (Литвинович, 1962), где найдены *Lepidodendron kirghizicum* и стигмарииты. В Северо-Восточном Прибалхашье к намюру относят (Кумпан, 1966) верхнюю часть каркаралинской свиты и нижнюю часть калмакэмельской свиты. В каркаралинской свите установлены *Caenodendron primaevum*, *Lepidodendron kirghizicum*, *Mesocalamites cistiiformis*, *Archaeocalamites radiatus* и *Angaropteridium cardiopteroides*, а в калмакэмельской — *Mesocalamites cistiiformis*, *Calamites suckowii*, *C. cistii*, *C. undulatus*, *Sphenopteris kumpanii*, *Pecopteris* cf. *angaridensis*. В целом эта флора, судя по приведенным спискам, смешанная еврамерийско-ангарская.

Примерно такой же облик, по-видимому, имела намюрская флора Центральной и Южной Джунгарии (Кушев, Радченко, 1964; Кумпан, 1966; Жмырев и др., 1965).

В целом Казахстанская провинция в намюре продолжает тяготеть к Еврамерийской области.

Переходя из Прибалхашья в Иртышско-Зайсанскую складчатую зону, мы попадаем в область распространения ангарской флоры, причем эта смена происходит довольно резко. Между Карагандинским бассейном с типично казахстанской флорой и Кузбассом, флора которого входит в Ангарскую область, всего около 1000 км. В Казахстане западная граница Ангарской области проходит между Иртышом и Балхашем, но далее к северу ее можно наметить лишь провизорно. Она должна оставить с запада уральские еврамерийские местонахождения и уйти в Северный Ледовитый океан. Для общей ориентировки этой границы снова приходится обращаться к арктическим местонахождениям, но на этот раз не к Шпицбергену, где нет флоры намюра, а к Гренландии, где еврамерийская флора с *Mesocalamites* и *Lepidodendron* известна уже давно (Halle, 1931, 1953; Witzig, 1951). Если учесть степень кривизны этой границы на юге, то можно вывести ее в Ледовитый океан примерно в районе Пай-Хоя. Южная граница области должна пройти примерно между Заалтайской Гоби и Цайдамом.

В Кузбассе к намюру относится, в соответствии с решениями Всесоюзного совещания по стратиграфии Средней Сибири (1964 г.), острогская свита. Впрочем, как уже было сказано выше, нижняя часть этой свиты может оказаться визейской (Горелова, 1962). Есть мнения, что верхняя часть свиты, если не вся свита, принадлежит к башкирскому ярусу (Устрицкий, 1967). Флору острогской свиты М. Ф. Нейбург (1948) квалифицировала как «лепидофитовую формацию». Действительно, основу ее нередко составляют лепидофиты *Tomiodendron ostrogianum*, *T. keme-rovienne*, *Caenodendron primaevum*, *C. tyrgani*, *Angarodendron obrutschevii*, *Lophiodendron tyrganense*, *Demetria ? asiatica*, *Siberiodendron elongatum* и др. В нижней части острогской свиты довольно часты стволы, которые М. Ф. Нейбург (1948) сочла возможным отнести к *Sigillaria (Rhytidolepis)*. С. Г. Горелова (1962, Бетехтина, Горелова, 1965) показала, что лепидофиты не повсеместно доминировали в острогское время на территории Кузбасса и что их захоронения приурочены преимущественно к песчаным породам. Кроме лепидофитов, в свите встречаются *Paracalamites mrassiensis*, *Chacassopteris concinna*, *Cardiopteridium parvulum*, *Aneimites* sp., *Angaropteridium tyrganicum*, *A. cardiopteroides*, *Rhodea ? yavorskii*, *Angarocarpus*, а в верхах свиты — кордаиты, среди которых есть, с одной стороны, первые архаичные руфлории с узкими небольшими листьями и широкими дорзальными желобками, а с другой (по материалам С. Г. Гореловой), — короткие и широкие листья *Cordaites* с густыми жилками. По устному сообщению С. Г. Гореловой, верхняя часть острогской свиты с кордаитами рассматривается ею сейчас в составе вышележащей мазуровской свиты (см. раздел «Средний карбон»).

Острогская свита прослежена в Горловском бассейне. Аналоги свиты с флорой известны в Еринатской впадине, расположенной немного восточнее Телецкого озера, в Онкажинском месторождении и, возможно, в хребте Танну-Ола (Биостратиграфия палеозоя, 1962).

В Минусинском прогибе с острогской свитой можно сопоставить конгломератовую свиту и, может быть, часть вышележащей чернгорской свиты. Здесь встречаются *Angarodendron obrutschevii*, *Caenodendron*, *Archaeocalamites radiatus*, *Chacassopteris concinna*, *Cardiopteridium parvulum*, *Angaropteridium*, *Neuropteris*, *Belenopteris ivanovii* и другие растения.

В Восточном Казахстане флора острогского типа встречается в нижней части малоульбинской свиты по р. Ульбе в Рудном Алтае, в чакельмесской свите Зайсанской впадины (гора Чакельмес на берегу Зайсанского озера, горы Кара-Бирюк и Джуван-Кара), в кенсайской сви-

те хребтов Саур и Манрак, в джалтырской свите Южного Алтая и в кокпектинской свите Южной Калбы (Сухов, 1958; М. И. Радченко, 1958; Пономарев, Радченко, 1958; Биостратиграфия палеозоя..., 1962; Микунов, 1963; Кумпан, 1966). Обнаруженный в этих местах комплекс растительных остатков несколько беднее острогского, что может быть связано с недостаточными сборами. Но здесь также есть значительное количество ленидофитов (*Lepidodendron* cf. *kirghizicum*, *Tomiodendron ostrogianum*, *Abacodendron lutuginii*, кноррии), членистостебельных *Paracalamites*, птеридоспермов *Angaropteridium cardiopteroides*, *A. ?ligulaeformis*, *A. abaeatum* и *A. kokpektensis*. Ссылаясь на М. И. Радченко и М. Ф. Микунова, А. С. Кумпан упоминает находки еврамерийских родов *Diplotmeta* и *Trigonocarpus* в чакельмесской свите. К сожалению, соответствующие остатки пока не описаны и убедиться в правильности определений нельзя.

В Тунгусском бассейне аналогом острогской свиты считается тушамская свита (Нейбург, 1956б), разрезы которой известны на р. Тушаме (впадает в Ангару в ее среднем течении) и в Кокуйском месторождении. Здесь обнаружен небогатый комплекс флоры с *Paracalamites trassiensis*, *Abacodendron*, *Tomiodendron prokopiviensis*, *Caenodendron*, *Angarodendron obrutschevii*, *Angaropteridium cardiopteroides*, *A. tyrganicum*, *A. abaeatum*, *Angarocarpus* (Вербицкая, 1959; Ильюхина, 1964, и др.).

Данные о намюрской флоре Северо-Востока СССР очень скудны. В бассейне р. Собопол (Западное Верхоянье) в былыкатской свите найдены *Angarodendron* aff. *obrutschevii*, *Tomiodendron ostrogianum* и *Angaropteridium cardiopteroides* (Геологическое строение..., 1966). На Орулгане из отложений той же свиты в бассейне р. Сетачан Н. А. Шведов определил *Angarodendron tetragonum*, *Tomiodendron persikovii* и в верхних горизонтах свиты *Angaropteridium cardiopteroides*.

В Монголии известная до сих пор намюрская флора имеет типично ангарский облик. В среднем течении р. Орхон А. А. Моссаковский собрал (определения С. В. Мейена) *Archaeocalamites* cf. *radiatus*, *Angaropteridium* sp., *Abacandium* sp., *Caulopteris* sp., *Chacassopteris concinna*. Большое количество остатков *Angaropteridium* в отложениях, которые могут быть датированы возрастным интервалом от намюра до позднего карбона включительно, обнаружены Н. Г. Марковой в 1965 г. (определения С. В. Мейена) в Южной Монголии.

Из всего сказанного ясно, что намюрская флора Ангарской области имеет мало общего с одновременной ей еврамерийской флорой. В ней нет подавляющего большинства еврамерийских птеридоспермов (*Anisopteris*, *Alloiopteris*, *Lyginopteris*, *Mariopteris*, *Alethopteris*) лепидофитов (*Bothrodendron*, *Ulodendron*, *Stigmaria*), членистостебельных (*Asterophyllites*, *Calamostachys* и др.) Редки или сомнительны находки *Lepidodendron*, *Sigillaria*, *Rhodea*, *Trigonocarpus* и *Diplotmeta*. В то же время в ангарской флоре присутствуют растения, не свойственные Еврамерийской области (*Angarodendron*, *Chacassopteris*, *Angaropteridium*). Короче говоря, мы не можем указать ни одного общего вида между обеими флорами, а общие роды редки. В предыдущем разделе, посвященном визейским флорам, мы говорили о биогеографическом значении стигмарий. Сказанное в равной мере относится и к намюру.

В намюре ангарская флора имеет, по-видимому, ту же климатическую характеристику, что и в визе. Однако широкое появление родов, которые становятся доминантами в более поздние времена, когда флора стала уже явно внутропической (*Angaropteridium* и др.), показывает, что климатические условия начали ухудшаться, видимо, за счет некоторого снижения среднегодовых температур. Интересно, что перышки раннекаменноугольных *Angaropteridium* часто сохраняются прикрепленными

к рахисам, тогда как у средне-позднекаменноугольных видов они чаще встречаются изолированными. Раннекаменноугольные *Angaropteridium* по сравнению с более поздними видами имели более сложное ветвление, а рахисы первого порядка были толще. Возможно, это лишнее свидетельство о более теплом климате раннего карбона в Ангариде по сравнению с последующими временами.

## СРЕДНИЙ КАРБОН

Начиная со среднего карбона материал изложен не по ярусам, а по отделам систем. Причины для этого следующие: во-первых, на значительной части Евразии до сего времени не удается расчленить верхний палеозой на ярусы; во-вторых, различия во флористических характеристиках ярусов часто не столь велики, и вполне можно давать обобщенную характеристику отделов. Разумеется, в тех случаях, когда это необходимо, различия во флорах ярусов указываются. Карты палеофлористического районирования даются более дробными. Поскольку палеофлористические провинции позднего палеозоя четче, чем в раннем карбоне, и разногласий между палеоботаниками в их характеристике меньше, соответствующие списки ископаемых растений в дальнейшем будут даваться с несколько большими сокращениями, хотя и со ссылками на источники, где их можно найти в более полном виде.

### Арктокарбовое царство

#### Еврамерийская область

Великобритания и Ирландия. К среднему карбону здесь относится часть жерновых песчаников, сопоставляемая с гоннатитовой зоной *Gastrioceras*, и вышележащие толщи карбона, объединяемые в Угленосную серию («Coal Measures»). В последней можно различить отложения, соответствующие вестфалу А, В, С и D. По схеме Трумэна английский вестфал делится на Амманий и Морганий, граница между которыми проходит в середине вестфала С, т. е. между флористическими зонами F и G в схеме Дикс. Кидстон и Круколл относят нижнюю часть вестфала А к ланаркскому ярусу, вышележащие отложения до середины вестфала С — к йоркскому ярусу, верхнюю половину вестфала С — к стаффордскому ярусу и вестфал D — к рэдстокскому ярусу. Местонахождения среднекарбовой флоры распространены в Великобритании и Ирландии очень широко. Укажем лишь основные, расположенные в Кенте, Бристоле и Соммерсете, Южном и Северном Уэльсе, Пембрукшире, Форест оф Дине, Форест оф Уайре, Стаффордшире, Варвикшире, Йоркшире, Дербишире и Ноттингеме, Лейчестершире, Ланкашире, Нортумберленде и Дерхэме, Южной Шотландии и Лейнстере. Английские и ирландские среднекарбовые флоры изучали Линдли и Геттон, Уильямсон, Кидстон, Дикс, Круколл, Йонгманс и др. В их работах можно найти очень полные списки флоры по ярусам и местонахождениям (Jongmans, 1940 б; Lacey, 1952; Crookall, 1955; Eagar, 1964; и др.), включающие не менее 150 видов, большая часть которых широко распространена в еврамерийских флорах Европы. Это *Lepidodendron ophiurus*, *L. rimosum*, *Lepidophloios acerosus*, *Sigillaria elegans*, *S. tessellata*, *S. rugosa*, *S. mamillaris*, ботродендроны, стигмарины, многочисленные сфенофиллы, в том числе *S. cuneifolium*, *S. emarginatum*, *S. majus*, аннулярии (*A. stellata*, *A. sphenophylloides*), каламиты *Mesocalamites* (в нижней части среднего карбона), *Calamites*, разнообразные папоротники *Acithea polymorpha*, *Corynepteris*, *Bothryopteris*, *Asterotheca arborescens*, *A. cyathea*, *A. lamuriana*, *Dactylotheca*,

*Renaultia gracilis*, *R. chaerophylloides*, *Zielleria delicatula*, *Z. hymenophylloides*, *Pecopteris*, свыше 20 видов *Sphenopteris*, из которых упомянем *S. hoeninghausii*, *S. laurentii*, *S. schatzlarensis*, *S. spiniformis*, *S. striata*, *S. pecopteroides*, *S. neuropteroides*, многочисленные птеридоспермы *Neuropteris gigantea*, *N. heterophylla*, *N. rarinervis*, *N. obliqua*, *N. tenuifolia*, *N. ovata*, *Mariopteris acuta*, *Lonchopteris*, *Linopteris*, *Alethopteris lonchitica*, *A. valida*, *Diploptema*, *Eremopteris*, кордаиты и другие растения. Однако в английских флорах есть и некоторая специфика, и, как указывал Готан (Gothan, 1954), при определении английской флоры трудно пользоваться монографиями по Саару и Франции. К числу английских эндемиков относится род *Eremopteris* и много видов.

**Испания.** Среднекаменноугольные толщи с флорой приурочены преимущественно к Северо-Западной Испании (провинции Леон, Астурия, Сантандер, Бургос), но известны также в Кардобе (Пеньярроя-Бельмес). Флора этих мест изучалась Зейллером, Йонгмансом и Вагнером (Jongmans, 1954; Jongmans, Wagner, 1957; Wagner, 1959, 1962a, 1964, 1966b и др.). К числу характерных растений относятся *Lepidodendron aculeatum*, *Sigillaria scutellata*, каламиты, *Sphenophyllum laurae*, *S. majus*, *Asterophyllites grandis*, *Pecopteris dentata*, *Pecopteris (Polymorphopteris) gothanii*, *P. (P.) polymorpha*, *Odontopteris obtusa*, *Mariopteris acuta*, *M. muricata*, *Neuropteris asturiana*, *N. ovata*, *Sphenopteris*, кордаиты и др. В целом во флоре преобладают папоротники и птеридоспермы.

В Северо-Западной Испании, как нигде в другом месте Западной Европы, можно наблюдать совершенно постепенный переход от вестфала D к стефану A (Wagner, 1965).

**Португалия.** Наиболее древняя каменноугольная флора Португалии известна в вестфале D провинций Дору и Алту-Алентежу. Сведения об этой флоре суммированы Тейшейрой (Teixeira, 1954), который указывает отсюда *Lepidodendron aculeatum*, *L. dichotomum*, многочисленные сигиллярии, *Sphenopteris obtusiloba*, *Neuropteris ovata*, несколько видов *Pecopteris*, в том числе *P. dentata*, *P. cyathea*, *P. unita* и *P. pluckenetii*, *Linopteris obliqua* и др. Эта флора чисто еврамерийская.

**Франция.** Во Франции местонахождения среднекаменноугольных флор приурочены к северу страны (бассейны Па-де-Кале и Нор или Валансьен), Лотарингии, Центральному массиву (низы угленосного разреза в бассейне Гард) и Западным Альпам (Таненж, Бриансонн и др.). В северных бассейнах, являющихся восточным продолжением бассейнов Кента и Южного Уэльса, к намюру С (нижняя часть башкирского яруса) относится верхняя часть свиты Флине, к вестфалу А — свиты Викуань, к вестфалу В — свита Анзен, к вестфалу С — свита Брюэй. Отложений вестфала D с флорой здесь нет. В Лотарингии к вестфалу В относится свита Сент-Ингберт, к вестфалу С — свита Сульцбах, к вестфалу D — свита Ла Ув. Флора перечисленных районов изучалась неоднократно (Zeiller, 1886—1888; Bertrand, 1919; Corsin, 1932, 1952, 1962; Hirmer, 1940; Jongmans, Ritter, 1960; Haudour, Sarrot-Reynauld, 1960; Feys, Greber et al., 1964; Guerrier, 1964; и др.). Наиболее богатые местонахождения среднекаменноугольной флоры расположены на севере Франции. Перечислить все обнаруженные здесь виды невозможно, и мы укажем лишь некоторые доминирующие формы, наиболее важные стратиграфически: *Sphenophyllum myriophyllum*, *Asterophyllites grandis*, *A. longifolius*, *Senftenbergia aspera*, *S. volkmannii*, *Discopteris opulenta*, *D. bertrandii*, *Crossotheca crepinii*, *Myriothecha desaillyi*, *Linopteris subbrongniartii*, *Neuropteris ovata*, *N. scheuchzeri*, *N. schlehanii*, *N. heterophylla*, *Sphenopteris hollandica*, *S. hoeninghausii*, *S. striata*, *Alethopteris lonchitica*, *A. davreuxii*, *Reticulopteris muensteri*, *Mariopteris daviesii*, *M. acuta*, *Lonchopteris rugosa* и др.

Бельгия. Среднекаменноугольными отложениями здесь венчается разрез флористически охарактеризованных толщ, причем в вестфале Д флора уже отсутствует. К намюру С в Бельгии относится верхняя часть свиты Андени в объеме зоны Жилли, а к вестфалу — свиты Шателе. Шарлеруа и Фленю, развитые в Намюрском синклинории. Встреченная в этих отложениях флора в основном та же, что в одновозрастных отложениях севера Франции, и повторять список нет необходимости. Дополнительно сведения можно найти в работах Стокманса и Вилье (Stockmans, 1962; Willière, 1962; Stockmans, Willière, 1961).

Нидерланды. Примерно так же обстоит дело со среднекаменноугольной флорой Нидерландов, описанной во многих работах Йонгманса (Jongmans, 1928 и др.) и сведенной в единый синопсис Гирмером (Hirmer, 1940). Разрез флороносного карбона завершается здесь вестфалом С (свита Ябеек), под которым располагаются вестфал В (свиты Мориц и Хендрик), вестфал А (свиты Вильгельмина, Баарло и Убахсберг). К намюру С относится верхняя часть свиты Эпен. Флористическая характеристика нидерландского среднего карбона в сущности та же, что и одновозрастных отложений Бельгии и северной части Франции (Stockmans, 1962), бассейны которых являются продолжением друг друга.

ФРГ. Угольные бассейны Рейнско-Вестфальской области (Рур, Аахен, Оснабрюк) являются восточным продолжением того же бассейна и охарактеризованы примерно той же флорой (Gothan, 1929—1939; 1932a, 1953; Leggewie, 1933; Gothan in Kukuk, 1938; Hirmer, 1940; Hartung, 1952; Stockmans, Willière, 1952—1953; Gothan, Leggewie u. a., 1959; и др.). В Руре к среднему карбону относятся шпрокхевельские, виттенские, бохумские, эссенские, хорстские, дорстенские и веленские слои. В нижнем вестфале здесь есть угольные почки, сведения о флоре которых обобщил Гирмер (Hirmer, 1938). Примерно на том же уровне угольные почки известны в Лимбурге, Бельгии и Ланкашире.

В Саарском бассейне самая древняя флора происходит из вестфала С и D (саарбрюкенские слои). На специфику саарской флоры Готан указывал уже (Gothan, 1915), что подтвердилось дальнейшими исследованиями (Gothan, 1954; Vode, 1964). Эта специфика заключается в отсутствии или редкой встречаемости многих травяльных форм, например *Lonchopteris*, *Sphenopteris* (*Crossotheca*) *crepinii*, *S. striata*, *S. neuropteroides*, *Neuropteris heterophylla*, *N. rarinervis*, *N. obliqua*. Корсен указывает также несколько специфически саарских пекоптерид. В то же время в Сааре известны растения, иногда в массовом количестве, которые редко встречаются за его пределами, — *Palaeoweichsella defrancei*, *Sphenopteris damesii*, *Alloiopteris sarana*, *Margaritopteris coemansii*, *Pecopteris pennaeformis*, *Cingularia typica*, *Annularia pseudostellata*, *Sigillaria mamillaris* и др.

Наиболее подробные данные о флоре Саара и Лотарингии приведены в работах Гутерля (Guthörl, 1952, 1953, и др.).

ГДР. Полоса местонахождений среднекаменноугольной флоры (Цвиккау — Лугау — Ольшниц — Галле — Флеха) протягивается от Гарца к границе Чехословакии. Флора этих мест изучалась еще в прошлом веке Гутбиром, Гейницем и Штерцелем, затем Готаном, а в последнее время Дабером. В работах последних двух авторов (Gothan, 1951; Daber, 1955, 1957) можно найти наиболее полные списки флоры, ее биогеографический и экологический анализ. Если флора Флеха особенно ничем не примечательна и является обычной вестфальской флорой, то во флоре Цвиккау — Лугау много специфических элементов, что отмечал еще Штерцель. Наряду с обычными для вестфала *Lepidodendron*, пекоптеридами (*Pecopteris unita*, *P. arborescens*), *Mariopteris*, *Sphenopteris* (*S. nummularia*), сфенофиллами и аннуляриями, здесь есть много эндемичных форм: *Alethopteris subdavreuxii*, *Neuropteris subauriculata*, *Sphenopteris lanceola-*



*ta*, *S. formosa*, *S. ovalis*. Особенно примечательно отсутствие в вестфале Цвиккау — Лугау *Neuropteris ovata*, *N. heterophylla*, *N. tenuifolia* и *N. gigantea* (последняя весьма обычна во Флеха), *Sphenopteris crepinii*, *S. striata*, *Palmatopteris furcata*. В этой флоре Дабер (Daber, 1957) различает несколько сообществ, причем примерно тех же, что и в Донбассе. Флороносную толщу Цвиккау — Лугау — Ольсниц Дабер (Daber, 1955) сопоставляет с грилленбергскими слоями Гарца.

**Италия.** Местонахождения среднекаменноугольных флор здесь известны только в Ломбардских Альпах (Venzo, 1952) и Сардинии (Arcangeli, 1901). Поскольку мы встречаемся со стереотипным набором видов, соответствующие списки можно опустить.

**Швейцария.** Небольшая вестфальская флора указывается Йонгмансом и Риттером (Jongmans, Ritter, 1960) в Южных Альпах (Манно, Цимадера, оз. Фулли). Йонгманс считал эту флору средневестфальской, что, однако, плохо согласуется с присутствием здесь видов *Callipteridium pteridium* и *Neuropteris ovata*. Эти виды встречаются вместе в самом конце вестфала и в нижней части стефана.

**Австрия.** Примерно того же возраста флора обнаружена в Карнийских Альпах (Jongmans, 1938a; Reichardt, 1937).

**Югославия.** Местонахождения флоры вестфала С и D известны в Восточной Сербии (на Старой Планине, в междуречье Млавы и Пека и в других местах), Словении (месторождение Голика) и Северо-Западной Боснии (Pantić, 1961, 1964). Отсюда указывают небольшое количество обычных вестфальских видов.

**Чехословакия.** Среднекарбонные флоры Восточных Судет, Остравского и Внутрисудетского бассейнов будут рассмотрены ниже вместе с флорой польских местонахождений Нижней и Верхней Силезии. Вестфальская флора на остальной части Чехословакии известна в Средней Чехии (Кладно, Раковник, Пльзень, Страдониц) и в Словакии (Добшина, Трна, Котрбахи). Чешскую флору описывали еще Штернберг, Эттинесгаузен и Фейстмантель. Но наиболее полное представление о ней можно получить из работ Немейца и Обргела (Němejcs, 1952; 1953; Němejcs, Obřhel, 1959; и др.). Наиболее характерными растениями здесь являются многочисленные сигиллярии, *Sphenophyllum emarginatum*, *S. myriophyllum*, обычные вестфальские *Neuropteris* (*L. scheuchzeri*, *N. gigantea*), *Sphenopteris nummularia*, *Palmatopteris sturii*, *Zeilleria avoldensis* и др. Относясь к типично лимническому бассейну, флора Средней Чехии имеет определенную специфику (Gothan, 1915, 1954). Особенно интересна страдоницкая флора, в которой много сугубо эндемичных форм: *Neuropteris coriaceae*, *Sphenopteris haidingeri*, «*Triphylopteris*» *rhomboidea*. В Страдонице и Раднице много *Rhacopteris* s. s. За пределами Чехии (исключая Саар) этот род крайне редок.

**Польша.** В Нижней Силезии к среднему карбону относятся слои Бялы Камен, или Вайштайн (намюр С), и Заклер, или Шатцлар (вестфал А—С), а в Верхней Силезии — синклиальная группа, т. е. слои Руда (намюр С), Залезе (вестфал А), Миколов (вестфал В), Хейм (вестфал С) и Либиаз (вестфал D). В Нижней Силезии, таким образом, отсутствует вестфал D. Библиографические данные по Силезии приведены в разделе «Намюрский век». Оба силезских бассейна в среднем карбоне были типично лимническими и содержат богатую флору с многочисленными сигилляриями, стигмариями, *Sphenophyllum majus*, *Senftenbergia pennaeformis*, *Dactylothea plumosa*, *D. aspera*, *Oligocarpia pulcherrima*, *Sphenopteris baumleri*, *S. striata*, *Lonchopteris bricei*, *L. rugosa*, различными *Neuropteris*, в том числе *N. ovata* и *N. schlehanii*, *Alethopteris grandinii*, *A. costei*, кордаитами и другими растениями. К числу эндемиков относится верхнесилезский вид *Lonchopteris silesiaca*. Об особенностях распределения *Lyginopteris* ex gr. *hoeninghausii* в силезских

разрезах уже шла речь в разделе «Намюрский век», они приурочены преимущественно к Верхней Силезии.

Богатая флора намюра С и вестфала А, В и С отмечена в Люблинском бассейне (Migier, 1966). Здесь встречены обычные еврамерийские растения среднего карбона.

Болгария. Единственным местом в Болгарии, где имеется несколько близко расположенных лимнических метонахождений среднекарбонной (нижневестфальской) флоры, является Свогенский район (немного севернее Софии). Флору отсюда изучали Гартунг (Hartung, 1935), Немейц (Němejc, 1942), Тенчов (1961) и Крестев. Полные списки можно найти в сводной статье Тенчова и Чернявской (Tenčov, Černjavska, 1965). Указываемые виды типичны для европейского вестфала А и В. Характерно присутствие большого количества сфеноптерид, принадлежащих к немногим видам, и обильных *Sphenophyllum majus* (Němejc, 1942).

Турция. Среднекарбонная флора известна в Северной Анатолии в тех же местах, что и флора намюра, и изучалась теми же исследователями. К среднему карбону здесь относятся верхняя часть слоев Кокаксу (намюр С), слои Козлу (вестфал А) и слои Карадон (вестфал В, С и D). В последовательности флор здесь нет перерывов, и разграничение отдельных горизонтов вызывает трудности. Йонгманс (Jongmans, 1955—1956) подвел итог изучению турецкой среднекарбонной флоры и указал в ее составе около 200 видов, из которых более характерными являются *Sigillaria elegans*, *Sphenophyllum laurae*, *S. majus*, *S. emarginatum*, *Annularia stellata*, *A. jongmansii*, *A. sphenophylloides*, *Phyllothea* (*Annularia*?) *rallii*, *Asterophyllites grandis*, *Asterotheca miltonii*, *Discopteris vuellersii*, *Neuropteris schlehaniai*, *N. hollandica*, *N. gigantea*, *Lonchopteris eschweileri*, *L. rugosa*, *L. silesiaca*, *Alethopteris serli-lonchitifolia*, *A. friedelii*, *Mariopteris sauveurii*, *M. acuta*, *Sphenopteris hoeninghausii*, *S. baumleri*, *Pecopteris unita*, *Dicksonites pluckenetii*, *Linopteris obliqua*, *L. polygonalis*, *Callipteridium armasii*, *Alloiopteris sternbergii*, кордаиты, семена и др. Интересна находка *Anastomopteris azdavayi* (имеет одонтоптероидные перышки с анастомозами) в вестфале С—D Северной Анатолии (Wagner, 1958). Зейллер (Zeiller, 1899) считал эту флору чисто еврамерийской, но рассматривал *Phyllothea rallii* гондванским элементом. Йонгманс считает, что это *Annularia*, близкая к *A. radiata*.

Советский Союз. В Европейской части СССР флороносные толщи среднего карбона приурочены главным образом к Донбассу (свиты  $C_2^1$ — $C_2^7$  и нижняя часть свиты  $C_3^1$ ) и Львовско-Волынскому бассейну (морозовская, паромовская и кречевская зоны П. Л. Шульги). Флору из этих отложений изучали М. Д. Залесский, частью вместе с Е. Ф. Чирковой (Залесский, Чиркова, 1938а), Е. О. Новик (1952), Т. А. Ищенко (1957). Йонгманс (Jongmans, 1939), а в последние годы О. П. Фисуненко (1964а, 1965). Анатомическому и экологическому изучению некоторых среднекаменноугольных растений Донбасса посвящены работы Н. С. Снигиревской (1964а, б). В составе наиболее полно изученной среднекарбонной флоры Донбасса О. П. Фисуненко (1964в) указывает 179 видов. Поскольку в целом донецкая флора, так же как и флора Львовско-Волынского бассейна (здесь флороносная толща венчается башкирскими отложениями), типично еврамерийская, нет смысла перечислять установленные здесь виды. Перейдем к рассмотрению ее некоторых специфических черт и выделенных О. П. Фисуненко растительных сообществ. Последние выделялись и на западноевропейском материале (Daber, 1957), но расчленены и описаны не столь детально, как в работах О. П. Фисуненко. По данным последнего, в раннебашкирское время связи между флорами Донбасса и западноевропейских бассейнов были свободными.

В позднебашкирское время они нарушились. В Западной Европе в это время были широко распространены различные *Linopteris* и *Lonchopteris*. Первый род появляется в Донбассе (так же, как и в Северной Анатолии) лишь во второй половине среднего карбона после восстановления связей, нарушенных в позднебашкирское время. Род *Lonchopteris* вовсе не характерен для Донбасса (отпечаток, изображенный в «Основах палеонтологии», 1963б, рис. 42а, не принадлежит этому роду).

В среднем карбоне Донбасса на основании изучения захоронений О. П. Фисуненко выделяет три сообщества, или группы, растительности: 1) гигрофильную растительность заболоченных участков приморской низины с сигилляриями, лепидодендронами, каламитами и т. д.; 2) мезофильно-гигрофильную растительность возвышенных участков этой низины с птеридоспермами, папоротниками и некоторыми членистостебельными. В области сноса, возможно, существовал третий, ксерофильный тип растительности. Второе из этих сообществ составлено наиболее пластичными формами, имеющими наибольшее стратиграфическое значение.

На Северном Кавказе среднекарбонная флора известна уже давно (Криштофович, Стопневич, 1916), но впервые была детально описана М. Д. Залесским (1934). Соответствующие списки можно найти и в других работах (Новик, 1952; Погребнов, 1956; Белов, Чиркова-Залесская, 1963). Все местонахождения приурочены здесь к Кубано-Лабинскому району. При некотором количестве эндемичных форм (*Lepidodendron adygenae*, *Neuropteris robinsonii* и др.) северокавказская флора в целом является типично еврамерийской (*Neuropteris gigantea*, *Mariopteris acuta*, *Lepidodendron obovatum* и т. д.). Есть здесь и *Lonchopteris*, не характерная для Донбасса.

На Русской платформе среднекарбонные растения встречаются в отложениях, точное стратиграфическое положение которых спорно: это или верхняя часть башкирского яруса, или нижняя часть московского. Наиболее полный комплекс растительных остатков встречен в тепловской свите и ее аналогах на Жигулевско-Пугачевском своде и прилегающих частях Нижневолжского прогиба (район Саратова, Сызрани, Красной Поляны, Пугачева, Самарской Луки и др.). Здесь найдены (Новик, 1952) *Lepidodendron obovatum*, *Sigillaria elongata*, *Stigmara ficoides*, *Dactylothea plumosa*, *Calamites suckowii*, *Asterophyllites*, *Mariopteris acuta*, *M. latifolia*, *Alethopteris decurrens*, *Neuropteris obliqua*, *N. gigantea*, *N. heterophylla*, кордаиты и другие типично еврамерийские растения. В сильно обедненном виде эта флора доходит на севере до Серпухова, где Т. А. Жаке найдено лишь несколько видов *Neuropteris*. Бедная флора раннемосковского возраста встречена в основании гулевичской свиты Припятского прогиба. По данным В. К. Голубцова, вместе с многочисленными каламитами здесь найдены *Neuropteris* aff. *tenuifolia* и *N. aff. scheuchzeri* f. *minor*.

Далее на восток мы встречаем среднекарбонную еврамерийскую флору только в Средней Азии. К сожалению, в литературе можно найти лишь списки соответствующих растений. В Кызылкумах в горах Букантау в архарской свите и в горах Тохтатау в огузской и тохтатауской свитах встречены (определения Т. А. Сикстель) стволы *Lepidodendron* ex gr. *kirghizicum* и каламитов, фрагменты *Neuropteris*, *Alethopteris*, *Cordaites*, стигмари и другие растения. Отсюда же указываются хвойные *Walchia*, что весьма необычно для еврамерийского среднего карбона и наводит на мысль: не были ли приняты за хвойные облиственные побеги плауновидных. Несколько сомнительно и указание на встреченный здесь ангарский род *Gaussia*. Флороносная толща Кызылкумов относится к московскому ярусу (Стратиграфия Узбекской ССР, 1965), хотя высказывались предположения о ее более широком возрастном диапазоне в

пределах среднего карбона (Пятков и др., 1960). В горах Сурхантау, расположенных в системе Гиссарского хребта, в сагдорской свите московского яруса Л. И. Савицкая определила *Calamites gigas* и *Lepidodendron?* sp. (Бенш, 1965). В юго-западных острогах Северного Тянь-Шаня в Кураминском хребте флора встречена в акчинской (кошмагатской) свите среднего карбона. Отсюда Т. А. Сикстель (1960а; Сикстель, Яскович, 1960; Стратиграфия УзССР, 1965; Базиль, 1967) определила *Calamites* sp., *C. ex gr. carinatus*, *Annularia sphenophylloides*, *Calamostachys*, *Aulacotheca*, *Neuropteris heterophylla*, *Cyclopteris orbicularis*, *Zeilleria* sp., *Phylladodesme* sp. Помимо этих еврамерийских растений, отсюда указан ангарский *Angaridium*, но, судя по другим работам Т. А. Сикстель (1962), она понимает объем этого рода неправильно, и это определение полезно проверить. Нуждается в подтверждении также установление в кураминской флоре хвойных *Walchia* и рода *Sphenobaiera*, достоверно известного лишь начиная с перми. Заведомо неверно определение в этом комплексе *Trichopitys*, описание нового вида которого (*T. vasilkovskii*) опубликовано в работе Т. А. Сикстель (1960б). Сомнительность определения этого вида отмечена и в «Основах палеонтологии» (1963б, стр. 192). Сведения о среднеазиатской флоре среднего карбона, таким образом, противоречивы и неполны, и делать выводы о ее биогеографическом положении рано. Интересно отметить, что в хр. Каржантау в среднем карбоне найдена древесина кордаита с кольцами прироста (Сикстель, 1960а). Поскольку в составе рассматриваемой флоры указаны преимущественно еврамерийские роды и виды, мы помещаем ее в Еврамерийскую область.

#### Катазиатская провинция

К и т а й. Заведомо башкирской флоры в Китае мы пока не знаем. Возможно, что некоторые флороносные толщи, датируемые сейчас без уточнения средним карбоном или более широким интервалом времени, частью относятся к башкирскому ярусу. Это, например, серия Тупо в Ганьсу, которую иногда сопоставляют с верхнемосковской серией Бэньси (Penchi) бассейна Кайпин. Правда, из серии Тупо указывался *Sphenophyllum thonii* (Региональная стратиграфия Китая, 1960, стр. 173) — вид, характерный для конца карбона и ранней перми. В целом флора Тупо (Sze, 1956б) сходна с кайпинской, но значительно беднее. С серией Тупо сопоставляют (Sze, 1959) серию Цяо-ляньи гор Цинлин (южная часть провинции Шэньси), где обнаружен лишь очень скудный комплекс флоры: *Linopteris*, *Neuropteris*, *Cordaites* cf. *principalis*, *Pecopteris* и *Alloiopteris* (Региональная стратиграфия Китая, 1963). В провинции Цзянси к аналогам серии Бэньси (московский ярус) относится серия Цзышань, в которой встречены *Neuropteris gigantea*, *Sphenopteris obtusiloba*, *Rhodesia* sp. и *Lopinopteris intercalata*. Сы (Sze, 1953в) обнаружил *Sphenopteris parabaeumleri* в Южном Шэньси в породах, которые он условно параллелизовал с вестфалом А. Нельзя исключать возможную принадлежность к среднему карбону и нижней части зоны А Бэкселла в Наньшане (Lee, 1963), флору которой мы рассмотрим в разделе «Поздний карбон».

Наиболее полный среднекарбонный (возможно, верхнемосковский; Sze, 1959) комплекс растений встречен в свите Бэньси (Penchi = Tongshan) бассейна Кайпин. Этот комплекс подробно описан в литературе (Stockmans, Mathieu, 1939, 1957; Stockmans, 1962; Lee, 1964б) и прослежен из Кайпина западнее до Ордоса (район Дуншэнь-Циншуйхэ; Региональная стратиграфия Китая, 1960). Многие растения Бэньси описаны со знаками «cf.», «aff.» и требуют еще дополнительного изучения, при-

чем это большей частью еврамерийские виды: *Calamites* cf. *suckowii*, *C.* cf. *carinatus*, *Pecopteris* aff. *acuta* и т. д. В основном флора Бэньси составлена папоротниками и птеридоспермами, руководящими являются типично вестфальские виды *Neuropteris gigantea* и *Linopteris orongniartii*. Часто встречаются еврамерийские виды *Linopteris neuropteroides*, *L.* cf. *germarii*, *Sphenopteris obtusiloba*, некоторые роден. К числу еврамерийских растений относятся также *Sphenophyllum oblongifolium*, *Stigmara*, *Poacordaites linearis*, *Cordaites principalis*, *Cordaitanthus*, некоторые каламиты и др. Однако многих растений, характерных для еврамерийского среднего карбона, здесь нет, а именно: ботродендронов, несомненных сигиллярий, многих лепидодендронов, папоротников и птеридоспермов. Вообще для флоры Бэньси лепадофиты малохарактерны. К ним относятся неизвестные в еврамерийской флоре *Lepidodendron tripunctatum*, *L. oculus-felis*, *Lepidophylloides minus*. Эндемичными являются также загадочные растения *Kaipingia sinica*, *Conchophyllum richthofenii*, *Dicranophyllum latum*, различные виды *Neuropteris* (*N. kaipingiana*), *Sphenopteris* (*S. marchalii*, *S. eurasiatica*, *S. taiyuanensis*, *S. tenuis*) и т. д. Показательно появление в Бэньси негеративного *Tingia* — рода, который наряду с гигантоптеридами относится к числу характернейших в катазиатской флоре позднего карбона и перми. Поэтому нам кажется неверным мнение Ли (Lee, 1964б) и других палеоботаников, считающих флору Бэньси обычной еврамерийской. Специфика китайской флоры в московское (позднемосковское?) время вполне достаточна, чтобы рассматривать территорию ее распространения в качестве самостоятельной Катазиатской палеофлористической провинции Еврамерийской области. Где проходит западная граница провинции, нельзя сказать даже приблизительно, поэтому на карте московского века эта граница не показана, а сама провинция помечена лишь буквами «Кат».

Л а о с. Найденная здесь флора в равной мере может быть как средне-, так и позднекарбоновой. Соответствующие списки приведены в разделе «Поздний карбон. Катазиатская область».

#### Казахстанская провинция (в башкирском веке)

Среднекарбоновая эпоха, возможно, явилась переломной в истории развития казахстанских флор. Мы достоверно знаем, что в конце намюрского века на территории Казахстанской провинции доминировали еврамерийские растения со значительным количеством эндемичных форм и примесью ангарских пришельцев. В конце карбона на той же территории существовала типично ангарская флора. Когда произошла смена этих комплексов, точно неизвестно, но, возможно, это случилось где-то в середине среднего карбона, т. е. примерно на рубеже башкирского и московского веков. Ведь именно на этом рубеже исчезли флористические комплексы карагандинского типа в Карагандинском бассейне и последние еврамерийские формы в Прибалхашье.

Флора Ангарского типа, позже заселившая эту часть Казахстана, рассмотрена в разделе «Ангарская область».

В Карагандинском бассейне к среднему карбону относят долинскую и тентекскую свиты (Ошуркова, 1965б, 1967), хотя М. П. Радченко (1960) нижнюю часть долинской свиты относит еще к намюру В. По данным М. В. Ошурковой (1965б, 1967), детально изучивший эту флору, 52,2% ее составляют еврамерийские виды; 12,5% — ангарские и 35,3% — эндемичные. К числу еврамерийских видов относятся дикожающие раннекаменноугольные *Mesocalamites ramifer* и *M. cistiiformis* и типично среднекаменноугольные виды *Hepaticites metzgeroides*, *Le-*

*pidodendron lycopodioides*, *Lepidostrobus bondanowiczii*, *Bothrodendron minutifolium*, *Sphenophyllum gehleri*, *S. cuneifolium*, *Renaultia gracilis*, *Rhodea subpetiolata*, *Neuropteris heterophylla*, *Diplotmema geniculatum*, *Aulacopteris vulgaris*, *Alloiopteris coraloides* и др. Есть здесь стигмарины, *Stauropteris* (Ошуркова, 1963) и *Calamites*. К числу ангарских пришельцев относят *Angaropteridium cardiopteroides*, *A. buconicum* и другие, а к эндемичным формам — *Caenodendron karagandense*, *Lepidodendron kirghizicum*, *Stigmaria minor*, *Dichophyllites karagandensis*, *Cardioneura microphylla* и др. Интересно полное отсутствие в этой флоре кордаитов. Сам по себе приведенный список, а также отсутствие в нем таких еврамерийских родов, как *Sigillaria*, *Alethopteris*, *Mariopteris* и многих других, — достаточное доказательство фитогеографической самостоятельности этой флоры и правомочности выделения Казахстанской провинции в пределах Еврамерийской области. М. О. Борсук (1960) указывала из долинской свиты большое количество ангарских видов (*Neuropteris pulchra*, *Sphenopteris jagunovana*, *Koretrophyllites speranskii* и др.), но эти определения не подтвердились дальнейшими исследованиями. Также неверно указание на присутствие в карагандинской флоре рода *Tschernovia*. Как известно (Нейбург, 1964), к этому роду относятся спороношения членистостебельных. Спороношения, найденные в Караганде и отнесенные к этому роду, принадлежат папоротникам.

Кумпан (1966) указывает, что по спорово-пыльцевым спектрам карагандинский комплекс флоры прослеживается в Тенгизской впадине в кирейской свите, которая обнаружена и на Кокчетавском поднятии.

В Прибалхашье к башкирскому ярусу относят верхнюю часть калмакмельской свиты и нижнюю часть керегетасской свиты. Здесь встречены еврамерийские каламиты (*Calamites suckowii*, *C. cistii*, *Mesocalamites cistiiiformis*) с ангарскими кордантами и папоротниковидными (*Pecopteris* cf. *angaridensis*, *Sphenopteris* cf. *kumpanii*). Мы включили эту территорию также в Казахстанскую провинцию Еврамерийской области, хотя ее в равной мере можно отнести уже в пограничные районы Ангарской области.

Резюмируем сказанное о развитии еврамерийской флоры в среднекарбонный этап. Как известно, большое количество типично среднекарбонных элементов появляется в еврамерийской флоре на границе намюра А и В и далее в верхах намюра В. Граница намюра В и С, т. е. граница нижнего и среднего карбона, недостаточно резкая. Для башкирского века характерно широкое распространение стилокаламитов (*Calamites carinatus*, *C. goeppertii*), продольнорребристых и фауляриевых сигиллярий (*Sigillaria ovata*, *S. scutellata*, *S. elegans*), многих *Lepidodendron*, аннулярий (*Annularia microphylla*, *A. sphenophylloides*), сфенофиллов (*Sphenophyllum majus*, *S. cuneifolium*), папоротников (*Asterotheca miltonii*, *Renaultia chaerophylloides*, *Dactylothea plumosa*, *Zeilleria frenzlii*) и птеридоспермов (*Mariopteris acuta*, *M. daviesii*, *M. dersoncourtii*, *M. muricata*, *Alethopteris lonchitica*, *A. davreuxii*, *A. decurrens*, *Lonchopteris eschweileriana*, *L. rugosa*, *Neuropteris schlehanii*, *N. tenuifolia*, *N. parvifolia*, *N. hollandica* и др.), а также кордаитов.

Начало московского века характеризуется появлением *Lepidodendron worthenii*, *Asolanus camptotaenia*, *Sigillaria transversalis*, *S. principis*, *Annularia stellata*, *Sphenophyllum emarginatum*, *S. myriophyllum*, *Neuropteris scheuchzeri*, *N. ovata*, *N. rarinervis*, *Mariopteris sauveurii*. В конце среднего карбона в вестфале D постепенно широко развиваются различные пекоптериды, большей частью относящиеся к мараттиевым папоротникам (*Asterotheca cyathea*, *A. hemitelioides*, *Ptychocarpus unitus* и др.), что сближает флори-

стические комплексы вестфала D и стефана. Вообще во флоре вестфала D уже много элементов, широко распространенных в стефане.

Еврамерийская среднекарбовая флора многих бассейнов несет известную долю специфики, оставаясь в целом единой. Это единство может считаться доказанным для всей территории от Ирландии и Португалии на западе до Турции и Кавказа на востоке. Незначительная изученность среднеазиатской флоры среднего карбона не позволяет делать выводы о ее биогеографическом положении. Зато флоры Китая достаточно специфичны, чтобы рассматривать их в составе отдельной Катазиатской провинции, возможно заложившейся в раннем карбоне, но отчетливо выявляющейся только во второй половине московского века. На карте последнего эта провинция и показана, тогда как для башкирского века это было бы преждевременно.

Климатическая характеристика еврамерийско-катазиатской флоры среднего карбона примерно та же, что и намюрского века. Во всяком случае наметить какие-либо направленные изменения этой флоры в пространстве, которые можно истолковать столь же направленными изменениями климата, мы не можем. Эта флора по-прежнему остается наиболее богатой и разнообразной. Есть все основания считать ее и наиболее теплолюбивой из известных флор того времени.

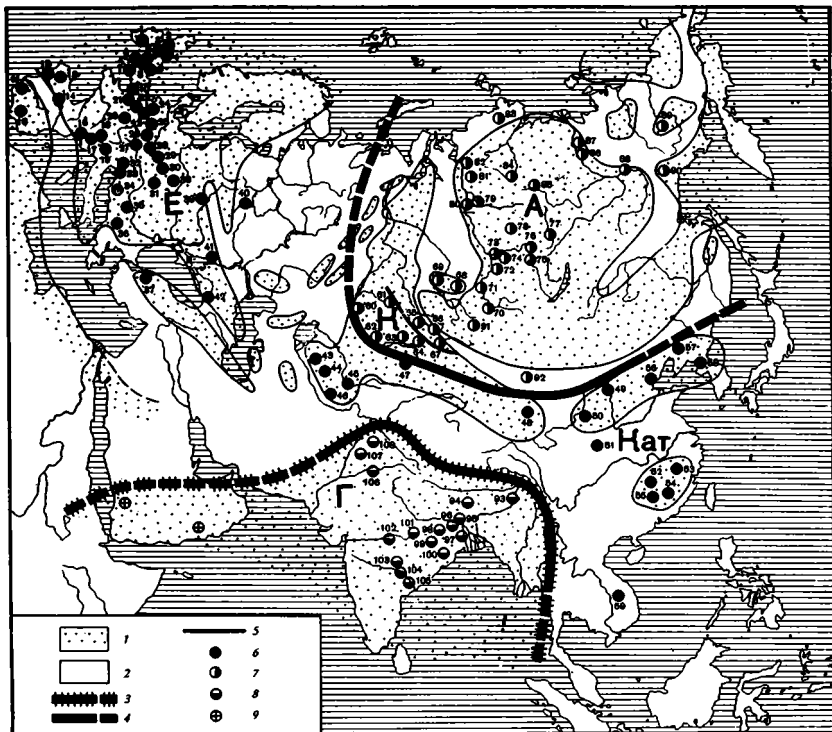
### Ангарская область

Количество местонахождений среднекарбовой флоры Ангарской области значительно больше, чем намюрской (фиг. 4). Однако для уверенного проведения границы области их все же недостаточно. В башкирском веке эта граница проходит приблизительно там же, что и в намюре, а примерно в московское время, после заселения Северо-Восточного Казахстана ангарской флорой, она смещается на запад. Общая ориентировка западного отрезка границы по-прежнему контролируется гренландскими местонахождениями еврамерийской флоры (Halle, 1931, 1953; Witzig, 1951; Бютлер, 1964). Южная граница области проводится провизорно и остается той же, что и в намюре.

Классические местонахождения среднекаменноугольной флоры ангарского типа находятся в Кузбассе, где к среднему карбону относят мазуровскую свиту. Сразу подчеркиваем, что как в Кузбассе, так и в других местах Ангарской области, четко отделить среднекаменноугольные флористические комплексы от верхнекаменноугольных не удастся, хотя и отмечаются некоторые закономерные изменения комплексов вверх по разрезу. Совершенно условно принимается, что мазуровская свита Кузбасса и ее аналоги большей частью относятся к среднему карбону, а алыкаевская свита и ее аналоги — к верхнему (хотя, по существу, можно утверждать, что в первом случае речь идет о низах мазуровской свиты, а во втором — о верхней половине алыкаевской свиты). Поэтому синхронизация границы этих свит с границей московского яруса и верхнего карбона не имеет оснований. В некоторых местонахождениях флористические комплексы приходится относить к среднему-верхнему карбону без разделения. Такие комплексы далее называются нижнебалахонскими по названию подсерии, объединяющей мазуровскую и алыкаевскую свиты.

В силу единства нижнебалахонской флоры ей дается характеристика здесь, а в разделе «Поздний карбон» указана лишь специфика алыкаевской флоры, там же сравнивается нижнебалахонская флора с флорами других областей.

С начала среднего карбона «лепидофитовая формация» быстро вымирает, уступая место «кордаитовой формации» (Нейбург, 1948). В нижне-



Фиг. 4. Схема палеофлористического районирования Евразии в московском веке

1 — суша; 2 — море; 3 — граница между палеофлористическими царствами; 4 — граница между областями; 5 — граница между провинциями; 6 — местонахождения московских флор Евразийской (Е) области Арктокарбонного царства и подчиненной ей Казазийской (Кат) провинции (1—59); 7 — местонахождения московских флор Ангарской (А) области Арктокарбонного царства и подчиненной ей Казахстанской (К) провинции (60—92); 8 — местонахождения среднекарбонных флор Гондванского (Г) царства (93—108); 9 — местонахождения тиллитов Аравийского полуострова

Цифры на схеме: 1 — Лейнстер; 2 — Эйршир, Дуглас, Сэнкьюнар; 3 — Канонби; 4 — Нортумберленд, Дерхэм; 5 — Северный Уэльс, Ланкашир; 6 — Пембрукшир; 7 — Бристоль, Соммерсет, Южный Уэльс, Форест оф Дин; 8 — Форест оф Уайр, Стаффордшир, Дербишир, Ноттингемшир, Варвикшир, Лейчестершир; 9 — Йоркшир; 10 — Кент, Па-де-Кале; 11 — Алту-Алентежу (Санта Сузана); 12 — Дору (Лаундос, Эрведоза); 13 — Леон; 14 — Бургос; 15 — Кордоба (Пеньяроа-Бельмес); 16 — Гар; 17 — Западные Альпы; 18 — Таненж, Южные Альпы; 19 — Ломбардские Альпы; 20 — Саар-Лотарингия; 21 — бассейн Нор, Намюрский синклиниорий; 22 — Лимбург; 23 — Рур; 24 — Оснабрюк; 25 — Гарц; 26 — Флеха, Цвиккау, Галле; 27 — Пльзень; 28 — Кладно; 29 — Нижняя Силезия; 30 — Верхняя Силезия; 31 — Словакия; 32 — Карнские Альпы; 33 — Словения; 34 — Северо-Западная Босния; 35 — Восточная Сербия (междуречье Млавы и Пека); 36 — Восточная Сербия (Стара Планина); 37 — Зонгулдак; 38 — Люблинский бассейн; 39 — Припятский прогиб; 40 — Серпухов; 41 — Донбасс; 42 — синклиниорий Передового хребта; 43 — горы Букантау; 44 — горы Тохтатау; 45 — Кураминский хребет (Кандырай); 46 — Сурхантау; 47 — Южная Джунгария; 48 — Ганьсу (Наньшань); 49 — район Дуншуй — Циншуйхэ; 50 — Ганьсу (район Учжун — Тунсинь), Нинся (Чжуннин); 51 — Южный Шэньси; 52—54 — Цзянси; 55 — Хунань; 56 — Кайпин; 57 — Пеньчи; 58 — КНДР; 59 — Лаос (Аннам); 60 — Тенгизская впадина; 61 — Коржункуль; 62 — горы Карабасан; 63 — Калмакэмельское месторождение, Саянская мульда; 64 — Юго-Западный Тарбагатай; 65 — Чарский район; 66 — Кокпектинский район; 67 — Кендерлыкское месторождение; 68 — Кузбасс; 69 — Горловский бассейн; 70 — Онкажинское месторождение; 71 — Минусинский бассейн; 72 — Канск; 73 — Кокуйское месторождение; 74—76 — бассейн р. Ангары; 77 — Ерема (верхнее течение р. Нижней Тунгуски); 78 — бассейн р. Чуни; 79 — нижнее течение р. Нижней Тунгуски; 80 — бассейн р. Сухой Тунгуски; 81 — р. Горбичин; 82 — Норильский бассейн; 83 — Центральный Таймыр; 84 — бассейн р. Котуй; 85 — верховье р. Вилюй; 86 — северная часть Западного Верхоянья; 87 — Орулган; 88 — бассейн р. Барайы (Западное Верхоянье); 89 — Приколымское поднятие; 90 — Охотский срединный массив; 91 — Ачит-Нур, Хухунур; 92 — Заалтайская Гоби; 93 — Холмы Абор; 94 — Дарджилинг; 95 — Бихар (Раджамахальские холмы); 96 — Гиридик (Кархарбари); 97 — Ранигандж; 98 — Рикба (Каранпура); Ауранга, Хутар; 99 — р. ИБ (Рампур), Хингир (Ганпур); 100 — Тальчир; 101 — Чирмири, Сохагпур; 102 — Южная Рева, Сонада; 103—105 — долина р. Годавари; 106 — хр. Пир Панчжал (Дандлутар); 107 — Соляной Кряж; 108 — Кашмир-Хазарский район



балахонское время серьезными конкурентами кордаитов были различные птеридоспермы (*Angaropteridium*, *Paragondwanidium*<sup>1</sup>, *Angaridium*, *Neuropteris*), часто доминирующие вместе или порознь в растительных комплексах. Однако нередко в породах встречаются почти исключительно кордаиты, большей частью относящиеся к роду *Ruffloria*. Это *R. theodorii*, *R. subangusta*, *R. tchirkovae* и др. В большинстве своем эти руффлории имеют широкие дорзальные желобки (Мейен, 1964а, б, 1966а). Вместе с руффлориями часто встречаются *Cordaites*, морфологически сходные с *R. theodorii* и *R. subangusta*, обычно ошибочно относимые к этим видам (в составе рода *Noeggerathiopsis*), но в действительности принадлежащие к новым, еще не описанным видам. Кроме кордаитов, мазуровский комплекс флоры содержит доживающие лепидофиты *Angarodendron obrutschewii*, *Caenodendron neuburgianum*, *Demetria? supera*, *Lepidodendron? vasichitschewii*, членистостебельные *Paracalamites mrassiensis* и другие *Paracalamites*, «*Koretrophyllites*», папоротники и птеридоспермы *Sphenopteris izylensis*, *Angaropteridium cardiopteroides*, *A. tyrganicum*, *Neuropteris mrassiensis*, *N. izylensis*, *N. tomiensis*, *Paragondwanidium petiolatum*, *Angaridium potaninii*, *A. submongolicum*, семена *Samaropsis mungatica*, *S. moracia*, *S. rectilata*, *S. tyrganensis*, *Carpolithes fusiformis*, *Rhabdocarpus tomiensis* и др. (Нейбург, 1948; Белянин, Халфин, 1956; Биостратиграфия палеозоя..., 1962). Та же флора, но с несколько меньшим количеством видов встречена в Минусинском бассейне в черноморской свите и в нижней части безугольной свиты (Нейбург, 1948; Биостратиграфия палеозоя..., 1962).

Нижнебалахонский комплекс флоры (без уточнения возраста) встречается также в Онкажинском месторождении в Туве и в районе Канска (Биостратиграфия палеозоя..., 1962; Звонарев, 1964). Здесь обнаружены «*Noeggerathiopsis*» *theodorii*<sup>2</sup>, *Angaropteridium cardiopteroides* и немногие другие виды.

В Тунгусском бассейне аналогом мазуровской свиты является нижняя подсвита катской свиты, обнажения которой известны в бассейнах рек Ангары, Чуни, Дьявольской и Горбиячин. Флора этих мест изучалась Е. С. Рассказовой (1958а, б, 1962а, 1963а), Н. Г. Вербицкой, Н. П. Ильяхиной и В. М. Ковбасиной (1959; Ильяхина, 1964). По сборам Ю. А. Мазора, М. М. Брызгаловой и Г. Н. Садовникова эту флору также определял С. В. Мейен. Нижнекатская флора является почти полным аналогом мазуровской флоры.

В Норильском бассейне к среднему карбону, возможно, относится верхняя часть апсеканской свиты (Гор, 1965). Количество определимых растительных остатков в свите невелико. Это *Lepidodendron? prokopieviensis*, *Porodendron? sp.*, *Sphenopteridium sp.*, *Angaridium finale*, *Angaropteridium cardiopteroides* и (в верхней части свиты) кордаиты (Гор, 1965). Норильские лепидофиты, отнесенные В. А. Хахловым к евразийским родам, требуют переизучения.

Наиболее северное местонахождение среднекарбонной флоры ангарского типа расположено на Центральном Таймыре и приурочено к верхней части макаровского горизонта, имеющего по фаунистиче-

<sup>1</sup> Листья *Gondwanidium sibiricum* (с фертильными вайями *Gondwanotheca sibirica*) отличается от типового вида *G. validum* присутствием отчетливой средней жилки и другими признаками (Нейбург, 1948; Maithy, 1964—1965в). Поэтому целесообразно выделить сибирский вид в самостоятельный род *Paragondwanidium* S. Meyen с типовым видом *P. sibiricum* (Petunn.) S. Meyen (Meyen, 1967). К этому же роду можно отнести *Sphenopteris odontopteroides* Zal. и *Gondwanidium petiolatum* Neub.

<sup>2</sup> Здесь и далее введено в списки неверное родовое название «*Noeggerathiopsis*» (Мейен, 1963б). Дело в том, что автоматически переводить те или иные виды, содержащиеся в списках, в роды *Cordaites* или *Ruffloria* в соответствии с ревизией типового материала (Мейен, 1966а) нельзя, так как большинство исследователей давало определения без анализа микроструктуры листьев. До ревизии исходного материала приходится приводить определения в том виде, как они вошли в литературу.

ским данным московский возраст. Здесь встречены (определения Н. А. Шведова) *Angaropteridium cardiopteroides* и «*Noeggerathiopsis*» *theodorii* (Устрицкий, 1962, Устрицкий, Черняк, 1963). Р. В. Соломина (1962) считает, что эта флора может иметь более широкий возрастной интервал от намюра до верхнего карбона включительно.

На Северо-Востоке СССР среднекаменноугольная флора известна на Орулгане и в Западном Верхоянье. На Орулгане к среднему карбону относятся сетачанская свита, в которой Н. А. Шведов и С. В. Мейен определили *Angaropteridium cardiopteroides*, *A. cf. tyrganicum*, *A. ligulaeformis*, *Angarodendron obrutschewii*, *A. zaleskyi*, несколько новых видов *Angaropteridium* и *Rusfloria theodorii*. Для свиты характерны захоронения, состоящие только из листьев *Angaropteridium* или кордаитов. В бассейне р. Собопол (северная часть Западного Верхоянья) тот же возраст имеет отойсуохский горизонт собольской свиты, в котором Н. А. Шведов определил *Angarodendron*, *Angaropteridium cardiopteroides* и «*Noeggerathiopsis*» *theodorii* (Мусалитин, 1959; Геологическое строение..., 1966).

Флора нижнебалахонского типа (более точно ее возраст неизвестен) встречается в средней подсвите чахаданской свиты бассейна р. Ясачной (Столбовское поднятие Колымского массива). Г. П. Радченко и Н. Г. Вербицкая определили отсюда (Пепеляев, Терехов, 1963; Геологическое строение..., 1966) «*Noeggerathiopsis*» *aff. theodorii*, *Angaropteridium cardiopteroides* и *Neuropteris cf. sibiriana*. В нижней части гадекчанской свиты Охотского срединного массива Н. А. Шведов определил в составе флоры, которую он считает аналогичной мазуровской, следующие виды: *Lepidodendron ? aff. planum*, *Angaridium finale*, *Angaropteridium cardiopteroides*, *Cardioneura* sp., *Samaropsis aff. ungensis*, «*Noeggerathiopsis*» sp. (Умитбаев, 1963).

В Монголии бедные комплексы флоры нижнебалахонского типа известны в районе озер Ачит-Нур и Хуху-Нур в Монгольском Алтае (Смирнов, 1912; Васильев, Волхонин и др., 1959; Биостратиграфия палеозоя..., 1962) и в Заалтайской Гоби (определения С. В. Мейена по сборам Н. Г. Марковой). Здесь встречены *Angaropteridium cardiopteroides*, *Angaridium mongolicum*, *A. potaninii*, «*Noeggerathiopsis*» *cf. theodorii*, *Paragondwanidium sibiricum* и др. Выделить здесь отдельно аналоги мазуровского и алыкаевского комплексов не удается.

#### Казахстанская провинция (в московском веке)

Как уже говорилось, примерно в середине среднего карбона территория восточной половины Казахстана к северу от оз. Балхаш была занята ангарской флорой. К востоку от Балхаша в Казахстане в течение всего среднего карбона произрастала несколько обедненная флора мазуровского типа. Эту часть Казахстана Г. П. Радченко (Эйнон и др., 1964; Атлас..., 1965) называет Калбинским районом. Местонахождения флоры Казахстанской провинции известны на юго-западном склоне Тарбагатая и прилегающих участках Северо-Восточного Прибалхашья (Литвинович, 1958), в районе с. Самарка в Рудном Алтае (Биостратиграфия палеозоя, 1962), к югу от пос. Уштабе на северном склоне Нарымского хребта (Кумпан, 1966), в верхней части малоульбинской свиты по р. Ульбе (М. И. Радченко, 1958; Микунов, 1963; Кумпан, 1966), а также по левобережью Иртыша (Кокпекты, Буконь, Присемипалатинский и Чарский районы), где к среднему карбону относится тассурбайбуконьская свита (М. И. Радченко, 1958; Пономарев, Радченко, 1958; Микунов, 1963; Кумпан, 1966). Такой же возраст имеет кайгенбулакская свита в хребтах Манрак и Саур, изученная в Кендерлыкском месторождении (Су-

хов, 1958; Микунов, 1963; Кумпан, 1963, 1966). Обнаруженные во всех этих местах комплексы флоры включают обычно для мазуровской свиты Кузбасса формы, которые мы не будем перечислять. Наиболее существенно присутствие здесь растений, обычно определяемых как *Elatocladus kassagatschica*. Принадлежность их к хвойным полезно проверить. Примечательно почти полное отсутствие в списках растений лепидофитов, правда Кумпан (1966) упоминает находку *Demetria* в аналогах тассубай-буконьской свиты в Присемипалатинском районе. От Саякской мульды и смежных частей Прибалхашья и далее на запад, в горах Карабасан (Несмеянов, 1963) и Тенгизской впадине (Сухов, 1962), находки *Elatocladus* не указываются. Для этой части Казахстана характерны сильно обедненные комплексы флоры мазуровского типа, причем бросается в глаза отсутствие листьев *Angaridium*. По существу здесь мы встречаем преимущественно кордаиты, *Angaropteridium* и паракаламнты. Единственным местом, откуда упоминаются *Angaridium* является Тениз-Коржункульский бассейн (Куман, 1966), в коржункульской свите которого указан своеобразный и, видимо, нуждающийся в ревизии комплекс флоры без кордаитов. Всю эту лишнюю *Angaridium* часть Ангарской области можно выделить в самостоятельную Казахстанскую провинцию. В московской флоре этой провинции указывается *Calamites* (Сухов, 1962).

Г. П. Радченко (Эйвор и др., 1964; Атлас..., 1965) включает в Ангарскую область также Уральский район, в котором обнаружена якобы карбоновая флора, представленная лишь хвойными, каламитами, кордаитами и семенами (Бочкарев, 1965, 1967). Опубликованные данные об этой флоре, встреченной в Кустанайском и Восточно-Уральском синклинориях, чрезвычайно скудны. Из хвойных Н. Ф. Мамаев (1948) приводит (по определениям М. Д. Залесского) *Ullmannia frumentaria*, *Gomphostrobus* и *Walchia*, т. е. растения, которые (кроме *Walchia*) немисливо представить себе в среднекаменноугольных отложениях. Возраст вмещающих пород не уточнен. По данным В. С. Бочкарева (1965), они относятся к среднему карбону в целом. Однако Г. П. Радченко, очевидно, опираясь на имеющиеся в его распоряжении дополнительные данные, указывает эту флору лишь на карте московского века. До получения надежной информации мы не можем следовать этой точке зрения. Приходится подозревать возможность ошибки в определении возраста указанной флоры. Возможно, что в действительности здесь присутствуют хвойные «бардинского» типа, т. е. артинско-кунгурские (см. раздел «Ранняя пермь. Уральско-Казахстанская провинция»).

Резюмируем изложенные данные по среднекаменноугольному этапу в развитии ангарской флоры. В среднем карбоне вымирает «лепидофитовая формация» и на смену ей приходит «кордаитовая формация» с существенным количеством птеридоспермов. Ангарская флора резко отличается от одновременной флоры, хотя некоторое сходство их намечается: присутствие в обеих флорах *Neuropteris*, сходные морфологические типы среди папоротников и птеридоспермов (*Sphenopteris* в обеих флорах, *Rhacopteris* в евразийской флоре и *Angaridium* в ангарской, небольшое количество папоротников типа *Pecopteris* в обеих флорах).

В среднем карбоне ангарские флоры обнаруживают географическую дифференциацию. Выделяется Казахстанская провинция, но ее границы и флористическая характеристика остаются еще сугубо провизорными и требуют уточнения. Также нуждается в уточнении южная граница Ангарской области.

Климатическая характеристика области обсуждается после изложения данных по позднекаменноугольным флорам Евразии.

## Гондванское царство

В последние годы появляется все больше данных о том, что возраст серии Тальчир Индии должен определяться как среднекаменноугольный. Дело в том, что в сопоставляемых с этой серией тиллитах Уругвая и других мест Южной Америки обнаружены среднекарбонитовые гоннатиты. Однако флору серии Тальчир лучше рассматривать вместе с флорой серии Кархарбари, так как, во-первых, обе флоры достаточно сходны, во-вторых, в некоторых разрезах разделить комплексы флоры этих серий пока не удастся. Серия Кархарбари условно отнесена нами к верхнему карбону.

### ПОЗДНИЙ КАРБОН

#### Арктокарбонное царство

##### Еврамерийская область

Великобритания. Дикс (Dix, 1932—1934, 1937) относил к стефану выделенные ею флористические зоны I и J, но это мнение было опровергнуто другими исследователями (Crookall, 1934; Jongmans, 1940a; Stoskmans, 1962; Wagner, 1964), которые соответствующие отложения относят к вестфалу D. Возможно, что стефанский возраст имеет нижняя часть Новых Красных песчаников в Айршире (Шотландия), где найдены *Odontopteris subcrenulata*, *Pecopteris*, *Annularia stellata*, *Asterophyllites equisetiformis*, но не исключено, что это уже пермь (Wagner, 1966a). Стефанский возраст могут иметь отложения с плохими растительными остатками в Шропшире (кильские слои). Отсюда Флорин (Florin, 1940) указывает стефанский вид *Lebachia parvifolia*.

Португалия. Стефанские отложения известны на северо-западе страны (Монтезелу, Эрмезинде, Варциела, Ломба и другие местонахождения). Списки найденных здесь растений приведены в работах Тейшейры (Teixeira, 1954) и Дубенже (Doubinger, 1956). Это типично стефанская флора с редкими лепидофитами (*Sigillaria brardii*), многочисленными *Pecopteris*, *Neuropteris* и *Sphenophyllum*. Встречены также *Taeniopteris jejunata*, *Lebachia parvifolia* и *Ernestiodendron filiciforme*. Иными словами, это та же флора, что и в стефане Центрального Французского массива (см. ниже). Тейшейра относит ее к стефану В и С, а Дубенже — главным образом к стефану С.

Испания. В последние годы благодаря исследованиям Вагнера (Wagner, 1964, 1966b и др.), использовавшим также данные Йонгманса (Jongmans, 1951), флороносные разрезы Испании приобрели серьезное значение для характеристики границы вестфала и стефана. Как известно, в стратотипической области вестфала D в Сааро-Лотарингском бассейне граница его со стефаном сопровождается размывом и Гольцским конгломератом. Стефан в своих стратотипических разрезах налегает с размывом на кристаллический фундамент. В Северо-Восточной Испании Вагнеру удалось в хорошо охарактеризованном флорой непрерывном разрезе показать переход от вестфала D к стефану А и показать, что между этими подразделениями залегает толща пород с флорой переходного типа. Здесь удерживаются вестфальские виды (*Neuropteris scheuchzeri*, *Alethopteris lonchitifolia*, *Mariopteris nervosa*), в то же время обильны *Callipteridium*, найдены типично стефанские виды *Alethopteris bohémica* и *Odontopteris reichiana*. Эту переходную толщу Вагнер предлагает выделить в самостоятельный кантабрийский (Cantabrian) ярус (Wagner, 1965), который в качестве нижнего члена входит в стефан.

Стефанская флора известна в Северо-Восточной Испании (провинции Леон, Астурия, Паленсия), в Севилье (Гвадалканал, Вильянуэва-дель-Рио и др.), Пуэртольяно и Юго-Восточной Кастилии. Количество установленных здесь видов значительно больше ста, и перечислять их все нецелесообразно. Довольно полные списки можно найти в литературе (Jongmans, 1951; Wagner, 1964). Вагнер (Wagner, 1965) указывает, что стефанская флора Северо-Восточной Испании богаче французской (см. ниже), но общий родовой состав и доминанты обеих флор совпадают, так же как и руководящие комплексы. Это многочисленные *Pecopteris* (около 40 видов), *Sphenopteris* (более 10 видов), *Sphenophyllum* (8 видов), разнообразные *Callipteridium*, *Neuropteris*, *Mixoneura*, *Odontopteris*, *Alethopteris*, сравнительно редкие лепидофиты (*Lepidodendron obovatum*, *Sigillaria brardii*, *Asolanus camptotaenia*) и другие растения. К числу специфических черт испанской флоры относится почти полное отсутствие хвойных, редкая встречаемость таких типично стефанских форм, как *Neuropteris auriculata*, *N. planchardii*, *N. gallica*, *Reticulopteris germarii*, длительное существование (до низов стефана С) *Neuropteris ovata*.

Франция. Как уже говорилось, Центральный французский массив — стратотипическая область стефана, выходы которого приурочены к многочисленным бассейнам (Сент-Этьен, Коммантри, Деказвиль, Брив, Отен, Эпинак, Десиз, Бланзи, Ле Крезе, Кармо, Гар и др.). Наиболее полный разрез, ставший классическим, известен в Сент-Этьенне, где стефану А соответствует свита Рив-де-Жир, стефану В — свита Сент-Этьенн и стефану С — свита Авез. Хорошие разрезы стефана имеются также в Лотарингии (отвейлерские слои), Западных Альпах (бассейны Бриансон, Ла Мюр, Таненж и др.), департаменте Майени (Сент-Пьер-ла-Кур), Бретани и Пиренеях (Ибангели). Стефанскую флору Франции изучали многие палеоботаники (Гранд-Эри, Рено, Зейллер и др.), но наиболее полно фактический материал на современном уровне обобщен в работах Бертрана (Bertrand, 1928, 1937), Мэстра (Maistre, 1952, 1964), Дубенже и Веттера (Doubling, 1956; Doubling, Vetter, 1958). Сведения по стефану Западных Альп можно найти в работах Лемуаня (Lemoigne, 1964), Одура и Сарро-Рейнольда (Haudour, Sarrot-Reynaud, 1960 и большой сводке Гребера (Greber, 1965).

Стефанская флора занимает как бы промежуточное положение между флорами вестфала и перми и в то же время достаточно самостоятельна. В стефане доживают такие вестфальские виды, как *Sphenophyllum majus*, *S. emarginatum*, *Neuropteris ovata*, *Linopteris neuropteroides*, *Alethopteris grandinii* и др. Появляются и вымирают *Pecopteris feminaeformis*, *P. lepidorachis*, *P. polymorpha*, *Annularia spicata*, *Sphenophyllum verticillatum*, *Sigillaria brardii*, различные *Callipteridium*. Многие растения, впервые появляющиеся в стефане (или в верхах вестфала), продолжают существовать в отэне: *Sphenophyllum oblongifolium*, *S. thonii*, *Pecopteris (Asterotheca) arborescens*, *P. candolleana*, *P. cyathea*, *P. hemitelioides*, *Odontopteris subcrenulata*, *O. reichiana*, *O. minor*, *Taeniopteris*, *Pterophyllum*, *Walchia* и др. Лепидофиты (преимущественно сигиллярии) в стефанской флоре Франции редки.

Лимнический характер бассейнов Центрального Французского массива накладывает на каждый из них некоторую долю специфики, которая проявляется в значительном развитии какого-нибудь редкого в других бассейнах вида, более раннем или позднем появлении (вымирании) некоторых видов, отсутствии характерных форм или, наоборот, присутствии местных видов. Иногда существенные изменения во флоре по простираанию отмечаются даже в небольших бассейнах, таких, как Деказвиль или Брив (Doubling, 1956; Vetter, 1964).

Италия. Верхнестефанские отложения с флорой известны в районе Тосканы (De Stefani, 1901; Doubling, 1956). Здесь найден обычный

стефанский комплекс флоры: *Lepidodendron*, *Sigillaria brardii*, *Sphenophyllum angustifolium*, *S. oblongifolium*, *Annularia sphenophylloides*, *A. stellata*, *Calamites suckowii*, различные *Pecopteris* (*P. cyathea*, *P. feminaeformis*, *P. daubreei*, *P. polymorpha* и др.), *Alethopteris florentina*, *Odonopteris*, *Linopteris brongniartii*, *Taeniopteris jejuna* и другие растения.

Ф Р Г. Стефанские флороносные толщи мало распространены в ФРГ и известны лишь в Сааре и Шварцвальде. Саарские разрезы являются продолжением лотарингских. Здесь к стефану относятся оттвейлерские слои, лежащие выше Гольдского конгломерата. По последнему проводится граница вестфала и стефана, хотя некоторые исследователи считают этот конгломерат вестфальским. В оттвейлерских слоях флора распространена неравномерно и приурочена главным образом к свитам Готтельборн и Дильсбург (стефан А) и свите Брайтенбах (стефан С) (Weiss, 1869—1872; Guthörl, 1952; Doubinger, 1956). Иногда свиту Брайтенбах относят к перми (Maistre, 1949). Флора указанных свит типично стефанская: в ней много *Pecopteris* (16 видов), редки *Sphenopteris*, сравнительно мало аннулярий. Из других растений можно назвать *Callipteridium pteridium*, *C. gigas*, *Neuropteris cordata*, *Dicksonites germanii*, *Linopteris neuropteroides*, *Ovopteris pecopteroides*, *Odonopteris brardii*, *O. subcrenulata*, *Pseudomariopteris busquetii* и др. Уже в стефане А появляются лебахии (Guthörl, 1952). Аналоги верхней части оттвейлерских слоев известны в Шварцвальде (Sandberger, 1891; Doubinger, 1956), где указана флора примерно того же состава, что и саарская. В самой верхней части оттвейлерских слоев здесь встречена древесина *Dadoxylon zonatum* с отчетливыми кольцами прироста, что совершенно необычно для западноевропейских древесин карбона и ранней перми.

Г Д Р. Местонахождения стефанской флоры приурочены к той части страны, которая расположена к западу от Эльбы. Наиболее полные комплексы флоры обнаружены в Галльской мульде, Веттине, Заалетроге, Плетце, Лебеуне, Мансфельде и других местах. В Галльской мульде стефан расчленяется на мансфельдские (снизу) и веттинские слои. Для нижней части стефана характерна *Pecopteris lamuriana*, для верхней — *Imprapteris auriculata*, *Odonopteris subcrenulata*, *O. minor*, *Pecopteris lepidorachis*, *Sphenophyllum longifolium* и *Lebachia piniformis*. В стефане ГДР встречены также различные лепидофиты. На материале, полученном в рассматриваемых районах, В. Реми и другие исследователи (W. Remy, Kampe, 1961; Kampe, Remy, 1962; W. Remy, Andreas, Kampe, 1963; и др.) предлагали решение вопроса с границе карбона и перми. Здесь хорошо прослеживается постепенная смена флористических комплексов с появлением *Callipteris conferta* и *C. naumannii* в основании перми. Предлагалось (W. Remy, Havlena, 1962) рассматривать верхнекаменноугольные отложения этой территории в качестве особого яруса — «Веттиния» (Wettinien), по объему соответствующего стефану в узком смысле, т. е. с отнесением всех отложений с *Callipteris* к отену (в широком смысле).

А в с т р и я. Известная в Карнийских Альпах стефанская флора небогата и составлена обычными растениями: различными пекоптеридами, небольшим количеством лепидофитов, есть здесь и *Sphenophyllum thonii*, более характерный для перми (Reichardt, 1937; Jongmans, 1938a). Стратиграфическое положение этой флоры ниже раттендорфских слоев с фауной низов перми используется для решения вопроса о границе карбона и перми (Лихарев, 1959).

Ю г о с л а в и я. По данным Пантича (Pantić, 1961, 1964) и Костиц-Подгорской (Kostić-Podgoraksa, 1961), флороносные верхнекарбоновые отложения известны в Далмации (Велебит), Боснии (Ходжи-Гай) и Восточной Сербии (междуречье Млавы и Пека, горы Сува Планина). Комплекс флоры в этих местонахождениях бедный и представлен обычными

для Западной Европы стефанскими видами (*Pecopteris arborescens*, *P. candolleana*, *Sphenophyllum thonii*, *Odontopteris minor*, *O. subcrenulata*, *Linopteris germanii*, *Callipteridium pteridium*, семена и др.). В Велебите эта флора встречена вместе с верхнекаменноугольной фауной (Pantić, 1961).

**Чехословакия.** Стефанские отложения здесь широко распространены, и содержащаяся в них флора подробно изучалась еще в прошлом веке Штернбергом, Эттинггаузенем и Фейстмантелем. Современные представления о фитостратиграфии этих отложений можно найти в работах Немејца, Гавлены и Обргела (Němejc, 1953; Obrhel, 1958—1960, 1964, 1965; Havlena, 1960; и др.). Наиболее важные местонахождения флоры известны в Чехии (Сланы, Пльзень, Манетин, Кладно, Пеклов, Нираны, Раковник, богемская часть Внутрисудетского бассейна), Моравии (Росицко-Ославанский бассейн) и в Юго-Восточной Словакии. В Чехословакии к стефану долгое время относили отложения, в которых встречаются *Callipteris* и которые в действительности являются пермскими (Němejc, 1952; Havlena, 1960; W. Remy, 1964). В отношении систематического состава стефанские флоры Чехословакии мало отличаются от рассмотренных выше флор Франции, ФРГ и ГДР, хотя известная специфичность, разумеется, есть. Так, по данным Готана (Gothan, 1951), в Средней Чехии отсутствует *Callipteridium pteridium*, место которого здесь занимает *C. trigonium*. Спороношением последнего, возможно, является найденная в Кладно *Dolerototheca fertilis* (Obrhel, 1958—1960). Стефанские отложения интересны главным образом флористическими ассоциациями, которые здесь подробно изучены (Němejc, 1946; Obrhel, 1958—1960; Havlena, 1960). В Верхних Серых слоях Средней Чехии (Кладно), относящихся к верхнему стефану, Обргел выделяет три группы ассоциаций: А — влаголюбивая углеобразующая флора с лепидофитами *Subsigillaria*, *Asolanus camptotaenia* и *Lepidophloios larinus*, членистостебельными *Sphenophyllum verticillatum*, *S. oblongifolium*, *Annularia stellata*, *A. sphenophylloides*, *Calamites*, папоротниками *Crossotheca pinnatifida*, *Acithea*, *Senftenbergia*, *Asterotheca* и птеридоспермами *Alethopteris*, *Linopteris neuropteroides*, *Callipteridium trigonum*, *Neuropteris cordata* и др.; В — автохтонная неуглеобразующая флора, произраставшая на более сухих местообитаниях, с *Annularia stellata*, *Asterophyllites equisetiformis*, птеридоспермами *Callipteridium gigas*, *Mixoneura neuropteroides* и кордаитами; С — аллохтонная ассоциация с хвойными *Lebachia piniformis*, *L. hypnoides*, *Ernestiodendron*, птеридоспермами *Linopteris*, *Mixoneura*, *Odontopteris*, *Callipteridium*, кордаитами и некоторыми видами из двух предыдущих групп. Сходный набор ассоциаций установлен А. К. Щеголевым в верхнем карбоне Донбасса.

**Польша.** Стефанские флороносные толщи в Польше известны лишь в Нижней Силезии. Здесь к стефану А относятся слои Сватоновице, а к стефану С — слои Радванице (Stockmans, 1962; Stopa, 1962). По данным Немејца (Němejc, 1958), в слоях Сватоновице отсутствуют такие характерные стефанские виды, как *Pecopteris feminaeformis*, *Neuropteris ovata*, *Callipteridium* и *Odontopteris*-типа *O. brardii* — *minor* — *osmundaeformis*).

Гавлена (Havlena, 1960) относит слои Радванице к стефану В. Польская стефанская флора по существу та же, что в прилегающей части Чехии, и рассматривать ее подробно не имеет смысла. Есть указания на присутствие стефанской флоры в Верхней Силезии в Руде и Забрже (W. Remy, 1964).

**Румыния.** Еще Штуром (в 1870 г.) были описаны верхнекаменноугольные растения из Баната. Позже они изучались румынскими специалистами (Răileanu, Năstăseanu, 1958; Semaka, Givulescu, 1965). Количество установленных здесь видов невелико, это типичная еврамерий-

ская, но сильно обедненная (видимо, из-за плохой изученности) стефанская флора. Приводимые в литературе определения (*Noeggerathia palmaeformis*, *Alethopteris pluckenetii*) явно устарели, и в целом эта флора нуждается в переизучении.

Болгария. Верхнекарбоновые отложения с флорой известны на северо-западе страны от Софии до Белоградчика и в районе Мездры (Němejc, 1942; Hartung, 1935; W. Remy, R. Remy, 1960; Tenčov, Černjavská, 1965). Как и в других стефанских флорах Европы, здесь преобладают папоротники (*Pecopteris*) и птеридоспермы (*Alethopteris*, *Callipteridium*, *Neuropteris*), вместе с которыми встречены аннулярии, кордаиты, хвойные, семена и другие растения.

Турция. К стефану здесь относится верхняя часть «яруса» Карадон, т. е. слои Пелитовози, Карафузилл и Зегютецу. Местонахождения флоры расположены там же, что и среднекарбоновые. К настоящему времени отсюда указано более 50 видов, причем почти все они известны в Европе: *Annularia stellata*, *A. sphenophylloides*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *S. emarginatum*, *Pecopteris feminaeformis*, *P. unita*, *P. polymorpha*, *P. hemitelioides*, *P. candolleana*, *P. paucinervis*, *Dicksonites pluckenetii*, *Linopteris germanii*, *Odontopteris subcrenulata*, *Callipteridium gigas*, редкие вальхии и кордаиты (Zeiller, 1899; Jongmans, 1955—1956; Stockmans, 1962; Hartung, 19376). Примечательно полное отсутствие в этой флоре лепидофитов, *Taeniopteris*, редкая встречаемость кордаитов, каламитов, небольшое количество *Odontopteris*. Отдельные описанные отсюда растения, например, *Alethopteris pontica*, *Macralethopteris anatolica*, почти или вовсе неизвестны в других местах. Как отметил Йонгманс, в целом флора бассейнов Анатолии чисто еврамерийская, без какой-либо примеси гондванских элементов.

Советский Союз. В Донбассе верхнему карбону соответствует верхняя часть исаевской свиты, вся авиловская свита и нижняя часть араукаритовой свиты. Флора из этих отложений изучалась Н. В. Григорьевым, М. Д. Залесским, Е. Ф. Чирковой-Залеской, Е. О. Новик и Йонгмансом. Наиболее полно эта флора была изучена недавно А. К. Щеголевым (1963, 1965а, б), который определил в ее составе 97 форм растений. А. К. Щеголеву удалось выделить в Донбассе аналоги стефана А, В и С и палеофлористически обосновать верхнюю границу карбона (от пласта р<sub>5</sub>, ниже известняка Р<sub>6</sub>) и границу среднего и верхнего карбона (между известняком N<sub>4</sub> и пластом п<sub>3</sub>). По мнению А. К. Щеголева, растительность аккумулятивных низин Донбасса в позднем карбоне разделялась на три формации: гигро-, мезо- и ксерофильную. Наибольшее стратиграфическое значение имеет гигрофильная формация низин, включающая *Sphenophyllum oblongifolium*, *S. longifolium*, *S. thonii*, *S. amadokense*, *Asterotheca arborescens*, *A. lepidorachis*, *Acitheca polymorpha*, *Pecopteris pinnatifida*, *Ovopteris weissii*, *Neuropteris ovata*, *Odontopteris osmundaeformis*, *Annularia stellata* и др. В мезофильную формацию, имеющую решающее значение для проведения границы перми и карбона, входят субсигиллярии, *Odontopteris subcrenulata* var. *gallica*, *O. naumichana*, *Samaropsis moravica*, «*Sphenocallipteris*» *scithuca*<sup>1</sup> и др. Ксерофильная формация представлена хвойными (*Lebachia*), которые в Донбассе появляются уже в нижней части верхнего карбона между угольным пластом п<sub>3</sub> и известняком О<sub>1</sub>.

Хотя донецкая флора позднего карбона типично еврамерийская, ей свойственна значительная специфика, а именно: отсутствие *Callipteridium* и продольнорребристых сигиллярий (Щеголев, 1965а), редкость *Pecopteris*

<sup>1</sup> Родовое название *Sphenocallipteris*, предложенное А. Н. Криштофовичем и Е. О. Новик в 1947 г. для вида *Sphenopteris (Callipteris) scythica* Zal. неправомерно, поскольку оно преокупировано.



*feminaeformis*, *Odontopteris minor* (устное сообщение А. К. Щеголева), присутствие некоторых эндемичных видов. Так же как и в Испании, *Neuropteris ovata* доживает в Донбассе до конца стефана В.

На Северном Кавказе в Тебердинском районе известна типично еврамерийская стефанская флора, включающая *Asterotheca oreopteridia*, *Acitheca polymorpha*, *Annularia stella'a*, *Calamostachys tuberculata*, *Sphenophyllum majus*, *Cordaites principalis* и другие виды (Залесский, 1934; Новик, 1952; Погребнов, 1956). В отличие от Донбасса здесь часто встречаются *Callipteridium* и *Pecopteris feminaeformis*, характерные для западноевропейского стефана (устное сообщение А. К. Щеголева).

В Средней Азии местонахождения флоры еврамерийского типа протягиваются узкой полосой, приуроченной к междуречью Амударьи и Сырдарьи от гор Тохтатау в Центральных Кызылкумах до хр. Нарынтау. К сожалению, эта флора изучена очень плохо и монографически почти не обрабатывалась.

В горах Тохтатау к верхнему карбону, возможно, относится верхняя часть тохтатауской свиты (см. раздел «Средний карбон»). В массивах Каратау и Кок-Тепе верхнекаменноугольный комплекс флоры, по определениям А. Н. Криштофовича (Миклухо-Маклай, 1963), включает *Pecopteris cyathea*, *P. arcuata*, *P. arborescens*, *P. norinii*, *Sphenopteris oblongifolia*, *S. gothanii*, *Annularia* cf. *pseudostellata*, *Plagiozamites oblongifolius*, *Baiera tenuistriata*, *Cordaites principalis* и др. Примерно там же в предгорьях Туркестанского хребта встречены (Лелешус, 1964; Стратиграфия УзССР, 1965) *Phyllotheca scyphulifera*, *Sphenophyllum emarginatum*, *S. speciosum*, *Annularia orientalis*, *Lobatannularia*, *Pecopteris hemitelioides*, *P. unita*, *P. arborescens*, *P. monyi*, *Neuropteris gigantea*, *Cordaites* cf. *aequalis*, *Taeniopteris*, *Angaropteridium* (определения Т. А. Сикстель). По-видимому, эти определения не точны, так как трудно представить себе в одном комплексе среднекаменноугольную *Neuropteris gigantea* и верхнепермские *Sphenophyllum speciosum* (гондванский вид) и *Cordaites aequalis* (ангарский вид). Также сомнительны определения Т. А. Сикстель, указавшей в верхнекаменноугольных отложениях Кок-Шаала (Центральный Тянь-Шань) верхнепермский ангарский вид *Cladostrobus lutuginii* с вестфальскими *Lepidodendron* ex gr. *lycopodioides* и *Metacalamostachys* cf. *palaea* (Пуркин, 1962).

Небольшой комплекс растений обнаружен в Алайском хребте в долине Тахтек (Сикстель, 1957, 1960а). Это *Sphenophyllum* sp., *Lepidodendron* aff. *lycopodioides*, *Sigillaria pentagonalis*, *Stigmara* sp., *Asterotheca arborescens*, *A. cyathea*, *A. miltonii*, *Phychocharpus unicus*, *Sphenopteris* sp. и *Neuropteris* ex gr. *tenuifolia*. Здесь же встречен *Lepidodendron* sp., сходный с катазиатским видом *L. tachingshanense* (Lee, 1963). Этот комплекс, по-видимому, имеет позднекаменноугольный возраст (Лелешус, 1964).

Такой же возраст, возможно, имеет флора, собранная в хр. Кекий-рымто (Чиркова-Залесская, Зубцов, 1958), с *Calamites suckowii*, *Knorria*, *Taeniopteris*, *Artisia*, *Cordaites principalis* и *Maroesia rhomboidea*. Наконец, в хр. Нарынтау М. Д. Залесский (1928) уже давно указал комплекс верхнекаменноугольных папоротников: *Pecopteris arborescens*, *P. cyathea*, *P. candolleana*, *P. oreopteridia* и *P. monyi*.

Из приведенных выше списков хорошо виден общий еврамерийский облик среднеазиатской флоры позднего карбона. Обращает на себя внимание указание на присутствие здесь катазиатских растений (*Pecopteris arcuata*, *Plagiozamites oblongifolius*, *Lobatannularia*, *Maroesia* и др.). В то же время здесь, видимо, отсутствуют многие характерные еврамерийские растения (*Callipteridium*, *Odontopteris*, *Neuropteris ovata*, *Linopteris*, *Pecopteris feminaeformis* и др.). Интересно указание на присутствие ангарских растений (*Angaridium potaninii*, *Crassinervia* ? sp.) в оясайской свите Кураминского хребта (Базиль, 1964). По всем этим причинам фор-

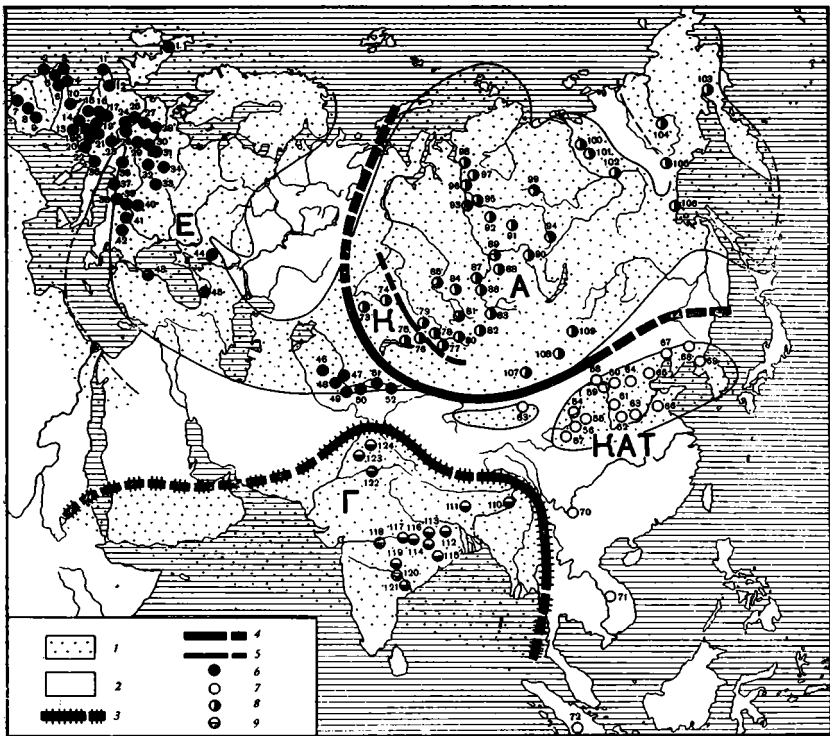
мально можно рассматривать Среднюю Азию в качестве самостоятельной провинции или особого района в пределах Еврамерийской области. Однако слабая изученность среднеазиатской флоры и большое количество противоречий в опубликованных списках растений делают этот шаг явно преждевременным.

Давать общую характеристику стефанского этапа в развитии еврамерийской флоры мы не будем, так как она приведена при рассмотрении флор Испании, Франции, ФРГ и ГДР. Климатические условия произрастания этой флоры, по-видимому, были теми же, что и в предшествующие времена. Еврамерийская позднекаменноугольная флора богаче и разнообразнее флор, примыкающих к ней с севера и юга. В ней продолжают существовать (хотя и в меньшем количестве) маноксилические многолетние лепидофиты, пикноксилические древесины лишены колец прироста. Так или иначе, еврамерийская флора вместе с катазиатской составляют пояс наиболее теплолюбивой флоры позднего карбона. Появление хвойных и постепенное вымирание древовидных плауновых в позднем карбоне Еврамерийской области обычно связывают с началом аридизации, особенно сильно проявившейся уже в перми. С этим мнением можно согласиться.

### Катазиатская область

В позднем карбоне катазиатская флора, известная в Китае, Корее и Юго-Восточной Азии, становится настолько специфичной, что включать ее в еврамерийскую флору уже не приходится. Известные в Еврамерийской области роды (*Alethopteris*, *Neuropteris*, *Callipteridium*, *Lepidodendron* и др.), как правило, представлены другими видами, появляются эндемичные роды (*Lobatannularia*, *Cathaysiodendron*, *Tingia* и др.), полностью отсутствуют характернейшие еврамерийские роды (*Sigillaria*, *Odontopteris*, *Lebachia*). Наибольшее количество общих видов остается только среди папоротников *Pecopteris*, которые играют в катазиатской флоре столь же важную роль, что и в еврамерийской. Все эти факты позволяют рассматривать территорию распространения катазиатской флоры в качестве самостоятельной палеофлористической области, замещающей на востоке Еврамерийскую область и климатически ей соответствующей (фиг. 5).

Китай. Как уже отмечалось, к верхнему карбону относится нижняя часть серии Тайюань. Хотя верхняя часть серии отвечает нижней перми, рассматривать тайюаньскую флору удобнее целиком, поскольку разделить ее на более дробные комплексы не удастся. Многочисленные местонахождения флоры, относящиеся к этой серии, приурочены к северо-восточной части Китая, к провинциям Ганьсу, Суйюань, Шэньси, Шаньси, Хэбэй, Внутренняя Монголия, Ляоси и Ляодун. Наиболее восточное местонахождение расположено в Наньшане, где серии Тайюань соответствует верхняя часть зоны А. Бекселла (Halle, 1937; Jongmans, 1939). Лучшие разрезы серии известны в бассейне Кайпин (провинция Хэбэй), где ей соответствуют свита Липси и нижняя часть свиты Чжаогэчжуан (*Chaokochuang*), в провинции Шаньси (типовые разрезы серии) и во Внутренней Монголии (угольное месторождение Дациншань). В последнем районе серии Тайюань соответствует нижняя часть серии Шуаньмачуань. Флору серии мы знаем благодаря исследованиям Галле (Halle, 1927б), Стокманса и Матье (Stockmans, Mathieu, 1939, 1957), Ли (Lee, 1963, 1964б) и Сы (Sze, 1953а, в). Сведения по отдельным регионам можно найти в «Региональной стратиграфии Китая» (1960, 1963). Судя по этим источникам, флористические комплексы не испытывают закономерных изменений по простиранию серии, и мы даем им обобщенную



Фиг. 5. Схема палеофлористического районирования Евразии в позднем карбоне  
 1 — суша; 2 — море; 3 — границы между палеофлористическими царствами; 4 — граница между областями; 5 — граница между провинциями; 6 — местонахождения позднекарбонных флор Евразийской (Е) области Арктокарбонного царства (1—52); 7 — местонахождения позднекарбонных флор Катазиатской (КАТ) области Арктокарбонного царства (53—72); 8 — местонахождение позднекарбонных флор Ангарской (А) области Арктокарбонного царства и подчиненной ей Казахстанской (К) провинции (73—109); 9 — местонахождения позднекарбонных флор Гондванского (Г) царства (110—124)

Цифры на схеме: 1 — Эйршир; 2 — Северо-Западная Португалия; 3 — Пуэрта дель Куэрно; 4 — Тинос, Арнао, Ферроньес; 5 — Ренгос, Виллаблино, Эль Бьерцо, Ла Магдалена, Циньера-Матальяна, Соберо; 6 — Барруэло, Орбо, Гиарда-Цервера; 7 — Севилья; 8 — Пуэртольяно; 9 — Юго-Восточная Кастилия (Куэнка); 10 — Ибантели; 11 — Бретань; 12 — Майени (Сент-Пьер-ла-Кур); 13 — Од; 14 — Декавилл, Кармо; 15 — Брив, Сен-Перду, Аржента, Шампьянк; 16 — Коммантри; 17 — Оген, Эпинак, Бланзи, Ле Крезе, Десиз, Лон-ле-Сомье; 18 — Гар; 19 — Сент-Этьен; 20—22 — Западные Альпы (Бриансон, Ла Мур, Татенж, Кемпер и др.); 23 — Аарский массив; 24 — Вогезы; 25 — Саар; 26 — Шварцвальд (Вален-Баден); 27 — Ордоф (Швейцария); 28 — Галле, Плетц, Лебеюв, Веттин, Мансфельд, Грилленберг, Зибигероде, Роттлебен; 29 — Пльавень, Манетин, Нираны; 30 — Средняя Чехия (Слань, Кладно, Пеклов, Крапуш); 31 — Нижняя Силезия, Северо-Восточная Чехия, Тунжин, Плужниче; 32 — Росицко-Ославанский бассейн; 33 — Юго-Восточная Словакия; 34 — Верхняя Силезия (Краково-Силезский район); 35 — Карнийские Альпы; 36 — Тоскана; 37 — Далмация (Велебит); 38 — Босния (Хаджи Гай); 39 — Восточная Сербия (междуречье Млавы и Пена, Саяк); 40 — Северный Банат; 41 — Западно-Балканская антиклиналь, Восточная Сербия (Сува Планина); 42 — Мездра, район г. София; 43 — Зонгулдак; 44 — Донбасс; 45 — синкливиорий Передового хребта; 46 — горы Тохтатау; 47 — Кураминский хребет; 48 — Каратау, северные предгорья Туркестанского хребта; 49 — Южная Фергана; 50 — Тахтек, Карачагырский хребет; 51 — Кекйиримто; 52 — Нарынтау; 53 — Ганьсу (Наньшань); 54 — Нинся (уезд Чжунвэй); 55 — Ганьсу (район Учжун — Тунсинь); 56 — Туанвэй; 57 — Ганьсу (район Ланьчжоу — Тяньшуй); 58 — Внутренняя Монголия (район Дациншань); 59 — район Дуншэн — Циньшуйхо; 60 — район Дагун-Пинлу; 61 — Центральный Шаньси (Сишань); 62, 63 — Юго-Восточная часть Шаньси; 64 — район Пекинского Сишаня и хр. Сюэтайшань; 65 — Кайпин, район Синлун — Цзиньчжоу; 66 — Шандун (район Цзинань — Либи); 67 — Ляонин (Наньляо); 68 — Ляодунские холмы, район Чанбойшань; 69 — КНДР; 70 — Юньнань (восточная часть, район Куньмин — Цюйцзин); 71 — Лаос (Аннам); 72 — Суматра (Джамби); 73 — Тенгиская впадина; 74 — Коржункуль; 75 — Калмакэмельское месторождение, Саякская мулда; 76 — междуречье Таясык — Аягуз; 77 — Кендерлыкское месторождение; 78 — Кокпектинский район; 79 — Чарский район; 80 — Джунгария; 81 — Курайский район; 82 — Ачит-Нур, Хуху-Нур; 83 — Онкажинское месторождение; 84 — Кузбасс; 85 — Ордынское месторождение, Горловский бассейн; 86 — Минусинский бассейн; 87 — Белозерское месторождение; 88 — район г. Канска; 89 — Кокуйское месторождение; 90 — среднее течение р. Ангары; 91 — бассейн р. Чуны; 92 — р. Подкаменная Тунгуска; 93 — реки Сухая Тунгуска и Фатыянка; 94 — Ерема (верхнее течение р. Нижней Тунгуски); 95 — нижнее течение р. Нижней Тунгуски; 96 — р. Курейка; 97 — бассейн р. Горбичин; 98 — Норильский бассейн; 99 — верховья р. Вилюй; 100 — Орулган; 101 — северная часть Западного Верхоянья; 102 — южная часть Западного Верхоянья; 103 — Пенжинский кряж; 104 — Приколымское поднятие; 105 — Охотский срединный массив; 106 — Аянский полуостров; 107 — Заалтайская Гоби; 108, 109 — Восточная Монголия; 110 — холмы Абор; 111 — Дарджилинг; 112 — Гиридик (Кархарбары); 113 — Рыба (Каранпура); Ауранга, Хутар, Далтонгандж; 114 — р. Иб (Рампур); Хингир (Ганпур); 115 — Тальчир; 116 — Чирмири; 117 — Умария; 118 — Южная Рева, Мохпани, Шахпур; 119—121 — долина р. Годавари; 122 — хр. Пир Панчжал (Давдлугар); 123 — Соляной Кряж; 124 — Кашир (Мунда, Зевав, Татакути, Ризин и др.)

характеристику, основываясь главным образом на материалах бассейна Кайпин и провинции Шаньси. Для серии характерно большое количество лепидофитов *Ulodendron tienii*, *Cathaysiodendron incertum*, *C. nungpiaoense*, *Bothrodendron kuianum*, *Lepidodendron posthumii*, *L. szeianum*, *L. oculus-felis*. Примечательно обилие пекоптерид *Pecopteris cyathea*, *P. feminaeformis*, *P. candolleana*. Из остальных растений наиболее характерны *Annularia pseudostellata*, *Sphenophyllum kawasakii*, *S. oblongifolium*, *S. tenuifolium*, *Alethopteris huiana*, *A. gothanii*, *Callipteridium koraiense*, *Neuropteris pseudovata*, *N. plicata*, *Sphenopteris tenuis*, *S. neuropteroides*, *Tingia hamaguchii*, *Lobatannularia tongshanensis*, *Artisia*, *Taeniopteris*, *Cordaitanthus*, *Cordaites*, *Tongshania dentata*. В Центральном Шаньси известны находки древесины *Cordaites sahnii* с септированной сердцевинной и без колец прироста (Hsu, Bose, 1952). В восточной части провинции Юньнань (Южный Китай) с серией Тайюань сопоставляется серия Мапин, в которой встречены *Lepidodendron quadryi* и *Callipteridium* sp. (Региональная стратиграфия Китая, 1960).

КНДР. В КНДР бедная верхнекарбоновая флора известна в свите Котен (Хончом) и составлена катазиатскими видами *Lepidodendron oculus-felis*, *Linopteris koreana* и *Neuropteris* sp., близкой к *N. ovata* (Jongmans, 1939).

Л а о с. В Южном Лаосе в отложениях, возможно отвечающих верхам среднего или верхнему карбону, найдены *Calamites* aff. *goepertii*, *Pecopteris* cf. *dentata*, *Sphenopteris*, *Asterophyllites longifolius*, *Sigillaria brardii* и *Mixoneura* или *Linopteris* (Jongmans, 1939; Стратиграфический справочник, 1960а). Флора такого состава в равной мере может быть как катазиатской, так и еврамерийской, но по положению между катазиатскими флорами Китая и Индонезии мы включаем ее в Катазиатскую область.

И н д о н е з и я. В 20-х годах этого века Постумус сообщил о находке растений пермско-каменноугольного облика на Суматре в районе Джамби. Позже эту флору монографически описали Йонгманс и Готан (Jongmans, Gothan, 1935; Jongmans, 1937, 1940а). Возрастное положение ее недостаточно определено, но можно согласиться с вариантом сопоставления комплексов Джамби и Китая, предложенным Йонгмансом (Jongmans, 1937) и Ли (Lee, 1963), которые считают, что флороносная толща в Джамби соответствует сериям Тайюань + Шаньси (т. е. Юэмыньгоу) и, возможно, самым низам серии Шихэцзы и относится, таким образом, к верхнему карбону и нижней перми. Однако для последней характерны настоящие *Gigantopteris*, которых в Джамби нет (*Gigantopteris mengkarangensis* и *G. bosschana* с Суматры не принадлежат к этому роду в его узком смысле, а лишь вообще к гигантоптеридам). В районе Джамби выделяются две основные флороносные пачки. Большую роль играют типично еврамерийские виды *Pecopteris arborescens*, *P. unita*, *P. candolleana*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *Calamites suckowii*, *Cordaites principalis* и др. К еврамерийскому типу приближаются *Pecopteris mengkarangensis*, *Alethopteris strictinervis*, *Lepidodendron posthumii*, *L. mesostigma*, *Aphlebia dimorpha* и др. Еврамерийской флоре явно чужды *Pecopteris djambiensis*, *Lepidodendron molle*, *Macralethopteris hallei*, *Tobleria bicuspis*, многочисленные *Taeniopteris* (кроме *T. mullinervis*), указанные выше *Gigantopteris*. Из других встреченных в Джамби видов можно назвать *Maroestia rhomboidea*, *Stigmara asiatica*, *Cordaites simplicinervis*, *Pecopteris feminaeformis*, *Sphenophyllum thonii* (в верхней части разреза) и *Cordaitanthus*. Отсутствуют сигиллярии, *Odontopteris* и хвойные (Jongmans, 1939), что характерно для позднекаменноугольной катазиатской флоры.

О климате Катазиатской области можно сказать то же, что и о климате Еврамерийской области, с тем исключением, что в катазиатской флоре не отмечается влияние аридизации, приводящее к вымиранию древовидных плауновых и появлению различных хвойных.

В позднекаменноугольное время положение границ области существенно не изменилось. Однако, для точного ее проведения данных недостаточно. Это связано с тем, что на больших пространствах Европейской части СССР, Западно-Сибирской низменности, всей западной половины Китая, большей части Монголии, в Маньчжурии и в Приморье местонахождений верхнекаменноугольной флоры нет. В Казахстане граница Еврамерийской и Ангарской областей проходит через Южное Прибалхашье, дальше на запад она круто изгибается, протягиваясь восточнее местонахождений еврамерийской флоры в Гренландии. На восток от Прибалхашья граница пройдет где-то между Наньшанем и Юго-Западной Монголией, а дальше ее направление можно наметить условно, лишь по аналогии с границей пермского периода.

Общую характеристику ангарской флоры позднего карбона и ее сравнение с флорами других областей уместно дать на примере эталонной флоры Кузбасса. Согласно решениям последних стратиграфических совещаний, в Кузбассе относят к верхнему карбону алыкаевскую свиту. По систематическому составу алыкаевская и мазуровская флоры во многом сходны (см. раздел «Средний карбон»). Поэтому сейчас мы рассмотрим лишь специфические черты алыкаевского комплекса флоры. В нем появляются *Paragondwanidium sibiricum*, *Annularia asteriscus*, *Ginkgophyllum vsevolodii*, *Neuropteris dichotoma*, *Neuropteris siberiana*, *Pecopteris angaridensis*, *P. oreopteridia* (определение этого еврамерийского вида, полезно уточнить), *Lesleya? asiatica* (Zal.) S. Meyen comb. nov., *Samaropsis auriculata*, *S. lutuginii*, *S. pauxilla*, *Angarocarpus ungensis*, *Samarospadix penicillata*, *Sphenopteris eurina*, *S. izylenensis*, *S. kumpanii*, *Tschirkoviella sibirica* и многие другие виды. В этом комплексе флоры отчетливо выделяются элементы еврамерийского облика. Это *Neuropteris*, *Annularia asteriscus* (во многом сходная с *A. microphylla* из вестфала Западной Европы), *Angaridium*, напоминающие *Rhacopteris*, *Ginkgophyllum* сходные с *Baieridium*. В алыкаевских отложениях встречены стробилы членистостебельных типа *Calamostachys* (еврамерийский род) и сфенофиллы, которые М. Ф. Нейбург (1948) со знаком «cf.» отнесла к еврамерийскому виду *S. majus*, а М. Д. Залесский (1933а, б) — к *S. denticulatum* Zal. Признавая самостоятельность этого вида, надо тем не менее подчеркнуть его принадлежность к типично еврамерийской группе каменноугольных сфенофиллов с треугольными листьями. Наконец, ангарская *Sphenopteris kumpanii* близка к еврамерийской *S. germanica*. Это явно не случайное сходство морфологических типов, при существенно разных палеогеографических условиях ангарской и еврамерийской флор, скорее свидетельствует о миграции некоторых элементов, чем о параллелизме в развитии.

Общих элементов между кузнецкой и гондванской позднекаменноугольными флорами наметить не удастся. К их числу не относится род *Gondwanidium* (см. сноску на стр. 93). Невелика и общность кордаитов (Мейен, 1966а, 1967; Глухова, 1967).

Дополнительные сведения о систематическом составе алыкаевской флоры можно найти в опубликованных работах (Нейбург, 1948; Г. П. Радченко, 1955б, 1956а, б; Белянин, Халфин, 1956; Биостратиграфия палеозоя..., 1962; и др.).

Типично алыкаевский комплекс флоры прослежен в Горловском бассейне (Сухов и др., 1967). В Курайском месторождении в нижней угленосной толще обнаружен бедный комплекс флоры, в котором Г. П. Радченко определил *Angaropteridium ovatum*, «*Noeggerathiopsis*» cf. *theodorii*, «*N.*» *subangusta*, «*N.*» cf. *intermedia*, «*N.*» cf. *derzavinii* и семья (Звонарев, 1964). По Г. П. Радченко, этот комплекс верхнеалыкаевский.

В Прииртышье флора алыкаевского типа встречается в Чарском и Кокпектинском районах и далее на юго-восток до Кендерлыкского месторождения. В Калбинском хребте (Кокпектинский район) к верхнему карбону относится майтюбинская свита, а в Кендерлыкском месторождении — кендерлыкская свита (Сухов, 1958; Кумпан, 1963; Микунев, 1963). Алыкаевский комплекс здесь несколько обеднен, но является ли это свидетельством обеднения исходной флоры, недостаточных сборов или условий захоронения, сказать трудно. Скорее всего начинает сказываться близость Казахстанской провинции, где позднекаменноугольные флоры неизменно сильно обеднены. В кендерлыкской свите встречены *Angaropteridium cardiopteroides*, *Neuropteris dichotoma*, *Pecopteris*, *Paragondwanidium sibiricum*, *P. ? petiolatum*, обычные алыкаевские кордаиты, *Ginkgophyllum vsevolodii*, *Angarocarpus cf. ungensis*, *Samaropsis kenderlykensis* и немногие другие растения.

Пропуская Онкажинское, Ордынское и Белозерское месторождения, позднекарбонная флора которых, хотя и известна (Биостратиграфия палеозоя..., 1962; Звонарев, 1964), но плохо изучена, рассмотрим сразу Минусинский бассейн. Здесь флористическим аналогом алыкаевской свиты Кузбасса считают белоярскую свиту (Биостратиграфия палеозоя..., 1962), хотя Г. П. Радченко (1955а) с нижней частью алыкаевской свиты сопоставляет верхнюю часть безугольной свиты (горизонта) в разрезе Бейского месторождения. В целом минусинская позднекарбонная флора очень близка к кузнецкой. Это обычные алыкаевские кордаиты, *Angaropteridium cardiopteroides*, *Paragondwanidium sibiricum*, *Neuropteris dichotoma*, *Angaridium finale*, *Samarospadix penicillata* и др. Но здесь найдены и такие не характерные для Кузбасса виды, как *Angaridium lopatinii* и *A. mongolicum*. В нижней части свиты встречаются единичные *Angarodendron obrutschewii* (Богомазов, 1961).

В Тунгусском бассейне к позднему карбону относят верхнюю подсвиту катской свиты (Рассказова, 1962а) и ее аналоги. Местонахождения этой флоры известны по рекам Ангаре, Подкаменной Тунгуске, Курейке, Горбьячин, Вилкой (в верхнем течении) и их притокам (Рассказова, 1958а, б, 1962а, 1963а; Вербичкая и др., 1959; Сухов, 1961; Толстых, 1962; Илюхина, 1964; Мейен, 1966а). Верхнекатская флора не менее богата, чем алыкаевская, но изучена еще недостаточно. Здесь встречена большая часть алыкаевских видов и некоторое количество дополнительных видов: *Dichophyllites polystachyus* (близкий к еврамерийскому *Autophyllites*), *Neuropteris djavolskiensis*, *Sphenopteris tara*, *Angaridium mongolicum*, *Ginkgophyllum primaevum*, *Samaropsis ovata*, *S. evanida*, *S. ? jurabaensis*, *S. submoravica* (практически неотличимый от еврамерийской *S. moravica*).

В Норильском бассейне аналогом алыкаевской свиты Кузбасса является нижняя подсвита руднинской свиты (Гор, 1965), в которой обнаружено около 15 видов, в том числе *Angaropteridium cardiopteroides*, *Paragondwanidium sibiricum*, *Samaropsis auriculata*, *Angarocarpus ungensis*, *Neuropteris siberiana*, эндемичные виды *Angaridium norilskiensis* и *A. daldykanensis* и другие растения.

На Таймыре достоверная верхнекарбонная флора неизвестна. Возможно, такой возраст имеет нижняя часть турузовского горизонта (Устрицкий, 1962; Устрицкий, Черняк, 1963), флористическая характеристика которого приведена в разделе «Ранняя пермь».

Позднекаменноугольные флоры Северо-Востока СССР изучены совершенно недостаточно, и количество местонахождений их невелико. Большая часть находок приурочена к Верхоянью. Из Южного Верхоянья (бассейн р. Тумары) М. Д. Залесский (1930б) описал типично алыкаевский комплекс с *Angaropteridium cardiopteroides*, *Paragondwanidium sibiricum*, *Rufloia* (с широкими дорзальными желобками) и др. В Запад-

ном Верхоянье, в бассейне р. Собопол, к позднему карбону относится сыргансюкютский горизонт собопольской свиты. Севернее, в районе Орулгана, тому же интервалу соответствует хоптинская свита (Геологическое строение..., 1966). Списки флоры из этих мест можно найти во многих работах (Мусалитин, 1959, 1960, 1962; Соломина, 1962), а описания растений — в работе Н. А. Шведова (1960). В фаунистически датированных верхнекарбонových отложениях здесь найдены *Angaropteridium cardiopteroides*, *Paragondwanidium sibiricum*, «*Noeggerathiopsis*» *theodorii*, *Ginkgophyllum* aff. *ussovii* и др. Близкий комплекс растений найден в верхней части гадекчанской свиты Охотского срединного массива (Умитбаев, 1963). О растительных остатках, найденных в бассейне р. Ясачной на Колымском массиве, говорилось в разделе «Средний карбон».

О позднекарбоновой флоре Пенжинского района имеются противоречивые данные. А. Ф. Михайлов (1959), а затем Б. Х. Егизаров и А. Д. Миклухо-Маклай (1963) приводят следующие растения: *Angarodendron obrutschewii*, *Lepidodendron* sp., *Sigillaria* sp. и *Angaropteridium* sp., а также (по определениям Г. П. Радченко) *Sigillaria* aff. *elongata* и *Lepidodendron* aff. *oculus-felis*. Позже этот список был опубликован (Атлас..., 1965) в ином виде: *Lepidodendron oculus-felis*, *Sigillaria elongata* и *Subangarodendron rhombicum*. Г. П. Радченко считает эту флору катазиатской и включает Северо-Восток СССР в Катазиатскую область. Однако пока не опубликованы хотя бы изображения найденных растений, трудно присоединиться к его точке зрения. Ознакомление с исходными данными о стратиграфическом положении этой флоры (Мигович, 1963; Егизаров, 1963) показывает, что здесь, видимо, были найдены раннекаменноугольные лепидофиты. Трудно предположить, что из всего комплекса катазиатских растений проникали на север именно лепидофиты, т. е. самые теплолюбивые элементы. Случаи проникновения катазиатских видов в другие флоры известны (Новая Гвинея, Таиланд и др.), но там всегда перемещаются за пределы тропиков папоротниковидные и членистоногие. Показательно, что из Пенжинского края не указываются стигмарииты, отсутствие которых опять же характерно для ангарских раннекаменноугольных, а не катазиатских позднекаменноугольных флор. Важно и то, что сигиллярии обычно неверно указывались в катазиатской флоре, во всяком случае, они для нее не характерны. Наоборот, в раннекаменноугольной флоре Кузбасса время от времени встречаются *Sigillaria* ex gr. *Rhytidolepis* (Нейбург, 1948). К этой же группе сигиллярий принадлежит и указываемая из Пенжинского края *S. elongata*.

На Аянском полуострове встречено несколько растений алыкаевского комплекса: *Angaropteridium cardiopteroides*, *A. kalbicum* и *Cordaicarpus* tur. *minutus* (Штемпель, 1956; Г. П. Радченко, 1961).

Как уже говорилось в разделе «Средний карбон», в Монголии мы пока не можем выделить отдельно комплексы среднего и верхнего карбона. В том же разделе приведены данные об обнаруженной здесь флоре этого возраста.

#### Казахстанская провинция

В позднем карбоне Казахстанская провинция по-прежнему входила в Ангарскую область. Местонахождения позднекарбонной флоры здесь редки, и растительные остатки из них изучены крайне слабо. В Тенгизской впадине к верхнему карбону относится верхняя часть владимировской свиты, в которой по данным Н. В. Литвинович, найдены *Archaeocalamites radiatus* и *Calamites suckowii* (Сухов, 1962). Не исключено, что к верхнему карбону хотя бы частью относится вышележащая кайрактинская свита, где встречены «*Noeggerathiopsis*» *theodorii*, *Paracalamites*, *Calamites* и *Elatocladus kassagatschica*. О флоре коржункульской свиты говорилось в разделе «Средний карбон». В Северном и Северо-Во-

сточном Прибалхашье к верхнему карбону относят нижнюю часть архарлинской свиты и иногда верхнюю часть керегетасской свиты. В архарлинской свите встречены *Calamites suckowii*, *Rufloria* cf. *theodorii*, *Gaussia* sp. (Кушев, Радченко, 1964; Кошкин, Радченко, 1965). Комплекс растительных остатков керегетасской свиты рассмотрен в разделе «Казахстанская провинция (в башкирском веке)». Возможным аналогом архарлинской свиты является колдарская свита междуречья Тансык — Аягуз. О флоре последней свиты изложено в разделе «Ранняя пермь».

Хотя флористическая характеристика Казахстанской провинции недостаточна, о ее специфике можно говорить довольно определенно. Здесь явно нет типичных *Paragondwanidium* и многих других кузнецких растений. Комплексы флоры неизменно представлены небольшим количеством видов, причем преобладают кордаиты и членистостебельные. Здесь не отмечаются характерные для Кузбасса комплексы с многочисленными *Angaropteridium*, *Angaridium*, *Neuropteris*, разнообразными семенами, примечательны указания на присутствие каламитов еврамерийского облика.

В заключение о средне-позднекаменноугольном (раннебалахонском) этапе в развитии ангарской флоры можно сказать следующее. Степень изоляции ангарской флоры в это время существенно увеличивается, хотя в позднем карбоне явно отмечается присутствие типов, если не таксономически, то морфологически очень близких к еврамерийским. Примечательно присутствие в нижнебалахонской флоре крупных (длиной до 0,5 м) листьев кордаитов, для роста которых необходим достаточно длительный вегетационный период. Все это не позволяет считать нижнебалахонскую флору умеренно холодной и даже, может быть, умеренной. В то же время преобладание во флоре растений с пикноксилитическими стволами (кордаиты), отчетливые кольца прироста в древесинах, отсутствие папоротников и птеридоспермов с крупными вайями не позволяют считать эту флору тропической.

В Казахстанской провинции общее сильное обеднение флоры в московском веке и в позднем карбоне, видимо, логично связывать с общей аридизацией территории.

### **Гондванское царство**

Начиная со среднего карбона среди палеофлористических областей Евразии начинает фигурировать Гондванское царство с местонахождениями флоры в Индии. На востоке граница царства должна пройти западнее местонахождений катазиатской флоры Суматры и Юньнани. В промежутке между Ассамом и Кашмиром местонахождения средне-верхнекарбоновой флоры неизвестны, и граница здесь расплывчата. В Западных Гималаях граница должна пройти между кашмирскими местонахождениями гондванской флоры и местонахождениями еврамерийской флоры в Средней Азии (см. выше). Западнее, в пределах Азии, местонахождения средне-верхнекарбоновой флоры чисто еврамерийского облика известны лишь в Турции. При установлении общего направления этой границы приходится ориентироваться на африканские местонахождения флоры. Здесь надо иметь в виду, что в Северной Африке с раннего карбона до перми унаследованно существовала еврамерийская флора, а в Южной Африке — гондванская. Показательны находки в северной части Саудовской Аравии еврамерийских палинологических комплексов, а на юге Аравийского полуострова верхнепалеозойских тиллитов, которые сопоставляются с тиллитами Индии. Поэтому провизорно северную границу Гондванского царства можно провести примерно через середину Персидского залива и Аравийского полуострова.



Датировка отдельных комплексов гондванской флоры весьма проблематична. В настоящее время появляется все больше данных о среднекарбонном возрасте тальчирского оледенения (находки гониатитов в Южной Америке в отложениях, сопоставляемых с серией Тальчир). Следуя этой точке зрения, мы относим серию Тальчир к среднему, а выше лежащую серию Кархарбари к верхнему карбону. Флора обеих серий рассматривается ниже совместно.

В серии Тальчир, с которой начинается разрез верхнепалеозойских континентальных отложений Индии, растительные остатки встречены в толще, перекрывающей тиллиты в угольных бассейнах Каранпура, Ауранга, Хитар, Южная Рева и в Соляном кряже (в горизонте А). Основные исследования этой флоры были выполнены Фейстмантелем (Feistmantel, 1879), а в последние десятилетия индийскими палеоботаниками (Surange, Lele, 1955, 1956; Ganguly, 1959; и др.). Суранге и Леле (Surange, Lele, 1956) дают сводку всех обнаруженных к настоящему времени в серии Тальчир растений, число видов которых около 30. Это главным образом различные *Gangamopteris*, в том числе *G. cyclopteroides* (*L. attenuata*, *L. acuminata*, *L. cordifolia*), *G. obliqua*, *G. angustifolia*, и немногие *Glossopteris* (*G. communis*, *G. indica* и *G. stricta*). Кроме этих растений, встречены кордаиты *Cordaites hislopii*, стволы *Vertebraria*, плохой сохранности папоротники, плодоносия типа *Ottokaria*, *Arberia umbellata*, хвойные *Paranocladus? indicus*, семена *Cordaicarpus*, *Cardiocarpus* и *Samaropsis*. Основной фон флоры составляют *Gangamopteris*, кордаиты, *Vertebraria*, в меньшей степени *Glossopteris*. Суранге и Леле (Surange, Lele, 1955) отмечают близость флористических комплексов свит «игольчатых сланцев» и Рикба (серии Тальчир), с одной стороны, и серии Кархарбари, с другой. Они высказали предположение о том, что указанная флора заселила Индостан до того, как отсюда отступили ледники.

Распространение серии Кархарбари в отдельных угленосных бассейнах Индии прослежено недостаточно хорошо. За пределами типового разреза в месторождении Гиридикх флора Кархарбари известна в месторождениях Деогар, Каранпура, Паластали, Умария и др. Надо учитывать, что в литературе отложения с комплексом флоры Кархарбари часто включались в серии Баракар или Тальчир. Как уже говорилось, в комплексах флоры серий Тальчир и Кархарбари много общего, а именно: преобладание *Gangamopteris* при подчиненном значении *Glossopteris*, присутствие кордаитов и др. Всего в Кархарбари обнаружено свыше 50 видов, относящихся почти к 20 родам. Характерными, хотя часто редкими, видами этой серии являются *Gondwanidium validum*, *G. indicum*, *Euryphyllum whittianum*, *Buriadia sewardii*, *B. heterophylla*, *Rubidgea ovata*, *R. lanceolata* и др. Вместе с этими видами встречаются *Schizoneura gondwanensis*, *Phyllothea*, *Gangamopteris cyclopteroides*, *G. angustifolia*, *G. buriadica*, *Glossopteris indica*, *G. decipiens*, *Vertebraria indica*, *Cordaites zeilleri*, *C. densinervis*, *C. spathulatus*, *Ottokaria bengalensis*, семена и другие растения (Maithy, 1964—1965 а — д, 1965—1966 а, б; Surange, 1966).

Аналоги серий Тальчир и Кархарбари с флорой известны в Кашмире в районе Сринагара (Seward, Woodward, 1905; Seward, 1907, 1912; Sitcholey, 1943; Hazra, Prasad, 1957). Здесь в породах под пермскими слоями Зеван указаны *Glossopteris indica*, *G. communis*, *Gangamopteris kashmirensis*, *G. cyclopteroides*, *Vertebraria indica*, *Psygtophyllum haydenii*, *P. hollandii*, *Cordaites hislopii*, *Taeniopteris kashmirensis*, *T. feddenii* и др.

Комплекс флоры, которая в равной мере может принадлежать Тальчиру, Кархарбари и Баракару, встречен в районе распространения тиллитов в Дарджилинге (Северо-Восточная Индия). Здесь найдены *Ver-*

*tebraria indica*, *Schizoneura*, *Glossopteris* vel. *Gangamopteris* и *Glossopteris indica* (Jacob, Banerjee, 1954).

Из приведенной характеристики видно, насколько сильно индийская флора отличается от еврамерийской и катазиатской. Если исключить формальные роды, то в списках индийских растений не найти еврамерийско-катазиатских элементов. Принципиально различен и общий групповой состав этих флор.

Присутствие тиллитов, мелколистность растений и их сравнительно бедный видовой состав позволяет большинству исследователей рассматривать индийскую флору как относительно холодолюбивую. Н. М. Страхов (1960) считал ее нагорной, чему, однако, противоречит ее нахождение в слоях, окаймляющих морские отложения в месторождениях Умария и других (Maithy, 1965—1966).

Общее распределение позднекаменноугольных флор несколько парадоксально. Особенно бросается в глаза крайняя неравномерность полосы распространения наиболее теплолюбивой еврамерийско-катазиатской флоры. На западе ширина этой полосы не менее 6—8 тыс. км, на востоке — не менее 5—6 тыс. км. В районе между Кашмиром и Прибалхашьем эта полоса резко сужается и становится едва ли шире тысячи километров. В то же время в этом месте мы не видим какого-либо смешения гондванской флоры с флорами, расположенными севернее. Вместе с другими фактами (Мейен, 1967) эти наблюдения наводят на мысль о том, что для объяснения подобных биогеографических парадоксов может оказаться полезной теория дрейфа континентов (Мейен, Добрускина, 1967).

## ПЕРМСКИЕ ФЛОРЫ

Мы не предпосылаем изложению истории развития растительного мира в пермском периоде общего палеогеографического очерка, включив некоторые палеогеографические данные непосредственно в текст. История развития территории Евразии в перми хорошо изложена в работах А. В. Рогова и В. Е. Хайна (1956, 1957) и Н. М. Страхова (1960, 1962).

Пермский период в истории развития растительного мира ознаменовался крупными событиями, в основу которых легло зарождение в палеофитной флоре мезофитных элементов и затем их постепенный выход на передний план. Этот сложный процесс протекал на фоне усилившихся явлений аридизации и резкой климатической дифференциации. Это привело к упаду доминировавших в карбоне лепидофитов и смене состава членистостебельных и птеридоспермов. В традиционно палеозойских группах развиваются сильно специализированные типы. Большое значение приобретают мхи, гинкгофиты, местами цикадофиты и особенно хвойные. Если в районах с достаточным увлажнением местообитаний и продолжающимся торфообразованием флора сохраняет в течение перми, особенно ранней, свой палеофитный облик и отличается от каменноугольной флоры лишь второстепенными особенностями, то в аридных районах флора уже в середине ранней перми приобретает отчетливые мезофитные черты.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРМСКОГО ЭТАПА  
В ЭВОЛЮЦИИ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

**Мохообразные.** В перми мохообразные, по-видимому, впервые стали играть существенную роль в растительном покрове и даже вошли в число углеобразователей: их часто находят непосредственно в кровле угольных пластов, а иногда их фитолеймы выполняют породу почти целиком. Мхи распространялись в перми по всей Евразии от Саара до Приморья и от Таймыра до Монголии. Ангарским листостебельным мхам посвящены работы (Нейбург, 1956а; 1960а; Мейен, 1963а; Мейен, Твердохлебов, 1966), в которых достаточно подробно проанализировано их распределение в пространстве и во времени. К сожалению, об эволюционном уровне, достигнутом листостебельными мхами в перми, можно судить только по специализации клеточной сети листовой пластинки. Клеточная структура пермских бриевых мхов, например *Intia* и *Polysaievia*, в сущности идентична структуре таких современных мхов, как *Bryum* и *Mnium*. Зато у пермских сфагновых мхов специализация кле-

точной структуры соответствует лишь ювенильным стадиям современных сфагнов.

**Плауновидные.** Для этой группы пермский период оказался роковым, из лепидодендровых сохранились немногие субсигиллярии и единичные лепидодендроны, но лишь в еврамерийско-катазиатской флоре. В перми Ангарской области (Печорского бассейна) к плауновидным безусловно принадлежат лишь *Viatscheslavia*, *Tundrodendron* и *Pai-choia*. Кузнецко-тунгусский род *Lophoderma*, обычно относимый к плауновидным, в действительности скорее всего является синонимом *Cordai-cladus*, т. е. рода, установленного для отпечатков коры кордаитовых. Серьезным поводом к такому заключению, помимо формы листовых рубцов, является грубая морщинистость коры *Lophoderma*, что свойственно именно многим *Cordai-cladus* (Мейен, 1962). В гондванской флоре к лепидофитам относится специфический род *Cyclodendron*, сходный с некоторыми раннекаменноугольными лепидофитами образованием ярусного стробила.

**Членистостебельные.** В противоположность плауновидным, членистостебельные продолжают процветать и в перми. По-прежнему существуют каламиты с их часто мощными стволами и листвой типа *Annularia* и *Asterophyllites*.

Параллельно все большее распространение получают членистостебельные, у которых листья при основании или на всем своем протяжении срastаются в различного строения влагалища (роды *Phyllotheca*, *Annulina*, *Phyllopitys* и др.) или в солистгья (*Schizoneura*). Не исключено, что эти процессы срastания листьев с образованием влагалищ независимо происходили у растений разных палеофлористических областей, что приводило к конвергентным формам. В частности, возможно, что конвергентными являются ангарские и гондванские виды, сейчас относимые к одному роду *Phyllotheca*. Вегетативные органы тех и других действительно обнаруживают удивительное сходство, что нельзя сказать о репродуктивных органах, по которым, собственно, только и можно судить о родстве соответствующих растений. Если ангарские виды имеют спороношения *Tschernovia* с мутовчато расположенными синангиями (Мейен, 1967), то спороношения гондванских филлотек, относимые к роду *Gondwanostachys* S. Meuen, совершенно иные. Здесь спорангии не срastались и сидели на дихотомирующих спорангиофорах (Townrow, 1956).

Пермские сфенофиллы в основном представлены видами, у которых листья имеют закругленные верхушки и большое количество жилок, выходящих в боковые края листа. У некоторых видов верхушка имеет длинные зубцы, часто придающие краю вид бахромы. Гондванские и многие ангарские и катазиатские сфенофиллы выделяются своей анизофилией. Гондванские сфенофиллы (род *Trizygia*) отличаются от других сфенофиллов неспециализированными побочными клетками и беспорядочной ориентировкой устьиц (Pant, Mehra, 1963). В перми появляются сфенофиллы с очень своеобразными репродуктивными органами (*Tristachya*).

**Папоротники.** Папоротники перми принадлежат к тем же основным семействам, что и папоротники позднего карбона. По формальной классификации это преимущественно разнообразные пекоптериды. В раннепермских отложениях еще встречаются прапапоротники, но это лишь немногие роды, относящиеся к семействам *Botryopteridaceae*, *Anachopteridaceae* и *Zygopteridaceae*. В поздней перми прапапоротники, видимо, уже вымирают. Зато мараттиевые в перми продолжают встречаться очень часто. Это в основном те же роды, о которых речь шла в предыдущей главе (*Asterotheca*, *Ptychocarpus*, *Psaronius* и др.). Пермские лептоспорангиатные папоротники распределяются между

семействами Osmundaceae, Gleicheniaceae и Schizaeaceae. Указания на появление в перми *Humenophyllaceae* (Основы палеонтологии, 1963а), видимо, основано на палинологических данных и недостоверно. К осмундовым относятся многочисленные роды, установленные на минерализованных стволах из пермских отложений Русской платформы, Приуралья, Печорского и Кузнецкого бассейнов. Это *Chasmatopteris*, *Thamnopteris*, *Iegosigopteris*, *Petcheropteris* и др. К глейхениевым, возможно, относится китайский род *Chansitheca* (Тахтаджян, 1956). К схизейным может относиться *Dactylotheca*, в основном характерная для карбона. Таким образом, в перми среди лептоспорангиатных папоротников не появилось новых семейств, лишь несколько изменился родовой состав.

**Птеродоспермы.** В этой группе в пермское время происходят существенные изменения. Прежде всего исчезают все лигиноптериды, несуккольно меняется и состав медуллезовых птеридоспермов, в частности появляется такой род, как *Callipteris*. Роды *Alethopteris*, *Odontopteris*, *Neuropteris*, *Linopteris* и *Callipteridium* в основном заканчивают свое существование в ранней перми. Многочисленные виды *Odontopteris* (кроме *O. rossica* и *O. tartarica*), описанные М. Д. Залесским (Zallesky, 1937а) из казанских отложений Прикамья, видимо, в действительности относятся к папоротникам. В поздней перми (или во второй половине ранней перми) появляются первые представители *Peltaspermeae* (*Lepidopteris martinsii*). Весьма возможно, что к *Peltaspermeae* относятся некоторые ангарские виды, сейчас относимые к *Callipteris* и объединяемые в подрод *Feonia*. К этому же семейству могут относиться роды *Compsopteris* (Мигдисова, 1966; Мейен, Мигдисова, 1968) и *Comia*. Листья последней имеют эпидермальное строение, близкое к *Compsopteris* (предварительные данные Л. А. Феофиловой).

В гондванских пермских флорах исключительно важное значение приобретают многочисленные виды родов *Glossopteris* и *Gangamopteris* (порядок Glossopteridales) с высокоспециализированными репродуктивными органами (*Scutum*, *Hirsutum* и др.), в которых некоторые палеоботаники видят прообраз цветка покрытосеменных.

В перми широко распространены также роды птеридоспермов с когерентными листьями, к которым в первую очередь относятся гигантоптериды с их сетчатым жилкованием. Асама (Asama, 1959, 1962) объясняет появление когерентности явлением ретардации и неотении, вызванными ухудшением условий среды, прежде всего аридизацией. Кроме гигантоптерид, когерентными листовыми пластинками, но без сетчатого жилкования, обладает род *Comia*.

Остальные пермские птеридоспермы пока не распределены по семействам, а лишь временно (и довольно неудачно) разбиты на чисто формальные группы, включающие своеобразные и такие чисто пермские роды, как *Syniopteris*, *Iniopteris*, *Supaia* и другие (Основы палеонтологии, 1963б).

Наконец, к птеридоспермам иногда относят (Горелова, Радченко, 1962) характерные пермские роды *Zamiopteris* и *Glottophyllum*, которые, однако, могут принадлежать и к подклассу Stachyospermidae. В частности, по эпидермальным признакам *Zamiopteris* близок к кордаитам. Более того, в пермских отложениях Печорского бассейна встречаются листья, которые как по морфологии, так и по строению эпидермы являются промежуточными между *Zamiopteris* и *Cordaites*.

К концу перми роль птеридоспермов во флорах снижается во многих палеофлористических областях.

**Гинкгофиты.** В пермское время гинкгофиты еще не становятся доминантами в растительных комплексах (кроме, может быть, рода

*Rhipidopsis* в поздней перми Печорского бассейна), но все же в небольшом количестве встречаются повсеместно. Их нет только в раннепермских отложениях на большей части Ангарской палеофлористической области, кроме Приуралья. Принадлежность многих пермских растений с листвою гинкгового типа к *Ginkgoales* основана лишь на признаках морфологии листа и, в меньшей степени, на особенностях строения эпидермы. Вполне вероятно, что эти «гинкговые», как некогда произошло с *Czekanowskia*, окажутся представителями совершенно иных систематических групп. Единственным более достоверным пермским гинкговым является лишь род *Trichopitys*, у которого удалось изучить строение репродуктивных органов. С этим родом отдаленное сходство имеет кунгурский род Приуралья *Biarmopteris*. Называть гинкговыми такие растения, как *Rhipidopsis*, *Mauerites*, *Phylladoderma* (судя по новейшим данным, этот род, может быть, принадлежит хвойным), *Uralobaiera*, *Ginkgophyllum*, *Biarmobaiera* и некоторые пермские виды родов *Ginkgoites* и *Baiera*, нет достаточных оснований. Поэтому мы предпочитаем относить их к искусственной группе, которую (аналогично «цикадофитам») удобно называть «гинкгофиты».

**Цикадофиты.** Примерно в таком же положении находятся и пермские цикадофиты родов *Taeniopteris*, *Allonilssonina* и т. п. Они также лишь в редких случаях встречаются в большом количестве (*Taeniopteris* в медистых песчаниках ГДР и в некоторых местонахождениях в Китае), и их положение в системе филлоспермид совершенно не ясно. С листьями *Taeniopteris*, как известно, связаны самые разнообразные типы репродуктивных органов, но все они установлены на мезозойском или каменноугольном (североамериканская *Spermopteris*) материале. Своеобразное эпидермальное строение имеют гондванские *Pteronilssonina gopalii* (Pant, Mehra, 1963a) и *Rhabdotaenia danaeoides* (Pant, Verma, 1963), у которых, в отличие от других палеозойских цикадофитов, периклиналильные стенки извилистые (при гаплохейльных устьицах).

**Кордаиты.** Эти растения повсеместно распространены только в ранней перми. В поздней перми они почти исчезают на больших пространствах (Русская платформа в татарском веке, Западная Европа во всей поздней перми, Индия в большей части перми). Их почти нет в верхах пермского разреза Катазии, а за пределами Евразии — в Северной и Южной Америке. Пока нет указания на находки кордаитов в пермских отложениях Антарктиды. Зато в типично ангарских флорах кордаиты существовали, возможно, до самого конца перми, и до своего полного и внезапного исчезновения они занимали доминирующее положение. Находки кордаитов в послепермских отложениях нельзя считать достоверными. Это или листья, микроструктура которых не изучена, или пыльца, принадлежность которой к кордаитам еще надо доказать. Пермские кордаиты на территории Ангариды весьма разнообразны по морфологическим и эпидермальным признакам (Мейен, 1966a). Они представлены многочисленными видами родов *Rufloia* и *Cordaites*. В перми у кордаитов развиваются сильно специализированные чешуи *Leporphyllum*, по крайней мере частично лишенные устьиц (Мейен, 1966a).

Вымирание кордаитов в конце перми, по-видимому, связано с растущей конкуренцией хвойных, обладавших более высокой организацией. Примечательно, что в тех местах, где хвойные доминируют в растительных комплексах, кордаиты или отсутствуют или играют второстепенную роль. И, наоборот, в местах, где доминируют кордаиты, мы почти или вовсе не находим остатков хвойных. Более или менее уживались кордаиты и хвойные только в ранней перми Евразийской области (например, в Деленском бассейне в ГДР), но здесь кордаиты пред-

ставлены видами с высокоспециализированной микроструктурой листы (Barthel, 1964).

**Х в о й н ы е.** Изучение пермских хвойных дало очень много для понимания путей эволюции этой группы растений и, в частности, происхождения женской шишки. Благодаря исследованиям, в первую очередь Флорина (Florin, 1951), нам известно, как на протяжении перми редуцированные мегастробилы, сидящие в пазухе кроющей чешуи (*Lebachia piniformis*), превращаются в пазушный комплекс типа *Pseudovoltzia*, а затем *Ullmannia*, у которой стерильная часть мегастробила состоит из сросшихся чешуй, а фертильная — из срединного мегаспорофилла с обращенным семезачатком. Если в строении женских репродуктивных органов пермские хвойные несут еще архаичные черты, то в строении пыльцы они продвинулись уже довольно сильно, и в пермских отложениях встречается пыльца, вполне сравнимая по своей структуре с пыльцой современных Pinaceae и Podocarpaceae. Из этого, однако, вовсе не приходится делать вывод о появлении этих семейств уже в перми, если принять во внимание весьма характерную для растений эволюционную неравноценность отдельных признаков (гетеробатмию).

Интересной и, по-видимому, архаичной особенностью некоторых пермских хвойных является вильчатость листьев (*Carpentieria*).

Уже в пермское время отмечается строгая дифференциация хвойных на роды, распространенные на материках северного полушария и в Гондване (включая Индию). Географическое распределение пермских хвойных подробно описано Флорином (Florin, 1963). Учитывая новые данные по гондванской *Buriadia* (см. стр. 52), в представления Флорина, возможно, придется внести некоторые коррективы.

## **ПОЛОЖЕНИЕ ОПОРНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ГРАНИЦ В ОСНОВНЫХ РЕГИОНАХ**

В последнее десятилетие изученность основных пермских разрезов стала достаточной, чтобы уточнить корреляцию региональных стратиграфических схем и сделать возможным анализ распределения пермских флор в пространстве по подразделам, а не по всей системе в целом, как это было раньше. Однако в предлагаемых схемах сопоставления разрезов флороносных толщ остается еще ряд спорных принципиальных вопросов. Прежде всего это вопрос о проведении границы карбона и перми, а также границы отделов перми в континентальных толщах Северной Евразии.

Граница карбона и перми сейчас проводится большинством стратиграфов в основании ассельского яруса («швагеринового горизонта») в морских отложениях и в основании отена (в широком смысле) в континентальных толщах с флорой еврамерийского типа (Remy, 1964). Достаточная синхронность нижних границ отена и ассельского яруса подтверждается фауной, флорой и общегеологическими наблюдениями (Глушенко и др., 1962; Лапкин, 1964; Наумова, Раузер-Черноусова, 1965). Сторонников проведения границы карбона в кровле ассельского яруса с отнесением части отена к карбону сейчас мало. Этот вариант проведения границы между системами принят в качестве основного только в Китае.

Значительно больше разногласий вызывает проведение рассматриваемой границы в континентальных толщах Гондваны и Ангариды. Правда, в отношении последней этот вопрос в значительной мере выяснился после изучения разрезов Северо-Востока СССР, где на разрезах, охарактеризованных и флорой и морской фауной, удалось показать (Мусалигин, 1960; Шведов, 1964), что эту границу надо проводить в кровле

слоев с флорой алыкаевского типа. Тем самым подтвердилась точка зрения, высказанная М. Ф. Нейбург (1954б; Neuburg, 1964). О том же свидетельствуют, хотя и в менее определенной форме, и последние данные по Казахстану (Кошкин, Радченко, 1965). Такой вариант границы оспаривают некоторые палеонтологи (Б. Б. Родендорф, Е. М. Люткевич, О. Л. Эйнон и др.).

В последнее время Г. П. Радченко (1966) предложил опустить нижнюю границу перми до середины алыкаевской свиты Кузбасса на основании появления здесь видов *Annularia? planifolia*, *Prynadaeopteris dymovii*, *P. maneichensis*, «*Gondwanidium*» *artum*, *Angaropteridium teleuticum*, «*Noeggerathiopsis*» *batschatensis*, «*N.*» *sibirica*, «*N.*» *derzavinii*, «*N.*» *vittaeifolia* и *Cordaicarpus costatus*. Это предложение не рационально по ряду причин. Перечисленные Г. П. Радченко растения или не описаны в литературе (*A. teleuticum*, «*N.*» *vittaeifolia*) или описаны очень несовершенно, причем типовой материал утрачен (*A. ? planifolia*, *P. dymovii*, *P. maneichensis*, «*G.*» *artum*, «*N.*» *batschatensis*). Неудовлетворительно описаны в литературе виды «*N.*» *sibirica* и *C. costatus*. Определения указанных видов кордаитов сделаны без учета их эпидермального строения. Такие определения большей частью ошибочны (Мейен, 1966а). В алыкаевской свите очень редки руфлории с узкими желобками, и неизвестно, относятся ли они к *Rufioria derzavinii*. К этому виду, возможно, были отнесены листья с достаточно густыми жилками, относящимися к какому-то другому виду. Таким образом, в приведенном списке нет достаточно характерных и отчетливых видов, на которые можно было бы опереться при проведении столь важной границы. В то же время в основании промежуточной подсвиты появляются действительно заметные и более или менее однозначно понимаемые виды: *Annulina neuburgiana*, *Phyllopterys heeri*, *Zamiopteris glossopteroides* и другие виды рода, *Nephropsis integerrima*, *N. rhomboidea*, различные руфлории с узкими дорзальными желобками (в том числе и *R. derzavinii*) и *Crassinervia kuznetskiana*. Эта граница тем самым значительно резче и может быть уверенно проведена повсюду, где развиты соответствующие флороносные толщи. Однако неясно, действительно ли этот (пониженный) вариант границы в какой-то мере ближе к принятому уровню проведения границы систем в подошве ассельского яруса. Само по себе появление в разрезе нескольких, причем малозначащих и в значительной мере дискуссионных видов едва ли дает основание для существенного перемещения границы систем на огромных территориях Сибири.

Нижняя граница перми в Индии и других гондванских разрезах и сейчас подводится условно, причем по-разному. Все исследователи единодушно относят «ярус» Баракар к нижней перми, а большинство их «ярус» Тальчир считают карбоновым. Таким образом, речь идет главным образом о возрасте «яруса» Кархарбари. Для последнего характерно присутствие *Gondwanidium*, который считается характерным для верхнего карбона Ангариды. Поэтому отнесение Кархарбари к верхнему карбону (Нейбург, 1954б; Шведов, 1964) внешне логично. Однако здесь надо учесть два обстоятельства. Во-первых, как было показано выше (см. сноску на стр. 93), ангарские виды этого рода заслуживают выделения в самостоятельный род *Paragondwanidium*. Во-вторых, в Африке *Gondwanidium* встречается в серии Экка, которая по палеофлористическим и палеозоологическим данным обычно относится, хотя и условно, к нижней перми. Чтобы не нарушать без достаточных оснований сложившуюся у советских палеоботаников традицию относить слои с *Gondwanidium* к карбону, мы проводим верхнюю границу карбона в кровле этих слоев. Некоторым аргументом в подтверждение этого является предложенный М. Ф. Нейбург вариант сопоставлений «яруса» Баракар с верхнебала-



хонской подсерией Кузбасса по присутствию членистостебельных рода *Varakaria*. Надо учитывать, конечно, и общность флоры Тальчира и Кархарбари (см. стр. 109).

Наконец, надо остановиться на вопросе о границе перми и карбона в Катазиатской палеофлористической области (Китай, п-ов Корея). Данные последних лет все с большей очевидностью показывают, что эта граница в фаунистически охарактеризованных разрезах должна проходить в основании серии Мапин в Южном Китае и серии Чуашьшань в Среднем Китае. Аналогом этих серий обычно считают флороносную серию Тайюань Северного и Северо-Восточного Китая, в которой в некоторых местах также встречена морская фауна. В предыдущей главе уже шла речь о том, что нижними частями серия Тайюань должна относиться еще к верхнему карбону. Таким образом, наиболее вероятно, что в Китае в континентальных флороносных толщах граница перми и карбона должна проходить внутри серии Тайюань и ее аналогов. Виднейший специалист по верхнепалеозойским флорам Китая Ли (Lee, 1963) считает, что граница стефана и отена должна пройти именно в середине серии Тайюань. Правда, этот палеоботаник, как и большинство китайских стратиграфов, проводит границу систем выше, в кровле упомянутой серии, поскольку ассельский ярус и его аналоги он рассматривает как верхнее подразделение карбона.

Не менее дискуссионной до настоящего времени продолжает оставаться граница отделов перми. Единственным регионом, где она в течение последних десятилетий проводится на одном и том же уровне, т. е. между красным лежнем и цехштейном (при двучленном делении перми), является Западная Европа. На каком уровне соответствующая граница проходит на Русской платформе, пока неясно. В унифицированных схемах последних лет нижняя пермь завершается кунгурским ярусом. Б. К. Лихарев (1959) считает, что граница кунгур — уфимский ярус примерно синхронна границе красный лежень — цехштейн, но есть и другие мнения по этому вопросу. К сожалению, флористические данные не дают на него ответа, так как флористическая характеристика уфимского яруса совершенно недостаточна, и приходится опираться только на противоречивые данные по фауне и на общие геологические соображения. Конечно, любопытно сопоставить красноцветы верхов красного лежня (саксония) с уфимскими красноцветами и считать, что трансгрессия цехштейна соответствует трансгрессии казанского моря. Однако фаунистическая характеристика нижнего цехштейна и нижнеказанского подъяруса не совпадает, и есть основания считать фауну нижнего цехштейна более древней, а сам нижний цехштейн параллелизовать с уфимским ярусом (Friebold, 1933; Лихарев, 1959; Устрицкий, устное сообщение). К этой точке зрения, как наиболее аргументированной, мы и присоединяемся.

Проследить эту границу в континентальных флороносных толщах Печорского бассейна можно лишь с трудом, а в Северной Азии она вообще проблематична. В Печорском бассейне по острокам уфимскому ярусу соответствуют интинская (верхневоркутская) свита, чему, однако, противоречат наблюдения палеоэнтомологов (Вишнякова, 1965). Лекворкутская (нижневоркутская) свита по морской фауне относится в унифицированной схеме к кунгуру (по мнению В. И. Устрицкого, к пайхойскому ярусу верхней перми). Как известно, М. Д. Залесский (Zalensky, 1937в) и М. Ф. Нейбург (1954б) сопоставляли флору воркутской серии и «бардинского яруса» (т. е. верхнеарктического подъяруса и кунгура). Более того, М. Д. Залесский называл воркутскую флору бардинской. С этим, однако, трудно согласиться, поскольку доминанты обеих флор не совпадают, что легко объясняется разницей в физико-географических условиях в Среднем Приуралье и Печорском бассейне.

В настоящее время автором получены новые данные о границе отделов перми в Северной Азии и Печорском бассейне. Летом 1968 г. П. А. Софроницкий ознакомил его с двумя образцами *Viatscheslavia vorcutensis*, собранными в соликамском горизонте уфимского яруса в районе г. Перми. В том же году автор посетил указанные П. А. Софроницкий местонахождения и собрал в соликамских отложениях большое количество остатков коры, листьев и мегаспор этого вида, а также некоторые другие растения. Кроме того, удалось собрать большое количество растений в самом основании казанского яруса (в «лингуловых глинах») по р. Каме и среди них *Phylladoderma* и *Nucicarpus*. Вид *Viatscheslavia vorcutensis* известен в Печорском бассейне, где он характеризует среднюю часть воркутской серии. Роды *Phylladoderma* и *Nucicarpus* в этом бассейне появляются лишь с печорской серии. На основании этих и других наблюдений автор пришел к выводу, что граница отделов перми в Печорском бассейне проходит не между печорской и воркутской сериями, а в пределах последней, возможно между аячъягинской и рудницкой подсвитами лекворкутской (нижневоркутской) свиты. Граница воркутской и печорской серий скорее всего синхронна границе уфимского и казанского ярусов. Соответственно следует понизить границу отделов перми и в Кузбассе, где она пройдет внутри верхнебалахонской подсерии, а не в кровле ее. Основание кузнецкой свиты, рассматриваемое сейчас как граница отделов перми, по-видимому, примерно синхронно границе уфимского и казанского ярусов. Немного выше этой границы появляются роды *Comia*, *Callipteris* и *Compsopteris*. В Тунгусском бассейне *Compsopteris* и *Comia* до сих пор не обнаружены, а *Callipteris* очень редки, поэтому соответствующая граница проводится по кордаитам. Аналогом кузнецкой свиты в Норильском бассейне является шмидтинская свита (Гор, 1965) с *Callipteris* и *Comia*. Та же граница на Западном Таймыре проводится в кровле убойнинской свиты, так как выше, в крестьянской свите, отмечается *Callipteris pseudoaltaica*. В этом случае на Восточном Таймыре в основании казанского яруса залегает байкурская свита.

Поскольку в Северной Азии разделить уфимский и раннепермский комплексы не удастся, соответствующий этап развития ангарской флоры автор рассматривает как единый и называет «позднебалахонским», а казанско-татарский этап — «кольчугинским».

В Катазиатской области вопрос о границе отделов перми решается путем косвенных сопоставлений. Мы имеем в виду сопоставление греденских песчаников Карнийских Альп с цехштейном (Heritsch, 1939) и замещение их известняками с *Neoschwagerina* (Миклухо-Маклай, 1963). Эти известняки сопоставляются с мургабскими отложениями Средней Азии и свитой Маокоу Южного Китая (Юньнани). Уже давно считают (Huang, 1932; Sze, 1942; Lee, 1964b), что граница между свитой Маокоу и нижележащей свитой Чися на севере и северо-востоке Китая соответствует граница между сериями Юэмыньгоу (Тайюань + Шаньси) и Шихэцзы, хотя соответствующих палеонтологических доказательств недостаточно. Таким образом, вопрос о параллелизации европейских и китайских разрезов решается без привлечения палеофлористических данных, хотя некоторые неиспользованные возможности для этого, может быть, и есть, если принять во внимание разрезы Монголии и Южного Приморья, а также соотношение флор Индии и остальной части Евразии.

Граница отделов перми в Гондванской области (в Индии) в настоящее время проводится в основании «яруса» Железистых сланцев (Кришнан, 1954; Surange, 1966), хотя какими-либо палеонтологическими доказательствами этого мы не располагаем. Пермские отложения Индии (если Кархарбари отнести к карбону) четко разделяются на два «яруса» — Баракар и Ранигандж, между которыми располагается упомянутая

непродуктивная толща Железистых сланцев, палинологически более близкая к Раниганджу. Получающееся в этом случае двучленное флористическое деление перми Индии можно грубо сопоставить с двучленным строением перми остальной части Азии. Если относить Кархарбари к перми, то можно опять же механически разделить отложения перми на две части с двумя «ярусами» в каждой из них. И то, и другое решения никакого биостратиграфического обоснования не содержат. В то же время, если учесть, что вышележащий «ярус» Панчет относится к триасу, то верхняя часть пермского разреза, по крайней мере Ранигандж, имеет явно позднепермский возраст.

На основе сказанного может сложиться впечатление, что сопоставление разрезов разных биогеографических областей слишком проблематично, и мы, таким образом, не имеем надежной основы для биогеографических построений. Это было бы так, если бы не два обстоятельство. Во-первых, мы действительно не знаем точного уровня проведения границы, но чаще всего можем быть уверены в возрасте хотя бы части того или иного стратиграфического подразделения. Например, неизвестно, где проходит граница верхней и нижней перми в Кузбассе, но в то же время известно, что ерунаковская подсерия в любом случае принадлежит к верхней перми, а какая-то часть верхнебалахонской подсерии — к нижней. Во-вторых, анализ биогеографического положения основных районов в течение перми и карбона указывает на его ярко выраженную унаследованность, т. е. в Саяно-Алтайской области мы находим по всему разрезу обеих систем только ангарскую флору, в Центральной Европе — только евразийскую, в Индии — только гондванскую и т. д. Иными словами, даже большие расхождения в стратиграфическом сопоставлении разрезов разных регионов почти не сказываются на общей картине биогеографического районирования.

### ФИТОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

До настоящего времени не предпринималось попытки дать общую картину фитогеографического районирования всей Евразии по подотделам перми. Предлагаемая ниже схема районирования должна рассматриваться как предварительная. Дело здесь не столько в недостаточно полном охвате имеющихся сведений, сколько в существенных пробелах в наших познаниях пермских флор Евразии. На этих пробелах следует кратко остановиться, не рассматривая нерешенные вопросы межрегиональной корреляции, о которых уже достаточно сказано выше. Монографические исследования пермской флоры в пределах Евразии сейчас выполнены только на материале Западной Европы, Печорского, Кузнецкого, Тунгусского и Норильского бассейнов, Таймыра, Китая, и-ва Кореи и Индии. Отдельные работы с описанием ископаемых растений имеются и по другим территориям, но чаще всего в них идет речь о какой-либо частной коллекции, а не о флоре региона в целом. В остальном приходится опираться на списки растений, не сопровождаемые иллюстрациями. В некоторых случаях авторы описывали и изображали растения с отклонениями от общепринятых норм монографической обработки, поэтому доверять предлагаемым определениям и интерпретациям невозможно. Это касается флор главным образом Среднего Приуралья, Русской платформы, Казахстана и особенно Средней Азии. Имеющиеся сведения по пермской флоре Средней Азии и Казахстана настолько противоречивы, а то и нелепы, что использовать их для биогеографических реконструкций нельзя, и биогеографические границы в этих местах приходится прерывать. Изученность пермских растений Евразии примерно та же, что и каменноугольных, т. е. здесь также достаточно весьма существенных пробелов.

В позднем карбоне в Евразии выделяется Арктокарбовое царство с Ангарской, Еврамерийской и Катазиатской областями и Гондванское царство. Последнее продолжало существовать неразделенным до конца перми. Арктокарбовое царство с начала перми испытывает дальнейшую дифференциацию. Одновременно усиливается степень эндемизма ангарской флоры и соответственно выделяется самостоятельное Ангарское царство. Оставшаяся часть прежнего Арктокарбового царства выделяется в Амеросинийское царство. Входящая в него Еврамерийская область в середине ранней перми разделилась. На юго-западе США развивается специфическая флора с *Supaia*, *Glenopteris* и гигантоптеридами, занимающая территорию, выделяемую здесь в Северо-Американскую область. Остальная часть прежней Еврамерийской области протягивается по обе стороны Атлантики и поэтому называется Атлантической областью. С арктического века в Ангарском царстве отделяется самостоятельная Уральско-Казахстанская область, охватывающая Среднее Приуралье и северную половину Казахстана, в том числе и ту часть его, которая в первой половине ранней перми еще продолжала входить в Казахстанскую провинцию. Остальная часть Ангарского царства выделяется в Ангарскую область. В последней примерно с кунгура обрисовываются две провинции — Печорская и Сибирская. С начала поздней перми Катазиатская, Северо-Американская и Атлантическая области приобретают ранг царств, так как их флоры почти не имеют ничего общего друг с другом. Дальнейшая дифференциация видна и в Ангарском царстве. На западе его выделяется Восточно-Европейская область, занимающая большую западную часть прежней Уральско-Казахстанской области. С казанского века или немного раньше выделяется самостоятельная Дальневосточная провинция, а в пределах Сибирской провинции можно различить Таймыро-Кузнецкий и Тунгуссо-Верхоянский округа. Несмотря на столь сильную дифференциацию пермские флоры северного полушария все же ближе друг к другу чем к гондванской. Поэтому северные фитоцории целесообразно объединить в Союз северных царств.

Для территории СССР Г. П. Радченко (1966) предлагает близкую схему фитогеографического районирования перми. Донбасс он относит к Еврамерийской области. Восточные части Русской платформы, Западное Приуралье, Центральный и Восточный Казахстан включены в ранней перми в Камско-Уральскую область. В поздней перми, по мнению Г. П. Радченко, Казахстан входит уже в Тунгусскую (Ангарскую) область, а Камско-Уральская область соответственно сужается. Тунгусскую (Ангарскую) область он рассматривает, видимо, в тех же границах, что и в настоящей работе. Г. П. Радченко выделяет Печорскую провинцию и, кроме того, Сихотэ-Алиньский район, с сицинской флорой поздней перми. В Средней Азии он выделяет Ферганский район с позднепермской флорой мадыгенского типа.

К этой схеме следует сделать следующие замечания: 1) не может быть принято название «Камско-Уральская» область, так как для ранней перми применительно к той же области (провинции) уже было введено название «Уральско-Казахстанская» (Кумпан, 1963); 2) в поздней перми территория Камско-Уральской области уже рассматривалась ранее в составе Восточно-Европейской провинции (Мейен, 1965б); 3) территория распространения сицианской флоры выходит далеко за пределы Сихотэ-Алиня и, следуя рекомендации А. Л. Тахтаджяна, целесообразно переименовать эту фитоцорию в Дальневосточную провинцию (ранг района недостаточен); 4) неверно выделение Ферганского района, так как положенная в его основу мадыгенская флора имеет уже триасовый возраст (см. ниже). При характеристике выделенных им фитогеографических единиц Г. П. Радченко допускает некоторые неточности. Он включает в свои списки такие архаичные и, видимо, неверные определения, как

*Asteropetalum*, *Dorycordaites lancifolius*, *Callipteris erosa*, *C. lobata*, *Dioonites inflexus* и др. Неверно называть бардинскую флору филлотеко-каллиптерисово-хвойной, поскольку филлотеки и каллиптерисы — здесь довольно редки, а основной фон флоры составляют, помимо хвойных, кордаиты (в том числе *Rufloia*), гинкгофиты и различные птеридоспермы. Неверно указание на присутствие в Печорской провинции вида *Sphenophyllum stouckenbergii*. Это характерное растение пока не встречено за пределами казанского яруса Прикамья. В характеристике Ферганского района неправомерно отнесены к гигантоптеридам *Aipteris pinnata* (Добрускина, 1966) и, особенно, *Protoblechnum wongii*. Последний вид, который М. Д. Залесский обоснованно отнес к *Compsopteris*, к тому же отсутствует в мадыгенской флоре. Присутствие в последней *Dicroidium odontopteroides* отнюдь не свидетельствует о влиянии катазиатской флоры, как считает Г. П. Радченко, поскольку это растение характерно для раннего триаса Гондваны.

Попытки фитогеографического районирования перми на территории СССР делались и по палинологическим данным, причем предлагаемые схемы получались примерно те же, что и по листовым флорам. А. Ф. Дибнер (1963) предлагает выделить территорию Таймыра и севера Сибири в самостоятельную Таймырскую провинцию. Специфичность Таймырской пермской флоры отмечается и по листовым остаткам (см. ниже), но выделять по ним самостоятельную провинцию нам кажется преждевременным.

Все палеофлористические границы перми проводятся значительно увереннее, чем карбона. Имеется лишь незначительное смещение этих границ в масштабах Евразии. Самое интересное, что эта стабильность палеофлористических границ сочетается с существенным изменением и резкой дифференциацией физико-географических условий в Евразии: широким развитием аридизации в Европе, при сохранении гумидного климата в Сибири и т. д.

Климатическая характеристика областей и провинций дается в региональной части главы.

## РАННЯЯ ПЕРМЬ

### *Амерсинийское царство*

#### Еврамерийская (Атлантическая) область

Великобритания. Стоунлей (Stoneley, 1958) указывает, что к нижней перми, возможно, относится свита Энвилл (или Корли) в Варвикшире и Стаффордшире. В своей неопубликованной работе (эти данные любезно сообщены нам профессором У. С. Лейси в письме от 21 июня 1966 г.) Стоунлей приводит виды: *Sigillaria brardii*, *Calamites undulatus*, *Lebachia piniiformis*, *L. frondosa*, *Ernestiodendron filiciforme*, *Cardiocarpon reniforme*, *C. ottonis*. Однако уверенно отнести эту флору к ранней перми нельзя, так как перечисленные виды могут указывать и на верхи стефана, хотя для последнего и не характерно такое преобладание хвойных. О Новых Красных песчаниках Шотландии, верхняя часть которых может быть пермской, речь шла в разделе «Поздний карбон».

Португалия. Нижнеотенскими отложениями завершается здесь разрез палеозойских флороносных толщ (Stockmans, 1962; Wagner, 1959). В районе Буссако встречено около 40 видов (Teixeira, 1954), большая часть которых известна в отене Франции. Помимо многочисленных *Resor-*

teris, найдены *Lebachia parvifolia*, *L. goeppertiana*, *L. laxifolia*, *Callipteris conferta*, *Odontopteris orarau*, *O. osmundaeformis*, *Taeniopteris multinervis*, *Sphenophyllum thonii* и др.

Испания. Здесь, так же как и в Португалии, известна только отенская флора, остатки которой указываются в провинциях Лерида (Teixeira, 1944), Сьюдад-Реаль (Jongmans, 1951, 1956) и Астурия (Wagner, 1959, 1962a). В приведенных в литературе списках обращает на себя внимание небольшое количество *Pecopteris*. Из остальных характерны отенские растения: *Sigillaria mouretii*, *Sphenophyllum thonii*, *Annularia stellata*, *Dicksonites pluckenettii*, *Odontopteris dufressnoyi*, *O. dupontii*, *O. minor*, *Taeniopteris multinervis*, *Callipteris conferta*, *C. nicklesii*, *Lebachia piniformis*, *L. hypnoides*, *Ernestiodendron filiciforme*. Интересно указание на присутствие в Лериде верхнепермского вида *Ullmannia frumentaria* и типичного для верхней перми Русской платформы вида *Odontopteris rossica*. Даллони (Dalloni, 1938) полагает, что флора Лериды, в которой, кроме того, много вальхий, занимала более возвышенные местообитания.

Франция. Нижнепермские отложения с флорой часто прекрасной сохранности широко распространены во Франции, причем они преимущественно приурочены к бассейнам Центрального плато, главными из которых являются Отен, Эпинак, Брив, Бланзи, Десиз и Лодев. Местонахождения известны также в Авейроне, Вогезах и Саар-Лотарингии. Нижнепермскую флору Франции изучали многие палеоботаники, в том числе такие, как Рено (Renault, 1893—1896), Зейллер (Zeiller, 1892, 1906), Гранд-Эри и др. Очень полное обобщение с ревизией старых определений сделано Дубенже (Doubinger, 1956). К нижней перми французские геологи относят отенский ярус подразделяемый на две части. В типовом разрезе бассейнов Отен — Эпинак к нижнему отену относятся свиты Игорнэ и Мюз, а к верхнему отену — свита Миллери (Feys, Greber, 1964). Здесь невозможно перечислить все встреченные в нижней перми Центрального плато виды растений. Это различные *Pecopteris* (*P. cyathea*, *P. jemiaeformis*, *P. polymorpha*, *P. daubreei*), многие из которых известны еще в стефане, *Callipteris conferta*, *C. naumannii*, *C. diabolica*, *C. mouretii*, *Odontopteris subcrenulata*, *Sphenophyllum thonii*, *S. oblongifolium*, *Annularia stellata*, *Asterophyllites equisetiformis*, *Neuropteris planchardii*, *Taeniopteris jejuna*, различные хвойные (*Lebachia* и *Ernestiodendron*), кордаиты и многие другие растения.

Особо заслуживает упоминания нижнепермская флора, обнаруженная в Пиренеях (Мон-Жа), где Бертран и Корсен определили (Dalloni, 1938) вместе с *Walchia filiciformis* и *Phyllothea* ангарские виды *Psymphyllum expansum*, *Ps.* (= *Angaridium*) *mongolicum*, cf. *Neurogangamopteris* (= *Angaropteridium*) *cardiopteroides*. К сожалению, изображения этих растений не опубликованы, и убедиться в правильности определений нельзя. Хотя судя по данным по перми Средней Азии, ангарские растения (например, *Nephropsis*) вполне могли проникать в область распространения еврамерийской флоры, находка этих растений в Пиренеях необычна и вызывает естественное недоверие. Эта флора, возможно, имеет саксонский возраст и, следовательно, относится уже к Атлантической области.

Верхнюю, преимущественно красноцветную, часть нижней перми французские геологи относят к саксонию, в котором растительные остатки редки. В этой части разреза встречен обедненный отенский комплекс с *Callipteris conferta*, хвойными, *Pecopteris cyathea*, вместе с которыми в бассейне Лодев найдены *Callipteris* cf. *uralensis* (вид, характерный для верхней перми Русской платформы) и верхнепермская *C. martinii* (Doubinger, Krusemann, 1965—1966). Последний вид, относимый теперь к *Lepidopteris*, указывался в отене бассейна Бланзи (Zeiller, 1906).

Некоторые хвойные саксония могут относиться к *Ullmannia* (Doubinger, Krusemann, 1965—1966).

Ф Р Г. Немецкие геологи подразделяют нижнюю пермь (красный лежень) на три части. К нижнему красному лежню относятся кузельские слои, к среднему — лебахские и толейские слои; верхний красный лежень соответствует саксонии. Иногда применяется двучленное деление красного лежня с выделением аналогов отена и саксония. Классической областью развития флоры красного лежня является Саар, где ее в деталях изучил Вейсс (Weiss, 1869—1872). Состав флоры нижнего и среднего красного лежня здесь примерно тот же, что и во Франции. Отдельно надо рассмотреть флору верхнего красного лежня, к которому относятся сетернские, вадернские и крейцнахские слои. В сетернских и крейцнахских слоях растительные остатки отсутствуют. В вадернских слоях (Schuster, 1907—1908) типично карбоновые элементы отсутствуют, но встречаются известные и в карбоне долгоживущие виды (*Pecopteris polymorpha*, *Sphenophyllum emarginatum*, *Annularia stellata*). Вместе с ними найдены характерные для всей нижней перми *Sphenopteris germanica* (этот вид пока не найден во Франции), *Callipteris conferta* и обычные пермские вальхии. Особенно примечательно появление растений, более характерных для верхней перми: *Ullmannia frumentaria* и *U. bronni*. Кордаиты отсутствуют. Эта флора входит в Атлантическую область.

Небогатая флора найдена также в нижнем красном лежне Северного Шварцвальда (Sandberger, 1891).

Г Д Р. На территории ГДР число местонахождений нижнепермской флоры значительно больше, чем в ФРГ. Они имеются в Тюрингии (Ильменау, Крок, Оберхоф, Манебах, Рула, Фридрихрода и др.), Саксонии и Саксонии-Ангальт (Деленский бассейн, Лугау, Цвиккау, Плавниц, Карл-Маркс-Штадт) и Гарце (Potonié, 1893; Sterzel, 1886, 1893, 1901a, б, в, 1918; Gothan, Gimm, 1930; Schuster, 1933; W. Remy, 1953; Barthel, 1958; Remy, Andreas, Kampe, 1963; и др.). Лучше всего изучена флора Тюрингии, которую описывал Шейхцер еще в начале XVIII в. Все старые определения ревизовал Потонье (Potonié, 1893, 1896), работы которого почти не устарели. Основными видами перми Тюрингии являются *Pecopteris candolleana*, *Alethopteris grandinii*, *A. subelegans*, *Callipteridium gigas*, *C. pteridium*, *Callipteris conferta*, *C. flabellifera*, *C. lyratifolia*, *C. scheibel*, *C. naumannii*, *Sphenopteris germanica*, *Lepidopteris martinii*, *Odontopteris osmundaeformis*, *O. subcrenolata*, *Linopteris bronngiartii*, *L. germarii*, *Ovopteris dechenii*, *O. weissii*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *S. thonii* и многие другие. На материале из Тюрингии Готан и Гимм (Gothan, Gimm, 1930) установили три ассоциации флоры красного лежня: 1) автохтонную пекоптероидно-каламитовую, преимущественно приуроченную к кровле угольного пласта; 2) каллиптеридно-вальхивую, не связанную с автохтонным угленакоплением; 3) аллохтонную, составленную смесью различных папоротников, птеридоспермов и членистостебельных. Аналогичные наблюдения сделаны Бартелем (Barthel, 1958) в Деленском бассейне. Интересны данные Бартеля (Barthel, 1964) по дисперсным кутикулам хвойных, часть из которых оказалась значительно ближе к хвойным типа *Ullmannia* — *Pseudovoltzia*, характерным для верхней перми. Возможно, что предшественники позднепермской флоры произрастали на возвышенных местообитаниях, и их остатки попадали в места захоронения лишь в виде дисперсных кутикул.

Отдельно упомянем флору красного лежня Карл-Маркс-Штадта в Саксонии, где она подробно описана Штерцелем (Sterzel, 1918). Особенностью этой флоры является большое количество кремнелых стволов, в том числе более 20 видов *Psaronius*. В остальном здесь встречены обычные для красного лежня растения. Примечательно полное отсутствие лепидофитов.

Норвегия. В районе Осло известна небольшая типично европейская нижнепермская флора (Høeg, 1935, 1936a, б), в которой вместе с многочисленными *Calamites* встречены *Neuropteris*, *Callipteris*, *Cordaites principalis*, *Calamostachys germanica*, *Lebachia piniformis*, *L. hypnoides*, *Ernestiodendron filiciforme*, древесина *Dadoxylon* cf. *saxonicum* без колец прироста, *Samaropsis holtedahlii* и другие виды.

И т а л и я. Пермская флора, по возрасту соответствующая отену, встречается на южном склоне Альп в Ломбардии, в Сардинии и Тоскане (Arcangeli, 1901; Principi, 1938; Doubinger, 1956; Pecorini, 1962). Из них наиболее полно изучена флора Тосканы, где в формации Монте-Виньяла установлено более 20 видов. Это различные *Pecopteris*, *Callipteris conferta*, *Odontopteris subcrenulata*, *Taeniopteris multinervis*, *Lesleya coehii*, *Lebachia piniformis*, *Sphenophyllum angustifolium*, *Asterophyllites equisetiformis*, *Plagiozamites* и др.

Чехословакия. В аналогах отена флора найдена в Чехии (Чешский Брод, Влашим, Ческе-Будеевице), Внутрисудетской мульде и Моравии (Němejc, 1946; Немец, 1951, 1953; Augusta, 1947, 1951; Daňková, 1950; Havlena, 1960; Rieger, 1965; использованы также сведения, любезно предоставленные автору И. Обргелом). Обнаруженные в этих местах комплексы растительных остатков примерно однотипны и содержат большое количество *Pecopteris* (*P. arborescens*, *P. candolleana*, *P. cyathea*, *P. pinnatifida*), *Sphenopteris germanica*, *Callipteris conferta*, *C. polymorpha*, *C. naumannii*, *C. zbysovensis*, *Odontopteris subcrenulata*, *Neuropteris auriculata*, *Linopteris germarii*, *Taeniopteris multinervis*, *Dicranophyllum gallicum*, *Carpentieria marocana*, встречаются различные вальхии, кордаиты, каламиты и их листья, сфенофиллы и другие растения.

Немец (1951) на материале Росицко-Ославанской угольной области (Моравия) показал, что комплекс руководящих видов нижней перми (*Sphenopteris germanica*, *Callipteris conferta*, *C. zbysovensis*, *C. naumannii* и др.) появляется сначала в аллохтонных захоронениях, следовательно, первоначально он занимал более возвышенные местобитания. Немец и некоторые другие палеоботаники считают, что пермскими следует считать только те отложения, где *Callipteris* появляется в автохтонном захоронении, а *Alethopteris* или играет подчиненную роль или вовсе отсутствует.

П о л ь ш а. Местонахождения нижнепермской флоры в Польше редки и приурочены к областям, пограничным с Чехией (Нижней Силезией). Эта флора практически та же, что и в Чехии (Lipps, 1927—1928; Weiss, 1879; Němejc, 1958), и ее характеристика может быть опущена. В Верхней Силезии (Квазата и Карниовице) для отложений нижней перми характерно обилие *Taeniopteris multinervis* и *Odontopteris* ex gr. *obtusa-subcrenulata* (Stockmans, 1962).

Югославия. Нижние горизонты нижней перми с флорой указываются в Восточной Сербии (горы Вршка Чука и междуречье Млавы и Пека), где встречены *Callipteris conferta*, *Pecopteris arborescens*, *Linopteris germarii*, *Sphenophyllum thonii*, *Annularia sphenophylloides*, *Odontopteris* cf. *subcrenulata*, *Walchia linearifolia* и др. (Pantić, 1961; Kostić-Podgorska, 1961).

Болгария. До последнего времени считалось (W. Remy, R. Remy, 1960), что в Болгарии флороносных отложений нижней перми нет. Однако позже в окрестностях Белоградчика были обнаружены сланцы с типично нижнепермской флорой: *Annularia stellata*, *Pecopteris candolleana*, *P. polymorpha*, *Mixoneura neuropteroides*, *Taeniopteris jejuna*, *T. multinervis*, *Callipteris conferta*, *C. naumannii*, *Lebachia piniformis*, *L. parvifolia*, *Ernestiodendron filiciforme* и др. (Tencov, Cernjavska, 1965).

Советский Союз. Типично еврамерийская нижнепермская флора известна в СССР только в Донбассе и на Северном Кавказе. В Дон-



бассе М. Д. Залесский проводил границу карбона и перми в основании калиново-мироновской серии. Нам кажется более обоснованным вариант этой границы, предложенной украинскими геологами (Лашкин, 1964; Глушенко и др., 1962), которые границу систем проводят к кровле известняка Р<sub>5</sub> араукаритовой свиты. Выше этого известняка появляется типично нижнепермская флора, представленная примерно 25 видами (Щеголев, 1961, 1963; Айзенберг и др., 1963): *Sigillaria brardii*, *Annularia radiiformis*, *Pecopteris arcuata*, *P. mironovana*, *Odontopteris lingulata*, *Callipteris naumannii*, *C. zbysovensis*, *C. conferta*, *Lebachia piniformis*, *L. hypnoides*, *Ernestiodendron filiciforme*, *Linopteris germarii* и др. Интересно, что некоторые виды (*Sigillaria brardii*, *Annularia radiiformis*), встреченные здесь в автохтонном захоронении, ниже по разрезу встречаются только в аллохтонном захоронении (Щеголев, 1963). В араукаритовой свите известны древесины без колец прироста.

На Северном Кавказе комплекс нижнепермской флоры с *Callipteris* найден в акаутской свите (А. К. Щеголев, устное сообщение).

В биогеографическом отношении наибольший интерес представляют местонахождения Средней Азии, флора которых, однако, изучена очень плохо. Поэтому приходится опираться на разбросанные в литературе списки растений. Они содержат весьма противоречивые определения, которые без подтверждения иллюстрациями принять нельзя. Например, в хребте Гузан (Южная Фергана) в аналогах швагеринового горизонта указываются в одном списке намюрско-вестфальская *Neuropteris gigantea*, вестфальско-нижнестефанский *Sphenophyllum emarginatum*, стефанская *Pecopteris monyi*, нижнепермская *Phyllothea scyphulifera* и верхнепермские «*Sphenophyllum*» *speciosum* и *Cordaites aequalis* (Стратиграфический очерк перми, 1962; Сикстель, 1966). До разрешения подобных противоречий путем тщательного изучения растительных остатков мы включаем Среднюю Азию в Амеросинийское царство без указания области. В то же время нельзя не отметить специфику среднеазиатской флоры, расположенной на стыке всех основных палеофлористических областей и провинций. К сожалению, степень этой специфики по имеющимся сведениям мы определить не в состоянии.

Помимо упомянутой флоры Гузана, нижнепермская флора известна на южном склоне Кураминского хребта в шурабсайской свите и в Карамазаре в сарытайпанской свите (Сикстель, 1960а, 1964, 1966; Базиль, 1964). Здесь вместе с еврамерийскими *Calamites*, *Walchia*, *Ullmannia*, *Pseudovoltzia* и *Cordaites principalis* встречены ангарского типа *Nephropsis sigalovii*, филлотеки и *Cordaites* ex gr. *aequalis*. Хотя в перечисленных определениях большей частью нельзя быть уверенными, присутствие здесь *Nephropsis* подтверждается хорошими изображениями (Сикстель, 1966). Нижнепермская флора с *Annularia orientalis*, *Sphenophyllum*, *Pecopteris hemitelioides*, *P. unita*, *P. orientalis*, и *Callipteris*? sp. собрана в долине Янгиарыка в Туркестанском хребте (Сикстель, 1964). Своеобразный комплекс определен Г. П. Радченко (Сикстель, 1964) в Музкольском хребте (Центральный Памир), где встречены *Pecopteris cyathia*, *Sphenopteris*, *Taeniopteris multinervis*, *T. nystroemii*, *T. tingii*, «*Noeggerathiopsis*» *pamirica* Radcz. (MS) и «N.» *lata* Radcz. (MS). По мнению Г. П. Радченко, здесь встречаются еврамерийские, катазиатские и уральско-казахстанские элементы. В Южной Фергане (хребет Араван) в тудейканской свите, относимой к верхам нижней — низам верхней перми, встречены (Сикстель, 1966) *Paracalamites*, *Pecopteris*, *Neuropteris*, *Lepidopteris* ex gr. *martinsii*, *Madygenopteris aravanensis*, *Sphenobaiera aravanica*, *Cordaites tuleikanensis*, *Cordaitanthus*, *Samaropsis tuleikanensis* и *Ctenis*? sp. Наконец, в горах Босбутау (юго-восточный склон Чаткальского хребта) найден *Sigillariostrobis* ex gr. *tieghemii* (Стратиграфия Узбекской ССР, 1965).

Таким образом, если исходить из приведенных списков, нижнепермская флора Средней Азии одновременно содержит гондванские, евразийские, ангарские и катазиатские элементы. В этом отношении она достаточно специфична, и когда ее систематический состав и территория распространения будут уточнены, ее вполне можно рассматривать в составе особой провинции.

Подводя итог рассмотрению раннепермского этапа развития евразийской (атлантической) флоры, прежде всего отметим выдержанность в пространстве ее систематического состава (кроме Средней Азии). Повсеместно она представляет собой сильно обедненную в основном за счет споровых растений верхнекаменноугольную флору с характерным для нее большим количеством папоротников (*Pecopteris*) и птеридоспермов (*Odonopteris* и др.). К этому древнему ядру добавляется много хвойных (*Lebachia*, *Ernestiodendron*), цикадофитов (*Taeniopteris*), птеридоспермов (*Calipteris*), некоторых сфенофитов и др. В нижней перми продолжает убывать количество лепидофитов, которые в саксонских отложениях вовсе исчезают вместе с кордаитами. Вверх по разрезу комплексы флоры испытывают обеднение, спорадически появляются такие формы, как *Lepidopteris martinsii* и *Ullmannia*, более характерные для верхней перми. Одновременно совершенно исчезают древние каменноугольные элементы. Все эти процессы обоснованно связаны с сильной аридизацией.

### Катазиатская область

В ранней перми катазиатская флора занимала примерно ту же территорию, что и в карбоне, причем на севере границу Катазиатской области можно провести более точно. Она протягивается между Гобийским Алтаем и Наньшанем, затем поднимается севернее, оставляя с юга местонахождения Дациншаня, Наньпяо, Кореи и Северного Хонсю, а с севера — местонахождения ангарской флоры Монголии и Южного Приморья. Западная граница, видимо, проходит где-то в районе пустыни Такла-Макан, немного восточнее Средней Азии, в местонахождениях которой указывается некоторое количество катазиатских элементов. Южная граница области проходит там же, где и в карбоне.

В предыдущих разделах мы не говорили о восточных границах области за пределами Евразии, однако здесь это уместно сделать, поскольку в ранней перми флора, иногда называемая катазиатской, произрастала на западе США. Действительно, здесь встречены растения, внешне сходные с *Gigantopteris* и *Tingia*. Для объяснения столь необычного распространения катазиатской флоры предлагались разные гипотезы. Высказывалась мысль, что флора проникла в США через Северо-Восток Азии, или «Берингию». Однако для этого она должна была пересечь территорию, занятую ангарской флорой. При этом надо учесть, что тихоокеанская акватория вполне могла существовать уже в те времена (Богданов, 1966). Поэтому для объяснения распространения катазиатской флоры можно принять другую гипотезу. Катазиатская флора соответствует наиболее теплой климатической зоне, и ее можно считать тропической. В то же время тропическая флора Евразийской и Атлантической областей росла в условиях сильной аридности. О гумидной евразийской (атлантической) флоре перми пока нет данных. Однако южнее этой аридной флоры, возможно, где-то существовали достаточно прогретаемые и увлажненные области. Заселявшая их флора, естественно, должна быть больше сходной с катазиатской (хотя и не повторять ее в деталях), чем с аридной евразийской флорой. Возможно, такова флора некоторых местонахождений Средней Азии и пермская флора западной части США. Иными словами, для объяснения катазиатского облика этих флор необязательно привлекать широкую миграцию катазиатских

растений. Вероятнее всего, пояс местонахождений этих флор просто неизвестен, поскольку он проходит в областях, где палеозойские отложения скрыты под мощным чехлом более молодых пород, как, например, в Западном Пакистане, Аравии, Африке и Центральной Америке. Этот скрытый пояс мог явиться источником проникновения растений катазиатского облика и в гондванские флоры Южной Африки и Южной Америки.

Если эти представления соответствуют действительности, то присутствие катазиатских элементов в Средней Азии приобретает несколько больший смысл, чем просто отражение миграции некоторых растений из Китая на запад.

Областью типичного развития нижнепермской катазиатской флоры являются Китай, Корея и Япония.

К и т а й. Флора серии Тайюань, принадлежащей как к верхнему карбону, так и к нижней перми, рассмотрена в предыдущей главе. Поэтому сейчас мы рассмотрим только флору серии Шаньси (Северный Китай) и ее аналогов. Ее месторождения расположены широким поясом от Цзяньшаня и Наньшаня на западе до границы с Кореей на востоке. Местные свиты этого интервала приведены в справочнике «Региональная стратиграфия Китая» (1960, 1963).

Флора серии Шаньси и ее аналогов имеет много общего с флорой серии Тайюань, но в ней больше членистостебельных (Halle, 1927; Sze, 1934; Stockmans, Mathieu, 1939, 1957; Lee, 1963, 1964б). Она несет некоторые еврамерийские черты, но в основном вполне самобытна. Из еврамерийских элементов укажем *Annularia stellata*, *Stigmara ficoides*, *Sphenophyllum thonii*, *S. oblongifolium*, *S. emarginatum*, *Taeniopteris multinervis*, *Cordaites principalis*, *Cordaitanthus*, *Odontopteris subcrenulata*, *Pecopteris arborescens*. К числу типично катазиатских растений относятся *Lepidodendron oculus-felis*, *L. tachingshanense*, *Cathaysiodendron incertum*, *C. chusenii*, *Tingia hamaguchii*, *T. carbonica*, *Callipteridium koraiense*, *Cladophlebis nystroemii*, *Lobatannularia sinensis*, *Taeniopteris nystroemii*, *T. serrulata*, *T. ? mucronata*, *Neuropteris pseudovata*, *Emplectopteris triangularis*, *Emplectopteridium alatum*, *Compsopteris? wongii*, *Sphenopteris tenuis*, *Pecopteris arcuata*, *Rhacopteris bertrandii*, *Cordaites schenkii* и др. Только в этой серии встречаются *Emplectopteridium alatum* и *Taeniopteris ? mucronata*. Примечательно полное отсутствие в этой флоре хвойных, крайняя редкость *Callipteris*, отсутствие настоящих сигиллярий, что вместе с указанными выше видами и составляет специфичность катазиатской флоры. Хвойные (*Lebachia* cf. *hypnoides* и *S. linearifolia*), *Callipteris* и ряд еврамерийских видов указаны, однако, в зоне В Бекселла в Наньшане (Halle, 1937). Эта зона соответствует верхней части серии Шаньси и нижней части Шихэцзы (Lee, 1963).

Группа местонахождений флоры, одновозрастной флоре Шаньси, находится в Южном Китае в провинциях Юньнань, Гуйчжоу, Хубэй, Сычуань (Halle, 1927а; Sze, 1951б; Региональная стратиграфия Китая, 1960, 1963), где они приурочены к серии Чися, в основном представленной морскими отложениями. Основные местонахождения распространены в нижней угленосной части серии. Здесь встречены *Sigillaria acutangula*, *Lepidodendron oculus-felis*, *L. ituense*, *Stigmara ficoides*, *Alethopteris norinii*, *Taeniopteris multinervis*, *Compsopteris ? wongii* и другие типично катазиатские растения.

П-ов Корея. Здесь аналогом верхней части серии Тайюань и всей серии Шаньси является серия Джидо (Lee, 1963), хотя имеются и другие варианты сопоставления. По данным Кавасаки (Kawasaki, 1934), флора Джидо по всему полуострову составлена 115 видами, большая часть которых приурочена к верхам серии (горизонт D). Это еврамерийские виды *Calamites suckowii*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *S. thonii*,

*Pecopteris hemitelioides*, *P. candolleana*, *Odontopteris subcrenulata*, *Annularia stellata*, которые совершенно теряются на фоне типично катазиатских растений: *Lobatannularia sinensis*, *Sphenophyllum orientale*, *Sphenopteris tenuis*, *Callipteridium koraiense*, *Emplectopteris triangularis*, *Emplectopteridium alatum*, *Taeniopteris punctulata*, *T. hallei*, *Lepidodendron oculus-felis*, *Tingia carbonica*, *T. hamaguchii*, *Pterophyllum daihoense*, *Chansitheca palaeosilvana*, *Cladophlebis nystroemii*, *Gigantopteris*, *Compsopteris* ? *wongii* и др. (Jongmans, 1939). Примечательно присутствие в этом комплексе хвойных *Ullmannia* и *Walchia*.

Достоверных данных о смешанных катазиатско-ангарских нижнепермских комплексах на территории п-ва Кореи нет, что довольно удивительно, поскольку между ближайшими местонахождениями обеих областей не более 500 км.

Япония. Крайней восточной точкой распространения катазиатской раннепермской флоры является Япония. Здесь в Майе (массив Китаками, Северный Хонсю) в свите Родаи, соответствующей парафузулиновой зоне, встречена флора, составленная 13 видами. Судя по опубликованному списку, состав этой флоры своеобразен (Asama, 1956). В качестве обычных видов указываются *Sphenophyllum* cf. *oblongifolium*, *Pecopteris* sp., *Taeniopteris latecostata*, *T.* cf. *schenkii*, *T. nystroemii*, *Cordaites principalis*, *C.* («*Noeggerathiosis*») *arakawae*, *Zamiopteris glossopteroides* f. *minor* и *Z. uedae*. К числу редких видов отнесены *Sphenophyllum thonii* var. *minor*, *Odontopteris subcrenulata*, *Gigantopteris whitei* и *Psytmophyllum flabellatum*. Если приведенные определения верны, то можно предположить присутствие здесь ангарского рода *Zamiopteris* и, может быть, ангарских кордаитов. До монографической обработки флоры и публикации изображений делать из этого биогеографические выводы, очевидно, преждевременно.

Лаос. В Верхнем Лаосе в нижней части серии Нам У в отложениях, условно относимых к нижней перми (Fromaget, 1933, 1952; Jongmans, 1939), обнаружены *Compsopteris* ? *wongii* и *Gigantopteris nicotianaefolia*. Правда, второй из этих видов не встречается в нижней перми и характерен для серии Шихэцзы, которую мы относим к верхней перми. Однако вне зависимости от уровня проведения границ карбона и перми и отделов перми, положение Лаоса в пределах Катазиатской области не изменится, так как флора катазиатского типа существовала здесь от среднего (?) карбона до конца перми.

Индонезия. Флора, найденная на Суматре, относится к интервалу верхний карбон — нижняя пермь и рассмотрена в предыдущей главе. Вопрос о принадлежности к перми или даже к верхнему карбону флоры, найденной на Новой Гвинее (Jongmans, 1940a), остается открытым. Здесь указаны еврамерийско-катазиатские виды *Sphenophyllum verticillatum*, *Pecopteris* cf. *arcuata*, *P.* cf. *paucinervis*, *P. unita*, *Taeniopteris* cf. *taiwanensis*, *T.* cf. *multinervis*. В то же время на Новой Гвинее найдены остатки корневич гондванской *Vertebraria*. В последние годы количество найденных здесь гондванских растений увеличилось. Ссылаясь на определения Хоппинга и Вагнера, Конно (Kon'no, 1965—1966) приводит из западной части острова гондванские виды *Glossopteris* cf. *browniana*, *G.* cf. *indica*, *G.* aff. *retifera*, *Vertebraria* sp., *Cladophlebis* cf. *australis*, *Sphenophyllum* cf. *speciosum* и еврамерийско-катазиатские виды: *Taeniopteris* cf. *hallei*, *Pecopteris monyi*, *P. unita* и *Validopteris* sp. Возможно, что к *Glossopteris* относится и лист, который Йонгманс (Jongmans, 1940a) определил как *Taeniopteris multinervis*. В целом новогвинейская флора отдаленно напоминает нижнегондванскую флору Аргентины и Южной Родезии, где также отмечается примесь еврамерийско-катазиатских элементов к гондванским, хотя последние и доминируют.

Климатические условия, в которых произрастала катазиатская фло-

ра в ранней перми, видимо, были примерно такими же, как и в позднем карбоне. Об этом говорит большое сходство позднекарбонных и раннепермских флор области.

### Ангарское царство

В раннепермское время ангарская суша заселяется более самобытной, по сравнению с поздним карбоном, флорой. В этом, собственно, и состоит причина выделения с начала перми Ангарского царства (а не области). В первой половине ранней перми Ангарское царство состояло из одной Ангарской области, в которой, возможно, оставалась Казахстанская провинция. В верхней половине нижней перми (примерно с кунгура) местонахождения своеобразной ангарской флоры отмечаются в Северном Приуралье. Они включены нами в Печорскую провинцию Ангарской области. Южное и Среднее Приуралье примерно с артинского века, а может быть, и раньше занимала флора, которую вслед за М. Д. Залесским обычно называют бардинской. Территорию ее распространения мы выделяем в самостоятельную Уральско-Казахстанскую интразональную область, которую по общему облику флоры почти в равной степени можно отнести и к Амеросинийскому и к Ангарскому царствам. Однако поскольку присутствие ангарских элементов в ней доказано, а степень участия амеросинийских (западноевропейских) элементов еще не ясна, мы включаем ее в Ангарское царство. Возможно, на востоке эта провинция продолжается в Северный Казахстан. Западная граница провинции остается совершенно неясной.

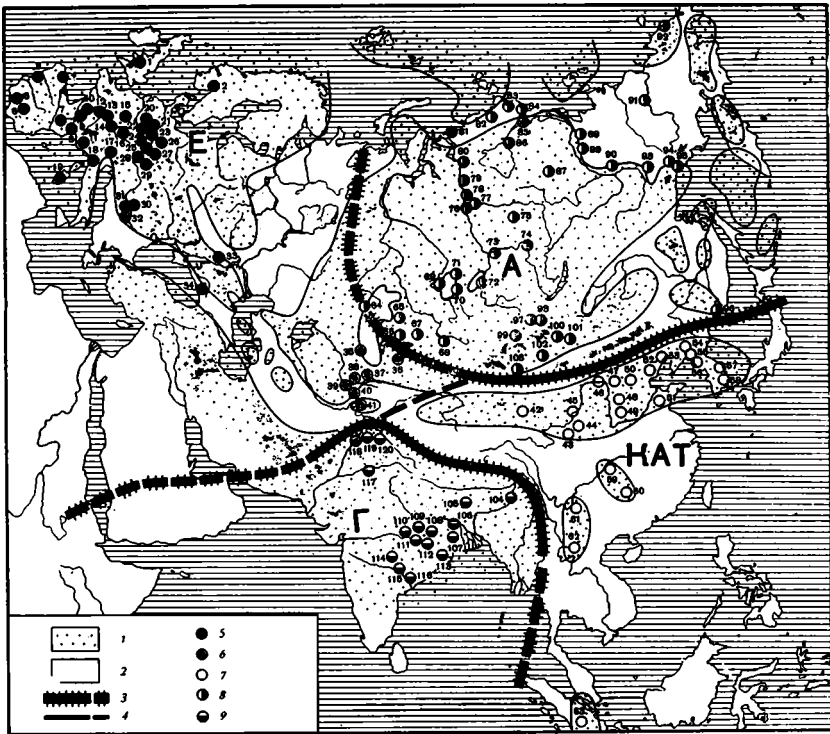
О границе Ангарской и Катазиатской областей говорилось выше. Граница Ангарской и Еврамерийской областей в первой половине ранней перми проходила между Северным Прибалхашьем, с его местонахождениями ангарской флоры, и Джунгарией, где флора имела еврамерийский облик. Далее граница должна была обогнуть с юга Тенгизскую впадину с ангарской флорой и затем отклониться на север так, чтобы арктические местонахождения еврамерийской флоры в Гренландии остались западнее, затем эта граница выходила к Северному Ледовитому океану где-то в районе устья Печоры (фиг. 6).

Во второй половине ранней перми граница распространения более или менее типичной ангарской флоры, видимо, сместилась в Казахстане немного к северу, поскольку в Прибалхашье флора этого возраста приближается к восточноевропейскому типу. Далее к северо-западу граница проходит между верховьями рек Печоры и Камы, т. е. между местонахождениями печорской и бардинской флор (фиг. 7).

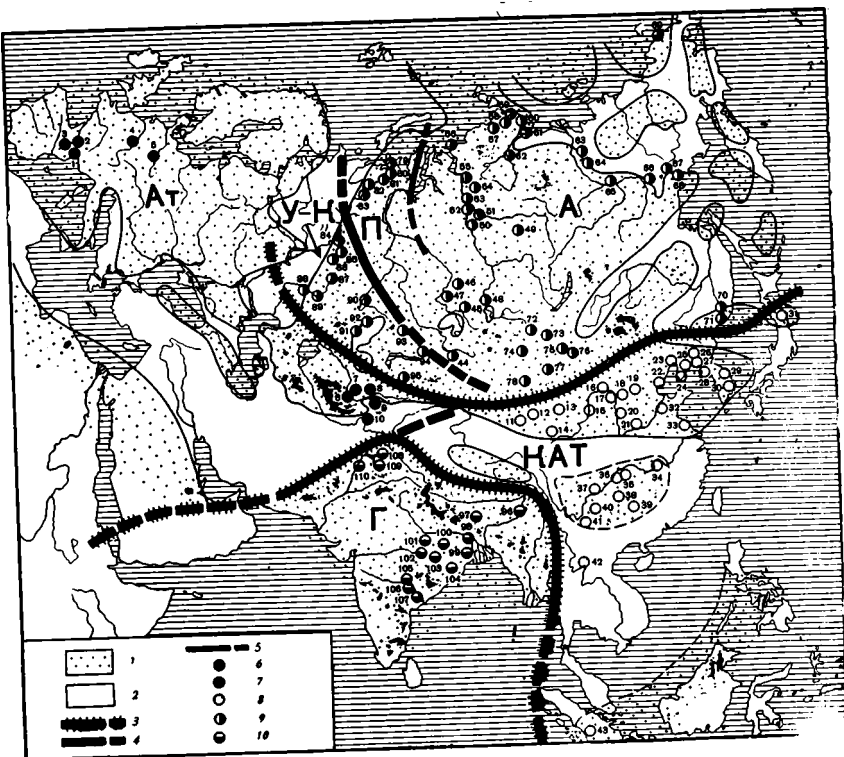
### Ангарская область (в позднебалахонское время)

Выше говорилось, что раннепермский и уфимский комплексы флоры к Северной Азии пока не удается разделить. Поэтому мы вынуждены рассматривать их совместно, называя этот объединенный комплекс флоры позднебалахонским (от названия подсерии в Кузбассе). Так же можно называть и соответствующий интервал времени.

Наиболее отчетливая характеристика ангарской флоры этого времени дана на примере Кузбасса. Здесь к нижней перми — уфимскому ярусу относится верхнебалахонская подсерия, подразделенная на промежуточную, ишановскую, кемеровскую и усятскую свиты, из которых три верхние имеют единую флористическую характеристику. Флора промежуточной свиты сохраняет некоторые элементы предшествующей алыкаевской флоры. В ней еще встречаются такие роды, как *Angaridium*, *Angaropteridium* и *Paragondwanidium*, обнаружены также *Cardioneura*



Фиг. 6



Фиг. 7

**Фиг. 6. Схема палеофлористического районирования Евразии в первой половине ранней перми**

1 — суша; 2 — море; 3 — граница между палеофлористическими царствами; 4 — граница между областями; 5 — местонахождения флор первой половины ранней перми (отена) Евразийской (Е) области Америкосинийского царства (1—34); 6 — местонахождения флор Средней Азии и Казахстана, условно включенные в Америкосинийское царство (35—41); 7 — местонахождения флор первой половины ранней перми Катазиатской (КАТ) области Америкосинийского царства (42—63); 8 — местонахождения флор первой половины ранней перми Ангарского (А) царства (64—103); 9 — местонахождения флор первой половины ранней перми Гондванского (Г) царства (104—120)

Цифры на схеме: 1 — Варвикшир, Стаффордшир, Шропшир, Малверн; 2 — район г. Осло; 3 — Буссако; 4 — Астурия; 5 — Фуэнта дель Арко; 6 — Сьюдад-Реаль; 7 — Лерйда (Герри); 8 — Лодев; 9 — Родез; 10 — Брив; 11 — Сент-Этьенн-де-Тине; 12 — Бер, Дезиз, Бурбон-д'Аршамбе; 13 — Отен, Эпинак, Бланзи; 14 — Роншами; 15 — Лебах, Вилле, Тримбах, Альбе, Кузель; 16 — Шварцвальд (Шрамберг, Дурбах); 17 — Ломбардия, Больцано; 18 — Тоскана; 19 — Сардиния; 20 — Рула, Фальштейн, Ильфельд, Мейсдорф-Оппероде; 21 — Галле, Мансфельд, Зибигероде; 22 — Ильменау, Манебах, Крок, Фридрихсрода; 23 — Деленский бассейн, Лугау, Ольшниц, Цинкау, Плавниц, Карл-Маркс-Штадт; 24 — Пльзень; 25 — Кладно; 26 — Любань (Лаубау); 27 — Нижняя Силезия; 28 — Южная Чехия; 29 — Росицко-Ославанский бассейн (Збышов); 30 — Северный Банат; 31 — Восточная Сербия (междуречье Млавы и Пека); 32 — Центральнобалканская антиклиналь, Восточная Сербия (горы Вршка Чука); 33 — Донбасс; 34 — Северный Кавказ; 35 — южная часть Сарысуйской (Чуйской) впадины; 36 — Юго-Западная Джунгария (Малайсары); 37 — горы Босуатау; 38 — Чаткальский хребет (Карамазар), Туркестанский хребет; 40 — хр. Гузан (Южная Фергана); 41 — Центральный Памир (Музкольский хребет); 42 — Ганьсу (Наньшань); 43 — Ганьсу (район Ланьчжоу — Тяньшуй); 44 — Ганьсу (Тунвей); 45 — Нинся (Чжунвей); 46 — Внутренняя Монголия (Дациншань, район Дуиншань — Циншуйхэ); 47 — район Датун — Пинлу; 48 — Шаньси (Сишань); 49 — Шаньси (юго-восточная часть); 50 — район Пекинского Сишаня и хр. Сюоутайшань; 51 — Шаньдун; 52 — Кайпин, район Синлун — Цзиньчжоу; 53 — Ляонин (Наньшань); 54 — Ляодуские холмы и район Чанбойшань; 55, 56 — КНДР; 57, 58 — юг п-ва Корея; 59 — Сычуань (южная часть) и Гуйчжоу (северная часть); 60 — Хунань (западная часть); 61 — Юньнань (район Куньминь — Цюйцзин); 62 — Верхний Лаос; 63 — Сумагра (Джамби); 64 — Тенгизская впадина; 65 — Егиды; 66 — Саянская мульда, горы Архарлы; 67 — междуречье Таныск — Аягуз, горы Колдар; 68 — Кендерльская мульда, хр. Саур; 69 — Горловский бассейн; 70, 71 — Кузбасс; 72 — Минусинский бассейн (Белоярское и Байское месторождения); 73 — Кокуйское месторождение; 74 — среднее течение р. Ангары; 75 — бассейн р. Чуни; 76 — реки Бахта, Фатьянхка; 77 — р. Нижняя Тунгуска (Ногинское и Анакитское месторождения); 78 — р. Нижняя Тунгуска (Боргухли, Летняя); 79 — р. Сухая Тунгуска; 80 — реки Курейна и Горбячича; 81 — Норильский бассейн и р. Фокина; 82 — Западный Таймыр (р. Убойная, мыс Макаревича); 83 — р. Нижняя Таймыра и западное побережье Таймырского озера; 84 — мыс Цветкова; 85 — Нордик-Хатангский район; 86 — бассейн р. Котуй; 87 — междуречье Мархи и Алакита; 88 — Орулган; 89 — северная часть Западного Верхоянья (бассейн р. Быгантай); 90 — бассейн р. Тумары; 91 — бассейн р. Седедемы; 92 — мыс Шмидта; 93 — западный склон Сетте-Дабана; 94 — Охотский срединный массив; 95 — Охотск; 96 — Южное Приморье (Шкотовский район); 97 — верховья р. Селенги; 98 — междуречье Селенги и Орхона; 99 — южный склон хр. Хангай; 100 — Думбаусу-Худук; 101 — Хэнтэй; 102 — Гоби (северная окраина, гора Эрлэн-Ула); 103 — Гобийский Алтай (хр. Ваян-Ундрин); 104 — холмы Абор; 105 — Дарджилинг, Западный Сикким; 106 — Бихар (Раджмахальские холмы); 107 — Равигандж, Бокаро, Джария; 108 — Ауранга; 109 — Синграули; 110 — Мадхья Прадеш; 111 — Хасдо, Чирмири; 112 — р. Иб, Хингир; 113 — Тальчир; 114—116 — долина р. Годавари; 117 — хр. Пир Панжал (Дандлуар); 118 — Амб; 119, 120 — Кашмир

**Фиг. 7. Схема палеофлористического районирования Евразии во второй половине ранней перми**

1 — суша; 2 — море; 3 — граница между палеофлористическими царствами; 4 — граница между областями; 5 — граница между провинциями; 6 — месторождения флор второй половины ранней перми (саксония) Атлантической (Ат) области Америкосинийского царства (1—5); 7 — месторождения флор Средней Азии, условно включенные в Америкосинийское царство (6—10); 8 — местонахождения флор второй половины ранней перми Катазиатской (КАТ) области Америкосинийского царства (11—43); 9 — местонахождения флор второй половины ранней перми Ангарского (А) царства и подчиненных ему Ангарской (А) области с Печорской (П) провинцией и Уральско-Казахстанской (У—К) области (44—95); 10 — местонахождения флор второй половины ранней перми Гондванского (Г) царства (96—110)

Цифры на схеме: 1 — Лодев, Неффе, Ружан; 2 — Кармо; 3 — Мон-Ла (Пиренеи); 4 — Саарнае (Гфальц); 5 — Лугау; 6 — Кураминский хребет (Карамазар), Туркестанский хребет; 7 — Чаткальский хребет; 8 — горы Босуатау; 9 — Араван; 10 — Центральный Памир (Музкольский хребет); 11 — Циляншань (западная часть); 12 — Ганьсу (Наньшань); 13 — Ганьсу; 14 — Циляншань (восточная часть); 15 — Хэланьшань — Чжоцзышань; 16 — Юго-Восточный Хубэй; 17 — район Дуиншань — Циншуйхэ; 18 — район Датун — Пинлу; 19 — район Пекинского Сишаня и хр. Сюоутайшань; 20 — Шаньси (Сишань); 21 — Шаньси (юго-восточная часть); 22 — Кайпин, район Синлун — Цзиньчжоу; 23 — Ляонин (Наньшань); 24 — Ляодун; 25 — Ляоси; 26 — Ляодуские холмы и районы Чанбойшань; 27, 28 — КНДР; 29, 30 — юг п-ва Корея; 31 — Хонсю (массив Китаками); 32 — Шаньдун; 33 — Цзянсу; 34, 35 — Хубэй; 36 — Сычуань (южная часть) и Гуйчжоу (северная часть); 37 — Сычуань; 38 — Гуйчжоу; 39 — Хунань; 40 — Юньнань и район Вэйнин (Гуйчжоу); 41 — Юньнань (Хунхе); 42 — Верхний Лаос; 43 — Сумагра (Джамби); 44 — Кендерльская мульда, Саур; 45, 46 — Кузбасс; 47 — Горловский бассейн; 48 — Минусинский бассейн (Белоярское месторождение); 49 — бассейн р. Чуни; 50 — р. Бахта; 51 — р. Нижняя Тунгуска (Ногинское и Анакитское месторождения); 52 — р. Нижняя Тунгуска (Боргухли, Летняя); 53 — р. Сухая Тунгуска; 54 — р. Курейна; 55 — р. Горбячича; 56 — Норильский бассейн, р. Фокина; 57 — Западный Таймыр (р. Убойная, мыс Макаревича); 58 — р. Нижняя Таймыра и западное побережье Таймырского озера; 59 — Восточный Таймыр; 60 — залив Фаддея; 61 — мыс Цветкова; 62 — бассейн р. Котуй; 63 — Орулган; 64 — северная часть Западного Верхоянья; 65 — бассейн р. Тумары; 66 — западный склон Сетте-Дабана; 67 — Охотский срединный массив; 68 — Охотск; 69 — мыс Шмидта; 70 — Ханайский массив, Даубийнский район; 71 — Южное Приморье (Шкотовский район, п-ов Муравьева-Амурского); 72 — верховья р. Селенги; 73 — междуречье Селенги и Орхона; 74 — южный склон хр. Хангай; 75 — Думбаусу-Худук; 76 — Хэнтэй; 77 — Гоби (северная окраина, гора Эрлэн-Ула); 78 — Гобийский Алтай (хр. Ваян-Ундрин); 79 — Пай-Хой (реки Эр-Яга, Лиур-Яга, Таб-Ю, Большая Талата); 80 — Пай-Хой (бассейн р. Коротаихи); 81 — Воркутское, Хальмерьюское и смежные с ними месторождения; 82 — реки Большая Икта, Кожим; 83 — средняя Печора; 84 — Матвеево; 85 — Арти, Чекарда, верховья р. Сылвы, Крапоуфимск; 86 — бассейн р. Ай; 87 — район г. Магнитогорска; 88 — Антлюнская область; 89 — район г. Орск; 90 — Кокчетавское поднятие (западный склон); 91 — Джекэзаганский район; 92 — Тенгизская впадина; 93 — Егидыбулак; 94 — междуречье Таныск-Аягуз; 95 — Юго-Западная Джунгария (Малайсары); 96 — холмы Абор; 97 — Дарджилинг, Западный Сикким; 98 — Бихар (Раджмахальские холмы); 99 — Равигандж, Бокаро, Джария; 100 — Рибба (Карапура), Ауранга; 101 — Синграули; 102 — Чирмири; 103 — р. Иб, Хингир; 104 — Тальчир; 105—107 — долина р. Годавари; 108 — Сринагар; 109 — Дхамму; 110 — Амб

*tomiensis* и нижнебалахонского типа *Ruffloria* с широкими дорзальными желобками. Вместе с этими доживающими формами в промежуточной свите появляется большое количество видов, которые проходят по всему разрезу верхнебалахонской подсерии. В вышележащих ишановской и кеме-ровской свитах растительные остатки не столь многочисленны и часто плохой сохранности. Наиболее полный комплекс флоры верхнебалахонского типа приурочен к усятской свите. Основной фон верхнебалахонской флоры составляют разнообразные, большей частью крупнолистные кордаиты, группирующиеся вокруг видов *Cordaites singularis*, *C. latifolius* и *Ruffloria derzavinii*. Верхнебалахонские руффлории имеют узкие дорзальные желобки и узкие оттянутые или широкие окаймленные основания (Мейен, 1966а). Вместе с кордаитами такого типа встречены *Annulina neuburgiana*, *Phyllopterys heeri*<sup>1</sup>, *Annularia planifolia*, *Sphenophyllum subrotundatum*, *Tschernovia kuznetskiana*, *Paracalamites vicinalis*, *Crassinervia kuznetskiana*, *Gaussia scutellata*, *Nephropsis rhomboidea*, *N. integririma*, *Sphenopteris tunguscana*, *Zamiopteris glossopteroides*, *Samaropsis ? skokii*, *Bardocarpus discretus*, *Vojnovskya* и др. В промежуточной свите найдена *Barakaria obrutschevii*. В усятской свите встречен листостебельный мох *Salairia longifolia*. Пикноксилические древесины верхнебалахонской подсерии имеют отчетливые кольца прироста (Лепехина, 1965).

Аналогичная флора встречена в Горловском бассейне (Биостратиграфия палеозоя, 1962; Звонарев, 1964; Сухов и др., 1967). К юго-востоку флора верхнебалахонского типа обнаружена в районе Кендерлыкского месторождения, где в караунгурской и таранчинской свитах найдены (Микунов, 1963) *Zamiopteris cf. lanceolata*, «*Noeggerathiopsis*» *derzavinii*, «*N.*» *cf. latifolia* и *Crassinervia* sp.

Далее к западу ангарская флора найдена в архарлинской свите Северного Прибалхашья (и ее аналогах), возраст которой принимается в интервале поздний карбон — ранняя пермь. В этих отложениях присутствуют главным образом кордаиты и членистостебельные. В имеющихся в литературе (Кумпан, 1963, 1966; Кушев, Радченко, 1964; Кошкин, Радченко, 1965) списках видов фигурируют *Calamites cistii*, *C. suckowii*, «*Noeggerathiopsis*» *theodorii*, «*N.*» *subangusta*, «*N.*» *derzavinii*, *Gaussia* sp. и *Ginkgophyllum* sp. Примерно из тех же отложений по сборам А. М. Курчавова в районе пос. Кувск (в 220 км восточнее Караганды) С. В. Мейен в 1965 г. определил *Glossopteropsis* sp., *Cordaites singularis*, *C. typ. hypoglossus*, *Ruffloria cf. derzavinii*, *Ruffloria* spp. с широкими дорзальными желобками, *Cordaicladus cf. gibbosus*, *Zamiopteris* sp. пов. и др. Приведенный комплекс имеет явно позднебалахонский облик и является чисто ангарским.

В колдарской свите Северо-Восточного Прибалхашья (междуречье Тансык — Аягуз), занимающей в разрезе примерно то же положение, что и архарлинская свита, по определениям М. И. Борсука, встречены (Кумпан, 1966; Г. П. Радченко, Розенкранц, 1960) *Calamites gigas*, *Paracalamites striatus*, *P. cf. kutorgae*, *P. vicinalis*, *Cardioneura sibirica*, «*Noeggerathiopsis*» *theodorii*, «*N.*» *cf. subangusta*, *Zamiopteris glossopteroides* и *Elatocladus kassagatschica*. Совместное нахождение последних двух видов кажется нам сомнительным. Г. П. Радченко определил отсюда «*Koretrophyllites*» *speranskii*, *Paracalamites cf. kutorgae*, *Angarop-*

<sup>1</sup> Вопрос о систематическом положении *Phyllopterys heeri* дискусионен. Е. С. Расказова (1961) считает это растение молодыми веточками *Annulina neuburgiana*. Это мнение не подтверждается новыми данными. В коллекции автора имеются образцы, на которых видно прикрепление веточек *P. heeri* к ребристому побегу. На некоторых образцах сохранились фертильные экземпляры со спороношением типа *Tschernovia*. Никакие переходы от *Phyllopterys* к *Annulina* не обнаружены, и считать это растение молодым побегом нет оснований. В то же время принадлежность его к членистостебельным очевидна и подтверждается также изучением спороношений (*Tschernovia*) и микроструктуры листьев.



*teridium cardiopteroides*, *Angaridium*, «*Noeggerathiopsis*» sp. и *Tylocladus* aff. *obscurum*. Кроме последнего вида, известного пока только в Приуралье, этот комплекс является чисто ангарским, скорее всего отвечающим началу перми.

Палеофлористическая характеристика Тенгизской впадины и ее биогеографическое положение пока остаются неясными. К нижней перми здесь относят кайрактинскую и кийминскую свиту (Кумпан, 1966). Для первой С. В. Сухов (1962) приводит «*Noeggerathiopsis*» *theodorii*, *Paracalamites* sp., *Calamites* sp. и *Elatocladus kassagatschica* (этот вид в Казахстане обычно не поднимается выше аналогов мазуровской свиты карбона), а для второй — «*Noeggerathiopsis*» *derzavini*, *Paracalamites* sp. и *Desmiophyllum*? sp. Иными словами, здесь распространены ангарские растения (кроме *Calamites*). В то же время А. С. Кумпан (1966), ссылаясь на наблюдения М. С. Тилиной и Л. Н. Ржаниковой, указывает, что спорово-пыльцевые комплексы этих свит имеют ярко выраженный приуральский облик. До разрешения этих противоречий рискованно использовать данные по Тенгизской впадине в фитогеографических построениях.

Таким образом, в первую половину ранней перми в указанной части Казахстана, условно выделяемой в Казахстанскую провинцию, произрастала типично ангарская флора, довольно сильно обедненная. Во второй половине ранней перми здесь отмечаются уральские элементы. На основании чего мы считаем, что Казахстан в это время входил в Уральско-Казахстанскую область, характеристика которой дана ниже.

В Минусинском бассейне нижнепермские отложения венчают палеозойский флороносный разрез. В нарылковской свите, видимо, соответствующей нижней части верхнебалахонской подсерии Кузбасса, встречены «*Noeggerathiopsis*» *derzavini*, «*N.*» *tebenjkovii* и *Bardocarpus discretus* (Биостратиграфия палеозоя., 1962).

В Тунгусском бассейне к рассматриваемой части перми относятся клинтайгинская свита, сопоставляемая с промежуточной свитой, и бургу克林ская свита, аналог остальной части верхнебалахонской подсерии и, может быть, нижней части кузнецкой свиты. Нижнепермские отложения южной части Тунгусского бассейна объединяются в рыжковскую свиту. Флора Тунгусского бассейна практически повторяет кузнецкую, хотя в ней отмечены некоторые растения, которые или вовсе неизвестны в Кузбассе или встречаются там редко. Это *Umbellaphyllites annularioides*, «*Sphenophyllum*» *elongatum*, *Paracalamites decoratus* (Рассказова, 1961), *Bardocarpus depressus*, *Rufloria rasskasovae*, *R. tajmyrica* и *Nephropsis integerrima*.

Местонахождения флоры позднебалахонского типа в Тунгусском бассейне известны в нижнем (Кокуйское месторождение) и среднем течении р. Ангары, в бассейнах рек Чуя (редко), Бахта, Сухая Тунгуска, в нижнем течении Нижней Тунгуски, среднем течении Курейки, вдоль р. Горблячин (Рассказова, 1958б, 1963а; Вербицкая и др., 1959; Мейен, 1966а).

В Норильском бассейне флористическая характеристика которого наиболее полно приведена в монографии Ю. Г. Гора (1965), к той же части перми относятся верхняя подсвита руднинской свиты и далдыканская свита. В них к настоящему времени установлено свыше 30 видов. Это *Paracalamites vicinalis*, *Phyllopterys heeri*, *Annulina neuburgiana*, *Sphenopteris tunguscana*, *Prynadaeopteris dymovii*, *Zamiopteris longifolia*, *Z. schmalhauseni*, *Z. glossopteroides*, *Rufloria tajmyrica*, *R. derzavini*, *Cordaites latifolius*, *C. singularis*, *Nephropsis integerrima*, *N. rhomboidea*, *Crassinovia tunguscana*, *Samaropsis*? *skokii*, *Bardocarpus depressus* и др. Существенных различий между позднебалахонскими флорами Норильского и Тунгусского бассейнов пока наметить не удастся. По-видимому, по мере движения к северо-западу Сибирской платформы несколько увеличивается количество руфлорий типа *Rufloria tajmyrica*.

*tomiensis* и нижнебалахонского типа *Rufloria* с широкими дорзальными желобками. Вместе с этими доживающими формами в промежуточной свите появляется большое количество видов, которые проходят по всему разрезу верхнебалахонской подсерии. В вышележащих ишановской и кемеровской свитах растительные остатки не столь многочисленны и часто плохой сохранности. Наиболее полный комплекс флоры верхнебалахонского типа приурочен к усятской свите. Основной фон верхнебалахонской флоры составляют разнообразные, большей частью крупнолистные кордаиты, группирующиеся вокруг видов *Cordaites singularis*, *C. latifolius* и *Rufloria derzavinii*. Верхнебалахонские руфлории имеют узкие дорзальные желобки и узкие оттянутые или широкие окаймленные основания (Мейен, 1966а). Вместе с кордаитами такого типа встречены *Annulina neuburgiana*, *Phyllopterys heeri*<sup>1</sup>, *Annularia planifolia*, *Sphenophyllum subrotundatum*, *Tschernovia kuznetskiana*, *Paracalamites vicinalis*, *Crassinervia kuznetskiana*, *Gaussia scutellata*, *Nephropsis rhomboidea*, *N. integririma*, *Sphenopteris tunguscana*, *Zamiopteris glossopteroides*, *Samaropsis ? skokii*, *Bardocarpus discretus*, *Vojnovskya* и др. В промежуточной свите найдена *Barakaria obrutschevii*. В усятской свите встречен листостебельный мох *Salairia longifolia*. Пикноксилитические древесины верхнебалахонской подсерии имеют отчетливые кольца прироста (Лепехина, 1965).

Аналогичная флора встречена в Горловском бассейне (Биостратиграфия палеозоя, 1962; Звонарев, 1964; Сухов и др., 1967). К юго-востоку флора верхнебалахонского типа обнаружена в районе Кендерлыкского месторождения, где в караунгурской и таранчинской свитах найдены (Микунов, 1963) *Zamiopteris cf. lanceolata*, «*Noeggerathiopsis*» *derzavinii*, «*N.*» *cf. latifolia* и *Crassinervia* sp.

Далее к западу ангарская флора найдена в архарлинской свите Северного Прибалхашья (и ее аналогах), возраст которой принимается в интервале поздний карбон — ранняя пермь. В этих отложениях присутствуют главным образом кордаиты и членистостебельные. В имеющихся в литературе (Кумпан, 1963, 1966; Кушев, Радченко, 1964; Кошкин, Радченко, 1965) списках видов фигурируют *Calamites cistii*, *C. suckowii*, «*Noeggerathiopsis*» *theodorii*, «*N.*» *subangusta*, «*N.*» *derzavinii*, *Gaussia* sp. и *Ginkgophyllum* sp. Примерно из тех же отложений по сборам А. М. Курчавова в районе пос. Кувск (в 220 км восточнее Караганды) С. В. Мейен в 1965 г. определил *Glossopteropsis* sp., *Cordaites singularis*, *C. typ. hypoglossus*, *Rufloria cf. derzavinii*, *Rufloria* spp. с широкими дорзальными желобками, *Cordai cladus cf. gibbosus*, *Zamiopteris* sp. пов. и др. Приведенный комплекс имеет явно позднебалахонский облик и является чисто ангарским.

В колдарской свите Северо-Восточного Прибалхашья (междуречье Тансык — Аягуз), занимающей в разрезе примерно то же положение, что и архарлинская свита, по определениям М. И. Борсука, встречены (Кумпан, 1966; Г. П. Радченко, Розенкранц, 1960) *Calamites gigas*, *Paracalamites striatus*, *P. cf. kutorgae*, *P. vicinalis*, *Cardioneura sibirica*, «*Noeggerathiopsis*» *theodorii*, «*N.*» *cf. subangusta*, *Zamiopteris glossopteroides* и *Elatocladus kassagatschica*. Совместное нахождение последних двух видов кажется нам сомнительным. Г. П. Радченко определил отсюда «*Koretrophyllites*» *speranskii*, *Paracalamites cf. kutorgae*, *Angarop-*

<sup>1</sup> Вопрос о систематическом положении *Phyllopterys heeri* дискусионен. Е. С. Расказова (1961) считает это растение молодыми веточками *Annulina neuburgiana*. Это мнение не подтверждается новыми данными. В коллекции автора имеются образцы, на которых видно прикрепление веточек *P. heeri* к ребристому побегу. На некоторых образцах сохранились фертильные экземпляры со спороношением типа *Tschernovia*. Никакие переходы от *Phyllopterys* к *Annulina* не обнаружены, и считать это растение молодым побегом нет оснований. В то же время принадлежность его к членистостебельным очевидна и подтверждается также изучением спороношений (*Tschernovia*) и микроструктуры листьев.

*teridium cardiopteroides*, *Angaridium*, «*Noeggerathiopsis*» sp. и *Tylo dendron* aff. *obscurum*. Кроме последнего вида, известного пока только в Приуралье, этот комплекс является чисто ангарским, скорее всего отвечающим началу перми.

Палеофлористическая характеристика Тенгизской впадины и ее биогеографическое положение пока остаются неясными. К нижней перми здесь относят кайрактинскую и кийминскую свиту (Кумпан, 1966). Для первой С. В. Сухов (1962) приводит «*Noeggerathiopsis*» *theodorii*, *Paracalamites* sp., *Calamites* sp. и *Elatocladus kassagatschica* (этот вид в Казахстане обычно не поднимается выше аналогов мазуровской свиты карбона), а для второй — «*Noeggerathiopsis*» *derzavini*, *Paracalamites* sp. и *Desmiophyllum?* sp. Иными словами, здесь распространены ангарские растения (кроме *Calamites*). В то же время А. С. Кумпан (1966), ссылаясь на наблюдения М. С. Тилиной и Л. Н. Ржаниковой, указывает, что спорово-пыльцевые комплексы этих свит имеют ярко выраженный приуральский облик. До разрешения этих противоречий рискованно использовать данные по Тенгизской впадине в фитогеографических построениях.

Таким образом, в первую половину ранней перми в указанной части Казахстана, условно выделяемой в Казахстанскую провинцию, произрастала типично ангарская флора, довольно сильно обедненная. Во второй половине ранней перми здесь отмечаются уральские элементы. На основании чего мы считаем, что Казахстан в это время входил в Уральско-Казахстанскую область, характеристика которой дана ниже.

В Минусинском бассейне нижнепермские отложения венчают палеозойский флороносный разрез. В нарылковской свите, видимо, соответствующей нижней части верхнебалахонской подсерии Кузбасса, встречены «*Noeggerathiopsis*» *derzavini*, «*N.*» *tebenjkovii* и *Bardocarpus discretus* (Биостратиграфия палеозоя., 1962).

В Тунгусском бассейне рассматриваемой части перми относятся клинтайгинская свита, сопоставляемая с промежуточной свитой, и бургу克林ская свита, аналог остальной части верхнебалахонской подсерии и, может быть, нижней части кузнецкой свиты. Нижнепермские отложения южной части Тунгусского бассейна объединяются в рыжковскую свиту. Флора Тунгусского бассейна практически повторяет кузнецкую, хотя в ней отмечены некоторые растения, которые или вовсе неизвестны в Кузбассе или встречаются там редко. Это *Umbellaphyllites annularioides*, «*Sphenophyllum*» *elongatum*, *Paracalamites decoratus* (Рассказова, 1961), *Bardocarpus depressus*, *Rufloria rasskasovae*, *R. tajmyrica* и *Nephropsis integerrima*.

Местонахождения флоры позднебалахонского типа в Тунгусском бассейне известны в нижнем (Кокуйское месторождение) и среднем течении р. Ангары, в бассейнах рек Чуня (редко), Бахта, Сухая Тунгуска, в нижнем течении Нижней Тунгуски, среднем течении Курейки, вдоль р. Горбичин (Рассказова, 1958б, 1963а; Вербицкая и др., 1959; Мейен, 1966а).

В Норильском бассейне, флористическая характеристика которого наиболее полно приведена в монографии Ю. Г. Гора (1965), к той же части перми относятся верхняя подсвита руднинской свиты и далдыканская свита. В них к настоящему времени установлено свыше 30 видов. Это *Paracalamites vicinalis*, *Phyllopterys heeri*, *Annulina neuburgiana*, *Sphenopteris tungusca*, *Prynadaeopteris dymovii*, *Zamiopteris longifolia*, *Z. schmalhauseni*, *Z. glossopteroides*, *Rufloria tajmyrica*, *R. derzavini*, *Cordaites latifolius*, *C. singularis*, *Nephropsis integerrima*, *N. rhomboidea*, *Crassinervia tungusca*, *Samaropsis? skokii*, *Bardocarpus depressus* и др. Существенных различий между позднебалахонскими флорами Норильского и Тунгусского бассейнов пока наметить не удается. По-видимому, по мере движения к северо-западу Сибирской платформы несколько увеличивается количество руфлорий типа *Rufloria tajmyrica*.

Нижнепермско-уфимские флороносные толщи известны в разных частях Таймыра и приурочены к верхней части турузовского горизонта, бырангскому и соколинскому горизонтам (Устрицкий, Черняк, 1963). Соколинский горизонт В. И. Устрицкий и Г. Е. Черняк относят к пайхойскому ярусу, с которого, по их мнению, здесь начинается верхняя пермь. Этому горизонту на Западном Таймыре соответствует ефремовская и убойнинская свиты, обнажения которых указываются в районе мыса Макаревича и по р. Убойной. Далее на восток флора обнаружена в районе Таймырского озера, а на Восточном Таймыре, в районе мыса Фаддея, — на мысе Цветкова и в Нордвик-Хатангском районе (Шведов, 1953, 1961; Нейбург, 1954а). Довольно бедная флора известна в бассейне р. Котуй (Нейбург, 1946; Шведов, 1953). Таймырская флора мало отличается от рассмотренных выше кузнецкой, тунгусской и норильской флор. Установить серьезные различия между ними пока не удалось, хотя списки видов не совсем совпадают. Например, на Таймыре имеются *Cardioneura* и *Cordaites? sulcatus* (Нейбург, 1954а; Мейен, 1966а), редко встречающиеся южнее, не указаны *Vojnovskya* и *Sphenophyllum*. Но это, разумеется, второстепенные детали.

На Северо-Востоке СССР нижнепермско-уфимская флора распространена довольно широко, но монографически не обрабатывалась. Наиболее важное стратиграфическое значение имеют находки в эндыбальской свите Западного Верхоянья, охарактеризованной морской фауной. В нижней части свиты, выше слоев с артинской фауной, Р. В. Соломиной, Г. Е. Черняком и А. В. Коробициным в 1966 г. собраны (определения С. В. Мейена) *Paracalamites similis*, *Phyllopterys heeri* (в том числе со спорношением типа *Tschernovia*), *Cordaites latifolius*, *C. singularis*, *Ruflloria derzavini*, *Nephropsis integerrima* и *N. typ. rhomboidea*, т. е. комплекс видов, типичных для бургу克林ской свиты Тунгусского бассейна, а также для ишановской, кемеровской и усятской свит Кузнецкого бассейна. Из этой же свиты указывались *Samaropsis cf. skokii*, *Zamiopteris* ex gr. *longifolia*, «*Noeggerathiopsis*» *tajmyrica* и «*N.*» *theodorii* (Мусалитин, 1959, 1962; Андрианов, 1961). В верхоянской свите Орулгана указаны «*Noeggerathiopsis*» ex gr. *derzavini*, «*N.*» cf. *magna* и *Zamiopteris* cf. *longifolia* (Геологическое строение..., 1966). В бассейне р. Тумары М. Ф. Нейбург по сборам А. С. Каширцева определила в 1951 г. *Annularia* sp., *Paracalamites* sp., *Phyllopterys heeri*, «*Noeggerathiopsis*» *theodorii* f. *balbukensis* f. n. (in coll.), «*N.*» cf. *derzavini*, *Nephropsis integerrima*, *Crassinervia tungusana* и *Sylvella breviaolata*. В районе Охотского массива Г. П. Радченко (1961; Геологическое строение..., 1966) в кухтуйской свите указал «*Noeggerathiopsis*» *theodorii*, «*N.*» *derzavini*, «*N.*» *sibirica*, «*N.*» *latifolia*, *Evenkiella zamiopteroides*, *Gaussia? relaxata*, *Zamiopteris schmalhauseni*, *Z. ex gr. longifolia*, *Z. glossopteroides* и др. Среди кордаитов этого комплекса есть виды рода *Ruflloria*. На Колымском массиве в бассейне р. Седедемы в ирбычанском горизонте обнаружены (Геологическое строение..., 1966) *Paracalamites* cf. *tomiensis*, *Angaropteridium teleuticum*, «*Noeggerathiopsis*» *derzavini*, *Nephropsis* cf. *rhomboidea* и др. (определения Г. П. Радченко). Наконец, на мысе Шмидта, на северо-восточном побережье Чукотского моря, в ирбычанском горизонте низов нижней перми обнаружена «*Noeggerathiopsis*» *theodorii* (Геологическое строение..., 1966).

Таким образом, на территории Северо-Востока существовали уже известные нам ангарские виды. Этот район интересен еще тем, что здесь в низовьях Лены найдены сходные с тиллитами отложения, по-видимому, нижнепермские (Андрианов, Андрианова, 1962).

В Южном Приморье отложения с ангарской флорой верхнебалахонского типа известны в Шкотовском районе (дунайская и конюшковская свиты), на п-ове Муравьева-Амурского и о. Русском (поспелов-

ская свита), в Даубихинском районе и на Ханкайском массиве. Сведения об этой флоре суммированы В. К. Елисейевой и Г. П. Радченко (1964; Геологическое строение..., 1966). В дунайской свите, параллелизуемой с промежуточным горизонтом Кузбасса, определены *Sphenopteris asiatica*, *S. imitans*, *Cardioneura topkiensis*, *Angaropteridium buconicum*, «*Noeggerathiopsis*» *intermedia*, *Zamiopteris schmalhauseni*, *Z. borealis*, *Evenkiella*, *Samaropsis abaeana*. В конюшковской и поспеловской свитах определены (помимо многочисленных необнародованных видов) *Annulina* ? *planifolia*, *Paracalamites vicinalis*, *P. angustus*, *Prynadaeopteris tunguscana*, *P. maneichensis*, *Pecopteris comptula*, «*Noeggerathiopsis*» *derzavinii*, «*N.*» *latifolia*, *Nephropsis integerrima*, *N. cf. rhomboidea*, *Zamiopteris schmalhauseni*, *Z. glossopteroides* и др. Своеобразный список приведен из верхов нижней (?) перми Даубихинского района и восточной окраины Ханкайского массива (Сихотэ-Алиинская складчатая зона): вместе с ангарскими *Paracalamites* *aff. vicinalis*, *Gamophyllites usjatensis*, *Neuropteris pulchra*, *Psyg-mophyllum* *aff. expansum*, *Pecopteris zaleskyi* и «*Noeggerathiopsis*» *derzavinii* отсюда указаны катазиатские *Sphenopteris* *aff. gothanii*, *Taeniopteris* *cf. schenkii* (Геологическое строение..., 1966). Если датировка этого комплекса верна, то придется считать, что внедрение отдельных катазиатских элементов в чисто ангарскую флору началось в конце ранней перми. В ангарских пермских флорах *Taeniopteris* почти неизвестны.

Отклонения с флорой верхнебалахонского типа широко распространены в Монголии в бассейнах р. Селенги, в междуречье Селенги и Орхона, в Хэнтее, на южном склоне хр. Хангай, в Гобийском Алтае (хр. Баян-Ундрин), вдоль северной окраины Гоби и в других местах. В литературе почти нет сведений об этой флоре. Приведенный ниже список растений основан на сборах Л. П. Зоненшайна, М. В. Дуранте, А. А. Моссаковского, Н. Н. Хераскова, А. К. Уфлянда, В. А. Боброва, С. М. Калимуллина и других. Во всех монгольских местонахождениях катазиатские растения не встречаются. Все виды типично ангарские (определения С. В. Мейена и М. Ф. Нейбург): *Phyllopitys heeri*, *Paracalamites vicinalis*, *Sphenophyllum* *sp.*, *Rufloria derzavinii*, *R. cf. tebenjkovii*, *R. typ. rasskasovae*, *R. cf. intermedia*, *Cordaites latifolius*, *C. cf. singularis*, *C. ? cf. sulcatus*, *Nephropsis rhomboidea*, *Crassinervia kuznetskiana*, *Zamiopteris*, *Vojnovskya* и др. Так же как и в других местах Ангарской области, здесь много крупных руфлорий с узкими дорзальными желобками и *Cordaites*.

#### Печорская провинция (в воркутское время)

В Северном Приуралье, в верховьях и среднем течении р. Печоры, на юге, в бассейне рек Илыч, Инты и Адызвы, в Воркутском и смежном с ним местонахождениях, а также на Пай-Хое широко развиты отложения воркутской серии, которая по унифицированной схеме относится к кунгурскому и уфимскому ярусам, хотя есть и другие мнения (см. раздел «Положение опорных стратиграфических границ...»). Вне зависимости от того, какая часть серии относится к нижней перми, ее флору уместно рассматривать совокупно, поскольку она достаточно едина по всему разрезу серии. Эту флору мы знаем главным образом благодаря работам М. Д. Залесского и Е. Ф. Чирковой (19386), М. Ф. Нейбург (1960а, 1964, 1965) и Х. Р. Домбровской (1958, 1961, 1965). Кордаиты отсюда изучал С. В. Мейен (1964а, 1965а, 1966а). Флора воркутской серии несет общие для всех ангарских раннепермских флор черты: в ней много крупных кордаитов (*Cordaites singularis*, *Rufloria derzavinii*), встречаются крупные почечные чешуи, многочисленные *Zamiopteris*, в том числе сходные с *Z. glossopteroides*, *Nephropsis rhomboidea*, *Annulina neuburgiana*, *Vojnovskya* и другие ангарские растения. Однако при общем

ангарском облике флора серии отличается от рассмотренных выше ангарских флор следующими особенностями: 1) эндемичными листостебельными мхами (*Intia*, *Vorcutannularia*); 2) присутствием плауновидных (*Viatscheslavia vorcutensis*); 3) присутствием еврамерийских сфенофиллов (*Sphenophyllum thonii*); 4) большим количеством и иным видовым составом папоротников (*Pecopteris vorcutana*, *P. hyperborea*, *P. kojimensis*); 5) иным видовым составом рода *Annularia* (*A. stellatoides*, *A. oligophylla*, *A. longissima*; Нейбург, 1964) и семян (*Samaropsis pusilla*, *S. neglecta*, *S. uncinata*, *S. frigida*, *S. elegans*, *S. subelegans*; Нейбург, 1965); 6) отсутствием некоторых растений, характерных для типично ангарских флор (*Rufloria tajmyrica*, *Phyllopitys heeri* и др.); 7) присутствием видов «бардинской» флоры (*Bardocarpus aliger*, *Psygtophyllum expansum*, *Samaropsis triquetra*, *S. salamatica*, некоторых *Sylvestra*); 8) присутствием других растений, неизвестных или мало распространенных за пределами Северного Приуралья (*Xiphophyllum kulikii*, *Rufloria loriformis*, *Sciadisca*).

Перечисленные особенности этой флоры позволяют рассматривать территорию ее распространения в качестве особой Печорской палеофлористической провинции, которая выделилась примерно с кунгура (до этого времени на месте провинции было море). Насколько далеко на запад и восток протягивалась эта провинция, трудно сказать, так как по обе ее стороны находилась область, где неизвестны местонахождения нижнепермских флор. По данным В. А. Молина, палинологические комплексы кунгура п-ова Канин ближе к печорским, чем к прикамским. Возможно, что этот полуостров располагался где-то поблизости от границы Печорской провинции и Уральско-Казахстанской области, но принадлежал все же первой. На юге граница провинции проходит между верховьями р. Печоры и местонахождениями бардинской флоры в бассейне р. Барды, которые уже относятся к Уральско-Казахстанской области.

### Уральско-Казахстанская область

В эту область включены прежде всего местонахождения верхнеартинской и кунгурской флоры, широко распространенные в Среднем Приуралье по Барде, Сылве, Аю, Уфе и другим рекам. Далее к югу и юго-востоку сходный комплекс флоры прослеживается по листовым остаткам и спорово-пыльцевым комплексам в район Магнитогорска, Орска, на север Актюбинской области и далее в Казахстане (Кокчетавское поднятие, Тенгизская впадина, Джезказганский район и Северо-Восточное Прибалхашье). К сожалению, для характеристики Уральско-Казахстанской области за пределами Среднего Приуралья приходится опираться лишь на результаты предварительных определений, и поэтому пока нет достаточной уверенности в том, что флора приуральского типа прослеживается так далеко в Казахстан. Тем не менее, видимо, целесообразно оставить за этой областью уже введенное в литературу название «Уральско-Казахстанская» (Кумпан, 1963, 1966). Как уже говорилось выше, эту область мы рассматриваем в составе Ангарского царства условно.

Флора области лучше всего представлена в Среднем Приуралье (Zallessky, 1937a, б, 1939; Залесский, Чиркова, 1940; Наливкин, 1949; Порфирьев, 1963). Правда, здесь очень плохо изучены ассельская, сакмарская и раннеартинская флоры. В литературе можно найти лишь списки крайне устаревших определений. Отсюда указывались паракаламиты, сфенофиллы, папоротники *Ptychocarpus unitus*, *Pecopteris crenulata*, птеридоспермы *Callipteris* и *Odontopteris*, кордаиты, гинкгофиты типа *Mauerites* и *Dicranophyllum*, хвойные, *Psygtophyllum* и др. Позднеартинская-кунгурская («бардинская», по М. Д. Залесскому) флора известна лучше. По литературным данным и на основании коллекций, собранных А. Г. Шаровым и С. В. Мейеном, можно охарактеризовать

ее следующим образом. Основными компонентами являются хвойные *Walchia appressa*<sup>1</sup>, *W. uralica*, *W. bardaeana*, *Ullmannia bronnii*, *Taxodiella recticaulis*, кордаиты, в том числе *Rufloia* с узкими дорзальными желобками, разнообразные гинкгофиты *Mauerites gracilis*, *Uralobaiera*, *Kirkoria* и *Biarmobaiera*, птеридоспермы *Callipteris*, *Sylvopteris*, *Psymphyllum*, *Sylvia* и др. Кроме этих растений, в большем или меньшем количестве встречаются *Paracalamites kutorgae*, *P. decoratus*, *Sphenophyllum biarmicum*, *Phyllotheca peremensis*, *Ph. scyphulifera*, *Corynophyllites setiformis*, *Biarmopteris pulchra* (этот род несколько напоминает фертильные побеги *Trichopitys*), различные семена и многие другие растения. К сожалению, большая часть перечисленных растений в свое время была описана поверхностно, без сравнения с уже известными родами, и составить ясное представление, например о соотношении бардинских и западноевропейских гинкгофитов, хвойных и птеридоспермов, пока нельзя. Однако предварительные эпидермальные исследования (Мейен, Мигдасова, 1968) показали, что среди бардинских *Callipteris* нет листьев с таким эпидермальным строением, как у *C. conferta* (этот вид, видимо, неправильно указывался из Приуралья). Даже поверхностный обзор бардинской флоры показывает высокую степень ее эндемичности. По общему облику ее несколько сближает с западноевропейской пермской флорой большое количество хвойных и присутствие гинкгофитов, а с воркутской флорой — присутствие рифлорий с узкими дорзальными желобками, редких *Nephropsis* и некоторых общих видов семян. Бардинская флора существовала в условиях аридного климата, о чем свидетельствуют соленосность и гипсоносность вмещающих пород. Тем не менее в солях Верхнекамского месторождения были найдены древесины без колец прироста (Иванов и др., 1963).

По редким находкам листовой флоры и палинологическим данным флора бардинского типа прослеживается южнее Магнитогорска (Варламов, Ожиганова, 1962; Варламов и др., 1964; и др.), на севере Актюбинской области (Криштофович, 1949), в районе Орска (определения С. В. Мейена; см. Вялухин, Студенко, 1967), на западном склоне Кокчетавского поднятия (Несмеянов, 1960), в Тенгизской впадине (Кумпан, 1966) и Жезказганском районе (Клингер, Трусова, 1962). Наконец в Северо-Восточном Прибалхашье в кызылкинской свите встречен комплекс растений, включающий бардинские растения — *Calamites gigas*, *Paracalamites kutorgae*, *P. decoratus*, *Phyllotheca*, *Sachyogyrus* sp., «*Noeggerathiosis*» sp., *Mauerites* cf. *confertus*, *Dicranophyllum kriulinskiense*, *Tylocladon* aff. *obscurus* и семена (Радченко, Розенкранц, 1960; Кумпан, 1966).

Биогеографическое и стратиграфическое положение верхнепермских комплексов Юго-Западной Джунгарии, обнаруженных в конуроленской, чулакской и малайсаринской свитах, остается неясным. К. З. Сальменова (1966) считает конуроленскую свиту верхнекарбово-нижнепермской, а чулакскую и малайсаринскую свиты относит к верхней перми. Однако по списку видов все три свиты вполне могут быть нижнепермскими, поскольку в них найдены хвойные, которые обычно характерны именно для нижней перми и не поднимаются в отложения верхней перми. Это *Lebachia piniformis*, *L. hypnoides*, *Ernestiodendron filiciforme*, *Carpentieria marocana* и др. К. З. Сальменова относит Джунгарию к Евразийской области, но к самостоятельной Джунгарской провинции. Специфика джунгарской флоры действительно очень велика. Ее нельзя отождествить с настоящей раннепермской евразийской флорой, поскольку в ее составе нет пекоптерид, *Neuropteris*, *Callipteris* и других растений. Общими являются лишь некоторые виды хвойных, но их определения

<sup>1</sup> Эпидермальное изучение С. В. Мейеном листьев *Walchia appressa* показало вероятную принадлежность вида к новому роду хвойных.

сделаны здесь без применения эпидермальных методов и поэтому ненадежны. Сходство этой флоры с ангарской и катазиатской флорами сводится практически к нулю. В этом случае логично выделить Джунгарию в самостоятельную биогеографическую единицу, но обосновать это выделение достаточно проверенными списками видов мы пока не можем, а ограничиться негативными характеристиками нельзя. Поэтому приходится совершенно условно включать Джунгарию в Уральско-Казахстанскую область по биогеографическому положению между Ангарской областью и Амеросинийским царством. Сравнение джунгарской и одновозрастной ей флор затруднено еще и ее фациальными особенностями, так как эта флора заключена в вулканогенных породах. Последние могут быть местом захоронения растительности водоразделов или иных экологических ниш, население которых обычно не попадает в захоронения.

В нижней части конуруленской свиты встречаются (Сальменова, 1963, 1966; устные сообщения) *Lepidostrobos*, *Palaeostachya pedunculata*, *Calamites*, *Cordaites* и *Walchia schlotheimii*. В верхней части той же свиты указаны *Paracalamites*, *Calamites*, *Lebachia piniformis*, *L. angustifolia*, *L. frondosa*, *L. hypnoides*, *Lecrosia gouldii*, *Walchiostrobus*, *Carpentieria marocana*, *Dicranophyllum*, *Ernestiodendron filiciforme* и др. Флористические комплексы чулакской и малайсаринской свит разобраны в разделе «Поздняя пермь». В нижней перми Джунгарии указывались также приуральские виды *Psugmophyllum* aff. *cuneifolium*, *Walchia appressa*, *W. bardaeana*, *Sphenophyllum* cf. *stouckenbergii* (Кумпан, 1963).

Подведем краткий итог рассмотрению истории развития ангарской флоры в ранней перми и отчасти в уфимском веке. Для ранней перми нельзя указать общие роды (кроме формальных) между ангарской флорой, с одной стороны, и еврамерийской (атлантической) и катазиатской флорами, с другой. Незначительное сходство, возможно, было между членистостебельными (род *Sphenophyllum*) и кордаитами, но общих или близких видов и в этих группах не отмечается. Некоторое количество еврамерийских элементов наблюдается лишь во флорах Печорской провинции и Уральско-Казахстанской области. Соотношение ангарской и гондванской флор разобрано после анализа последней.

Ангарская флора сибирского (позднебалахонского) типа произрастала в условиях климата, который нельзя считать тропическим. В ней нет растений с многолетними стволами маноксилического типа, а пикноксилитические стволы неизменно имеют кольца прироста (кроме форм из Среднего Приуралья). Показательно развитие специализированных почечных чешуй у кордаитов, небольшое количество папоротников и появление листостебельных мхов. Однако во флоре Печорской провинции встречаются крупноствольные лепидофиты (в уфимском веке), многочисленные папоротники, встречаются и сфенофиллы еврамерийского типа. Возможно, климат этой провинции был существенно более теплым (по крайней мере субтропическим), чем климат остальной территории области. О климате Уральско-Казахстанской области, растительность которой несет яркие признаки ксерофитности, шла речь выше.

### Гондванское царство

Все местонахождения нижнепермской гондванской флоры Евразии приурочены к Индии, кроме Соляного Кряжа (Пакистан), где в слоях Амб нижнепермского (?) возраста (Стратиграфический справочник, 1960б) встречены *Gangamopteris*. Границы Гондванского царства, по-видимому, остались там же, что и в позднем карбоне. Как указывалось выше, мы совершенно условно относим к нижней перми только «ярус» Баракар, хотя не исключено, что «ярус» Кархарбари также принадлежит к нижней перми. Местонахождения баракарской флоры известны в



долине р. Годавари, бассейнах Тальчир, Хингир, Рампур, Синграули, Ауранга, Хасдо, Ранигандж, Джария, на Раджмахальских холмах, в Дарджилинге и Западном Сиккиме, на холмах Абор (на крайнем северо-востоке Индии), в Кашмире (Fox, 1931; Jacob, 1952; Jacob, Banerjee, 1954; Кришнан, 1954; Surange, 1966; Ganguly, 1959; Bhattacharyya, 1959; и др.).

Основное ядро баракарской флоры составляют различные *Glossopteris* (*G. indica*, *G. communis*, *G. ampla*, *G. retifera*), а из *Gangamopteris* остается только один вид *G. cyclopteroides*. Вместе с ними встречаются *Schizoneura gondwanensis*, *Phyllothea griesbachii*, *P. robusta*, *Trizygia speciosa*, *Pecopteris phegopteroides*, *Sphenopteris polymorpha*, *Rhabdotaenia danaeoides*, *Pseudoctenis ballii*, *Vertebraria indica*, *Walkomiella indica*, древесины с отчетливыми кольцами прироста (*Barakaroxylon*, *Indoxylon* и др.). В захоронениях большей частью встречаются листья различных *Glossopteris* и чешуевидные листья, по-видимому, принадлежащие тому же роду. Так же как и в нижележащих толщах, полностью отсутствуют лепидофиты, хотя и обнаружены мегаспоры лепидофитового типа (Trivedi, 1953). Во флоре Баракара почти полностью отсутствуют кордаиты (устное сообщение Х. К. Магешвари и К. Р. Суранге). К числу редких (известных по единичным экземплярам), но достаточно важных биогеографических элементов этой флоры относятся *Rhipidopsis gondwanensis* и *Barakaria dichotoma*.

Уже из приведенного списка видно, что общих элементов между раннепермскими флорами Гондванского и других царств практически нет. В этом отношении интересна флора, найденная Х. М. Капуром в Кашмире недалеко от Сринагара. По данным Капура, здесь встречено большое количество *Glossopteris* и их чешуй, папоротники типа *Pecopterts phegopteroides*, сфенофилл, семена, отпечаток *Lepidostrobis*, растение, внешне сходное с *Compsopteris*, но имеющее типично парноперистую верхушку и боковые перышки, прикрепляющиеся к рахису не строго латерально, а с небольшим смещением в сторону оси рахиса. Наконец, здесь найдены *Pecopteris*, имеющие катазиатский облик. Однако примесь этих элементов, неизвестных в других индийских флорах, незначительна, поэтому говорить о кашмирской флоре как о смешанной пока не приходится.

О климате Гондванского царства в ранней перми можно судить лишь по косвенным признакам. Присутствие во флоре растений (*Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Vertebraria*), которые ниже по разрезу сопровождают тиллиты, большое количество почечных чешуй, кольца прироста у древесин, небольшое количество папоротников и практически полное отсутствие растений, у которых можно предполагать маноксилические многолетние стволы, а также небольшое количество видов — все это не позволяет считать данную флору не только тропической, но и субтропической. Скорее всего она должна рассматриваться как флора умеренного климата.

## ПОЗДНЯЯ ПЕРМЬ

### *Атлантическое царство*

Великобритания. Как и в других странах Западной Европы, здесь к верхней перми относятся отложения цехштейна (тюрингия). Отдельные верхнепермские растения Великобритании изучались еще в прошлом веке, но наиболее полно сведения о флоре в целом обобщены Стоунлей (Stoneley, 1958). По ее данным, здесь имеются два основных верхнепермских разреза с флорой. Один (слой Марл Слейт) протягивается на востоке Пеннин, от южной части Нортумберленда почти до Ноттингема, и второй (слой Хильтон с флорой) находится в Западных Пеннинах

(Уэстморленд, юго-восток Кумберленда). Поскольку список обнаруженных здесь растений невелик, мы приводим его почти без сокращений: *Paracalamites kutorgae*, *Annularia* ? sp., *Sphenopteris bipinnata*, *Schuetzia*, *Lepidopteris martinsii*, *Mixoneura* sp., *Taeniopteris eckardtii*, ? *Psygmo-phyllum cuneifolium*, *Sphenobaiera digitata*, *Cordaites aequalis*, *Pseudoctenis middridgensis*, *Ullmannia brononii*, *U. frumentaria*, *Pseudovoltzia liebeana*, *Strobilites brononii*, *S. ludwigii* и *Samaropsis triangularis*. Флороносные слои Англии соответствуют нижнему цехштейну Центральной Европы.

Ф Р Г. Растения нижнего цехштейна известны в районе Нижнего Рейна (Schweitzer, 1960a, б; Mägdefrau, 1956; Gothan, Nagalhard, 1921—1923; Mädler, 1958). Это преимущественно различные хвойные, что видно как по листовым остаткам, так и по палинологическим данным (Grebe, Schweitzer, 1962). В целом нижнерейнская флора нижнего цехштейна содержит *Neocalamites mansfeldicus*, *Sphenobaiera digitata*, *Sphenopteris kukukiana*, *Lepidopteris martinsii*, *Pseudovoltzia liebeana*, *P. papillosa*, *Ullmannia brononii*, *U. frumentaria*, *Quadrocladus solmsii*, *Q. florinii*, *Q. orobiformis* и *Rhenania reicheltii*. Судя по спорово-пыльцевым спектрам, цехштейновая флора была богаче. Бедность дошедших до нас захоронений связана с их аллохтонностью. Видимо, нам известна лишь флора островов и прибрежной части цехштейнового моря.

Средний цехштейн ФРГ большей частью лишен растительных остатков, хотя в Бюдингене (Верхний Гессен) указаны остатки *Masculostobus harassowitzii* (Florin, 1929). Верхний цехштейн также содержит очень бедную флору. В Бюдингене это примерно те же хвойные, что и в нижнем цехштейне (Florin, 1929; Tyroff, 1966), а в Франкенберге — *Sphenopteris*, *Lepidopteris martinsii*, *Pseudovoltzia*, *Ullmannia brononii* и *U. frumentaria*, т. е. обедненная флора нижнего цехштейна (Schweitzer, 1960a; Ullrich, 1963).

Г Д Р. Флора нижнего цехштейна известна в местонахождениях Кульмич, Гера, Мансфельд, Ильменау, Фрохбург, Мюгельн, т. е. в Саксонии и Тюрингии. Комплексы растительных остатков изменяются от одного местонахождения к другому несущественно, поэтому здесь дается полный список растений: *Neocalamites*, *Sphenopteris bipinnata*, *S. dichotoma*, *S. patens*, *S. geinitzii*, *S. ? gillitzeri*, *Lepidopteris martinsii*, *Pseudovoltzia liebeana*, *Ullmannia brononii*, *U. frumentaria*, *Quadrocladus solmsii*, *Q. orobiformis*, *Culmitchia florinii*, *Cordaites pangertii*, *Rhenania*, *Taeniopteris eckardtii*, *Sphenobaiera digitata* и *Cardiocarpon eiselianum* (Solms-Laubach, 1884; Weigelt, 1928; Gothan, 1935a; Schuster, 1933, 1935; Daber, 1960; Schweitzer, 1960a, б; Ullrich, 1963). Преобладают хвойные.

Так же как и в ФРГ, флора верхнего цехштейна ГДР представляет собой обедненную флору нижнего цехштейна. По данным Шюстера (Schuster, 1933, 1935), в верхнем цехштейне Саксонии и Восточной Тюрингии (местонахождения Фрохбург, Мюгельн и Гера) встречаются *Sphenopteris sterzelii*, *Taeniopteris eckardtii*, *Ullmannia brononii*, *U. frumentaria* (= *Archaeopodocarpus germanicus*), *Pseudovoltzia liebeana* и *Cardiocarpon*.

Н и д е р л а н д ы. Йонгманс (Jongmans, 19546) указал на находку здесь *Ullmannia* cf. *brononii* в отложениях цехштейна.

П о л ь ш а. Находки листовой флоры здесь отсутствуют, но есть палинологические комплексы, сходные с нижнерейнскими (Орловская, 1962).

В е н г р и я. На юге страны, вблизи деревни Печ (бывшей Фюнфкирхен) Геером (Heer, 1876), указана небольшая флора цехштейна, содержащая *Sphenobaiera digitata*, *Ullmannia frumentaria*, *Voltzia hungarica*, *V. boeckiana*, *Schizolepis permienensis* и 6 видов *Carpolithes*. Указанные виды *Voltzia*, видимо, следует относить к *Pseudovoltzia*.

И т а л и я. В цехштейне Ломбардских Альп и Больцано встречены *Sphenobaiera digitata*, «*Voltzia*», *Ullmannia geinitzii* и *Carpolithes hunnicus* (Principi, 1938).

Если флора верхнего красного лежня в целом сохраняет отенский облик, то флора цехштейна Европы более самобытна и имеет мезофитный облик: большое количество хвойных на фоне цикадофитов (*Taeniopteris*, *Pseudoclenis*) и гингофитов (*Sphenobaiera*). Однако не надо забывать, что такой облик придается флоре цехштейна не обильным появлением новых форм, которые затем получили широкое распространение в мезозое. Основные растения цехштейна появились в ранней перми и даже в позднем карбоне, но там они малозаметны. Вымирание типично палеозойских элементов привело к смене доминантов во флористических комплексах. На передний план вышли такие хвойные, тениоптериды и гингофиты, которые почти не встречаются в мезозойских отложениях. Иными словами, цехштейновая флора, имея мезофитный облик, в действительности не относится к мезофиту как таковому.

Далее на восток флора типа западноевропейского цехштейна неизвестна, хотя отдельные элементы ее указываются во многих местах. Это не удивительно, если принять во внимание, что она отражает лишь специфическую экологическую обстановку побережья цехштейнового моря, влияние которого сказывалось лишь в Западной Европе. Расположенные к востоку местонахождения лежат в области, где в течение карбона и ранней перми произрастали еврамерийского типа растения (Средняя Азия и отчасти Юго-Восточный Казахстан). Флора этих мест сильно отличается от цехштейновой. Она столь же мало сходна с ангарской, катазиатской и гондванской флорами и в будущем территория ее распространения несомненно будет выделена в самостоятельную палеофлористическую единицу. Однако мы еще слишком плохо знаем систематический состав и возраст растительных остатков в большинстве местонахождений, поэтому флористические комплексы Средней Азии и Юго-Восточного Казахстана рассматриваем вне связи с определенными областями и провинциями в конце раздела «Поздняя пермь». Там же говорится о верхнепермской флоре Анатолии, имеющей смешанный гондванско-катазиатский состав.

### *Катазиатское царство*

Китай. Как и в предшествующие эпохи, на территории Китая (и п-ва Кореи) катазиатская флора была наиболее широко развита. К нижней части верхней перми мы относим серию Шихэцзы Северного Китая и сопоставляемые с ней серии Маокоу и Лунтань Южного Китая. Тогда к верхней части перми отойдет серия Шицзяньфын и ее возможные аналоги (серия Шуанюань северной части провинции Хэбэй и др.). Местонахождения верхнепермской флоры, соответствующие по возрасту серии Шихэцзы, распространены в большинстве провинций восточной половины Китая от южной окраины Внутренней Монголии, провинций Шэньси, Шаньси, Хэбэй, Ляонин, Гири и Хэйлуцзян (юго-восточная окраина) на севере до провинций Юньнань, Гуйчжоу, Гуандун, Хунань, Цзянси и Фуцзянь на юге. Списки ископаемых растений рассеяны по многочисленным работам (Pan, 1936—1937; Sze, 1940, 1954б, в; Hsü, 1952; Региональная стратиграфия Китая, 1960, 1963; и др.), в некоторых работах приведен достаточно полный анализ флоры Шихэцзы в целом (Halle, 1927б; Kawasaki, 1934; Stockmans, Mathieu, 1939, 1957; Sze, 1953а; Lee, 1963, 1964б). Серия Шихэцзы разделена большинством исследователей на две части. В Нижней Шихэцзы продолжается процесс вымирания растений еврамерийского типа (*Neuropteris pseudovata*, *Rhacopteris bertrandii*, некоторые *Lepidodendron*), хотя продолжают существовать *Sphenophyllum thonii*, *S. oblongifolium*, *Taeniopteris multinervis*, *Odontopteris subcrenulata* и *Callipteris conferta*. К типично катазиатским элементам флоры относятся *Lobatannularia ensifolia*, *L. lingulata*, *Gigantopteris lagrelii*, *Alethopteris norinii*, *Compsopteris ? wongii*, *Tingia carbonica*, *Chirop-*

*teris reniformis*, *Pecopteris orientalis*, *Callipteridium koraiense* и многие другие. Ли (Lee, 1963, 1964б) считает ведущими формами Нижней Шихэцзы *Emplectopteris triangularis* и *Cathaysiopteris whitei*. В самых верхах Нижней Шихэцзы появляется *Gigantopteris nicotianaefolia*. Сюй Чжэнь (Hsü, 1952) сопоставляет с Нижней Шихэцзы описанную им флору Юньнани, хотя Ли (Lee, 1964б) сопоставляет ее с флорой серии Шаньси. Флора Юньнани, несмотря на ее близость к Индии, не содержит гондванских элементов и является типично катазиатской.

Флора Верхней Шихэцзы (и серии Лунтань) включает около сотни видов. Эта флора содержит небольшое количество растений еврамерийского типа (*Sphenophyllum thonii*, *S. verticillatum*, *Asterophyllites longifolius*, *Pecopteris unita* и др.), ангарский верхнепермский род *Comia* и в то же время формы мезофитного облика: *Cladophlebis permica*, *Neuropteridium coreanicum*, *N. polymorphum*, *Sphenobaiera tenuisriata*, *Pelourdea hallei*, *P. reflexa* и др. Из других характерных форм Верхней Шихэцзы и Лунтань можно указать *Gigantopteris nicotianaefolia*, *G. yabei*, *Sphenophyllum (Trizygia ?) sino-coreanum*, *Lobatannularia heianensis*, *L. ensifolia*, *Psygtophyllum multipartitum*, *Pseudorhipidopsis brevicaulis*, *Saporataea nervosa*, *Tingia crassinervis* и др. В Северо-Западном Шаньси в Верхней Шихэцзы обнаружена *Callipteris changii* (Sze, 1954б), сходная с кузнецкой *C. zeileri*. К Верхней Шихэцзы, возможно, относится небольшая флора из Северо-Восточной Маньчжурии (данные Коп'но, 1947, цитируется по работе Lee, 1964б, стр. 535; Региональная стратиграфия Китая, 1960, стр. 47), в которой вместе с катазиатскими видами, возможно, есть ангарские элементы.

С серией Шихэцзы сопоставляется верхняя часть флористической зоны В Бекселла в Наньшане (Ганьсу), охарактеризованная типично катазиатской флорой. Тот же возраст, возможно, имеют пестроцветы Куچارского прогиба (Синьцзян), в которых указаны (Кравченко, 1958) *Annularia stellata*, *Lobatannularia ensifolia*, *Pecopteris orientalis*, *Sphenophyllum thonii*, *Odontopteris subcrenulata* и вместе с ними ангарские *Phyllothea* и *Paracalamites*. Тот же возраст, возможно, имеет серия Ули в хребтах Кукушили и Баян-Хара-Ула, где найдены *Lobatannularia ensifolia*, *Pecopteris arcuata*, *Taeniopteris multinervis*, *Gigantopteris nicotianaefolia* и др. (Региональная стратиграфия Китая, 1963).

Разрез перми Китая венчается серией Шицзяньфын и ее аналогами, которую иногда, по-видимому, неверно (Lee, 1964б) относят к триасу или пермо-триасу. Эта флора изучена очень слабо и монографически почти не описана. Она довольно бедная, что, видимо, связано с общей аридизацией, которая охватила Китай в конце перми. Отложения серии распространены в Шаньси и Шеньси (Stockmans, Mathieu, 1939; Sze, 1952а, 1953б; Lee, 1964б), а сопоставляемая с ней серия Шуаньюань — в северной части провинции Хэбэй. Эта флора переходного типа включает виды *Lobatannularia cf. ensifolia*, *L. heianensis*, *Calamites cf. suckowii*, *Pecopteris orientalis*, *P. lativenosa*, ? *Lepidodendron oculus-felis*, *Yuania striata*, несколько видов *Taeniopteris*, *Nilssonina cf. simplex*, *Chiropteris reniformis*, *Gigantopteris*, *Neuropteridium coreanicum*. Указывается также ангарская *Nephropsis cf. integerrima*. Обращает на себя внимание полное отсутствие кордаитов.

П-ов Корея. Вслед за Ли (Lee, 1963, 1964б) мы относим к верхней перми серию Кобосан, которая соответствует серии Шихэцзы и, возможно, нижней части серии Шицзяньфын Северного Китая. В вышележащей Зеленокаменной серии флора, по-видимому, отсутствует. Местонахождение флоры Кобосан известно, как на юге, так и на севере полуострова (Kawasaki, 1934; Yabe, 1938; Jongmans, 1939). Основные местонахождения приурочены к горизонтам J, G и E. Уже Кавасаки отметил, что между флорами Кобосан и Джидо очень мало общих видов. Это *Annula-*

*ria mucronata*, *Sphenopteris tenuis*, *Compsopteris ? wongii*, *Taeniopteris schenkii*, *Tingiostachya tetralocularis* и *Cordaites schenkii*. Кавасаки отмечает также серьезные отличия флор Кобосан и Шихэцзы, хотя сомневаться в том, что корейская флора — типично катазиатская, не приходится. В ней обнаружены *Schizoneura striata*, *Lobatannularia heianensis*, *Sphenophyllum sino-coreanum*, *Pecopteris orientalis*, *P. ? lativenosa*, *P. anderssonii*, *Taeniopteris spatulata*, *T. norinii*, *Desmopteris robusta*, *Chiropteris reniformis*, *Neuropteridium coreanicum*, *Tingia elegans*, *Gigantopteris nicotianaefolia*, *G. yabei*, *Rhipidopsis lobata*, *Pseudorhipidopsis brevicaulis*, *Cornucarpus megalatus* и др. Особо надо упомянуть флору сансандонской толщи на крайнем северо-востоке КНДР, где, помимо типично катазиатских видов (*Callipteridium koraiense*, *Lobatannularia*, *Pecopteris yabei* и т. д.), встречены ангарские растения, а именно: *Paracalamites* и два новых вида *Tersiella* (Органова, Ким Сек Тхэ и др., 1961; Органова, 1964). Эта примесь ангарских элементов связана с близостью к границе с Ангарским царством.

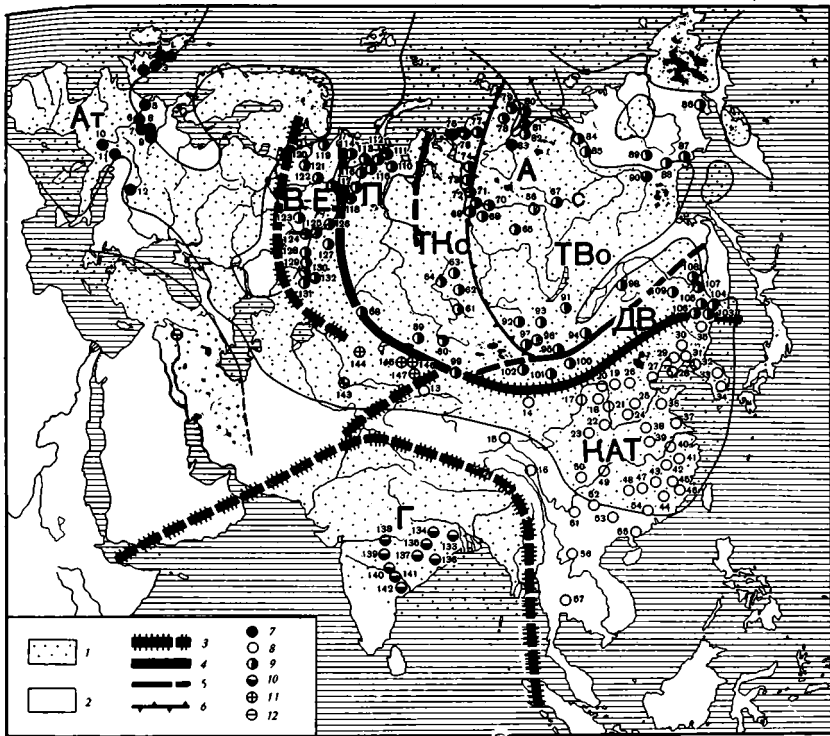
**Л а о с.** Позднепермская флора Лаоса изучена крайне плохо. По данным Фромаге (Fromaget, 1933) и Йонгманса (Jongmans, 1939), в серии Нам У в «средней — верхней» перми встречены *Gigantopteris nicotianaefolia*, *Cordaites cf. principalis* и *Pecopteris hemitelioides*. В «пермо-триасе» указываются *Neuropteridium aff. polymorphum*, *Schizoneura gondwanensis* (гондванский вид), *Gigantopteris nicotianaefolia* и *Pecopteris hemitelioides* (Fromaget, 1952). Для перми Лаоса Фромаге указывает также *Compsopteris ? wongii*, *Cordaites cf. principalis*, *Phyllothea cf. deliquescens* и *Odontopteris ? (Callipteris) cf. laceratifolia* (редко).

**Т а и л а н д.** В Пхетчабуне (Южный Таиланд) обнаружена позднепермская флора, содержащая *Sphenophyllum phetchabunense*, *S. trapaeifolium*, *Alethopteris thailandica*, *Compsopteris ? wongii*, *Taeniopteris nystroemi*, *T. hallei* (и еще несколько видов рода), *Poacordaites linearis* и *Psygmothryllum* (Кон'но, 1963; Asama, 1966). Конно описал отсюда также гондванские *Glossopteris cf. angustifolia* и *Palaeovittaria* (новый вид), отсутствующие в повторных сборах и вызывающие сомнения в правильности определений (Asama, 1966). Интересно отсутствие здесь *Gigantopteris*, что является основным отличием флоры Пхетчабуна от типично катазиатских позднепермских флор.

Таким образом, в поздней перми катазиатская флора сначала сохраняет свой общий облик, хотя ее родовой и видовой состав несколько изменяется. Характерно появление гигантоптерид с максимально слившейся листовой пластинкой, что связывают с аридизацией климата территории (Asama, 1962). С аридизацией, видимо, связано резкое обеднение флоры серии Шицзяньфын и ее аналогов. Между атлантической и катазиатской позднепермскими флорами не остается практически ничего общего. Зато возможно проникновение в Катазиатское царство отдельных гондванских элементов (*Trizygia*, *Schizoneura*, может быть *Glossopteris*), присутствие которых, однако, не меняет облика флоры в целом. Возможна некоторая общность катазиатской и печорской позднепермских флор, о чем пойдет речь ниже, при рассмотрении Печорской провинции. Во второй половине поздней перми ангарская флора в некоторых местах (Наньшань) теснит на юг катазиатскую флору.

### **Ангарское царство**

В первой половине поздней перми территория царства несколько увеличивается. Типично ангарская флора кузнецкого типа заселяет Северо-Восточное Прибалхашье. Правда, в Печорском бассейне возможно некоторое смещение западной границы Печорской провинции на восток.



Фиг. 8. Схема палеофлористического районирования Евразии в первой половине поздней перми

1 — суша; 2 — море; 3 — границы между палеофлористическими царствами; 4 — границы между областями; 5 — границы между провинциями; 6 — границы между округами; 7 — местонахождения флор первой половины поздней перми Атлантического (Ат) царства (1—12); 8 — местонахождения флор первой половины поздней перми Катазиатского (КАТ) царства (13—57); 9 — местонахождения флор первой половины поздней перми Ангарского (А) царства и подчиненных ему Ангарской (А) и Восточно-Европейской (В-Е) областей, Сибирской (С), Дальневосточной (ДВ) и Печорской (П) провинций; местонахождения Сибирской провинции с подчиненными ей Таймыро-Кузнецким (ТКо) и Тунгусо-Верхоянским (ТВо) округами (58—138); 10 — местонахождения флор первой половины поздней перми Гондванского (Г) царства (133—142); 11 — местонахождения флор первой половины поздней перми Средней Азии и Юго-Восточного Казахстана (143—147); 12 — флора первой половины поздней перми, найденная в Турции

Цифры на схеме: 1 — Нортумберленд; 2 — Уэстморленд, Кумберленд; 3, 4 — полоса местонахождений от Южного Нортумберленда до Ноттингема; 5 — Нижний Рейн, Нидерланды; 6 — Верхний Гессен (Бюдинген); 7 — Илменау, Рейхельсдорф; 8 — Мансфельд; 9 — Кульмих, Гера, Фробург, Мюгельн; 10 — Ломбардские Альпы (Комо); 11 — Больяно; 12 — Печ (Фюндфирхен); 13 — Кучарский прогиб (Синьзянь); 14 — Ганьсу (Наньшань); 15 — хребты Кунушли и Баян-Хара-Ула; 16 — район Чамдо; 17 — район Хэлашань — Чжоцзышань; 18 — северная часть Шаньси; 19 — район Дуншань — Цзиньчжоу; 20 — северная часть Шаньси (Дагун — Пинлу); 21 — южная и центральная части Шаньси; 22 — Хэнань; 23 — бассейн р. Вэйхэ; 24 — юго-восточная часть Шаньси; 25 — горы Тайханшань; 26 — район Пекинского Симаия и хр. Сяоутайшань; 27 — Кайпин, район Синлун — Цзиньчжоу; 28 — Ляодун; 29 — Ляоси; 30 — Ляодунские холмы и район Чанбойшань; 31, 32 — КНДР; 33, 34 — юг п-ва Корея; 35 — Северо-Восточная Маньчжурия, северо-восток КНДР; 36 — Шаньдунь; 37 — Цзянсу; 38 — Хэнань; 39 — бассейн р. Хуайхэ; 40 — Цзянсу, Анхой; 41 — Чжацзян; 42—45 — Цзянсу; 46 — Фуцзянь; 47, 48 — Хунань; 49 — Сычуань (южная часть), Гуйчжоу (северная часть); 50 — Эмейшань и нижнее течение р. Далухэ; 51 — Юньнань (северо-восточная часть); 52 — Гуйчжоу; 53 — Гуанси; 54, 55 — Гаунлун; 56 — Верхний Лаос; 57 — Таиланд (Пхетчабуан); 58 — Тенгизская впадина; 59 — междуречье Танык-Ангуз; 60 — Кендерлыкская мулда, хр. Саур; 61 — Пыжинский район; 62, 63 — Кузбасс; 64 — Горловский бассейн; 65 — бассейн р. Чуни (Мутгорай); 66 — бассейн р. Нижней Тунгуски (р. Илимпея); 67 — р. Ахтаранда; 68 — р. Учамы; 69 — р. Бахта; 70 — р. Нижняя Тунгуска, р. Дегали; 71 — р. Нижняя Тунгуска (Ногинское месторождение); 72 — р. Нижняя Тунгуска (реки Верхняя Пелятка, Верхняя Чепкока, Караульная, Бугарихтинское месторождение); 73 — реки Курейка, Горбичья; 74 — Норильский бассейн, р. Фоккина; 75 — Западный Таймыр (мыс Макаревича, р. Крестьянка); 76 — р. Пясина; 77 — р. Тарая; 78 — р. Нижняя Таймыра и Таймырское озеро; 79 — Восточный Таймыр; 80 — мыс Цветкова; 81 — Нордик-Хатангский район; 82 — р. Попигай; 83 — бассейн р. Котуй; 84 — Орулган; 85 — северная часть Западного Верхоянья; 86 — р. Гиянга; 87 — район р. Кулу; 88 — Охотский срединный массив; 89 — р. Суунтар; 90 — западный склон Сетте-Дабана, реки Хандыга и Тыры; 91 — Чикой-Хилокский район; 92 — Северная Монголия (реки Тэсив-Гол и Идэр); 93 — среднее течение р. Селенги; 94 — бассейн р. Керулен, район Мурон-Гольского месторождения; 95 — Центральная Монголия (г. Дэльгэрху-Ула и др.); 96 — хр. Хангай (северный склон); 97 — хр. Хангай (южные отроги); 98 — Нерчинский завод; 99 — Урумчи (Дихуа); 100 — Табун-Тологой; 101 — Южная Гоби (Ноая-Сомонский район); 102 — Гобийский Алтай, хр. Баян-Ундриан; 103 — пос. Барабаш, п-ов Муравьева-Амурского, Шкотовский и Сучанский районы; 104 — Даубаяхинский прогиб; 105 — Лаолин-Гродековская склад-

В Центральной Азии граница Ангарского и Катазиатского царств в первой половине поздней перми остается примерно на прежнем месте. На Дальнем Востоке эта граница в тот же отрезок времени, возможно, делала небольшой изгиб, чтобы оставить с юга и юго-запада местонахождения катазиатской флоры в районе р. Муданьцзян и крайнего северо-востока КНДР, а с севера и северо-востока — ангарские местонахождения Южного Приморья (фиг. 8). Во второй половине поздней перми граница обеих областей в Центральной Азии смещается к югу, поскольку в Наньшане разрез перми венчается отложениями с ангарской флорой (фиг. 9).

В поздней перми мы уже не можем выделять Уральско-Казахстанскую область, так как в Приуралье продолжает существовать смешанная евразийско-ангарская флора, которая почти неизвестна в Казахстане. Поэтому восточную часть Русской платформы мы выделяем в новую область, называемую Восточно-Европейской (Мейен, 1965б; Мейен, Твердохлебов, 1966). Остальная часть Ангарского царства выделена нами в Ангарскую область.

### Ангарская область (в кольчугинское время)

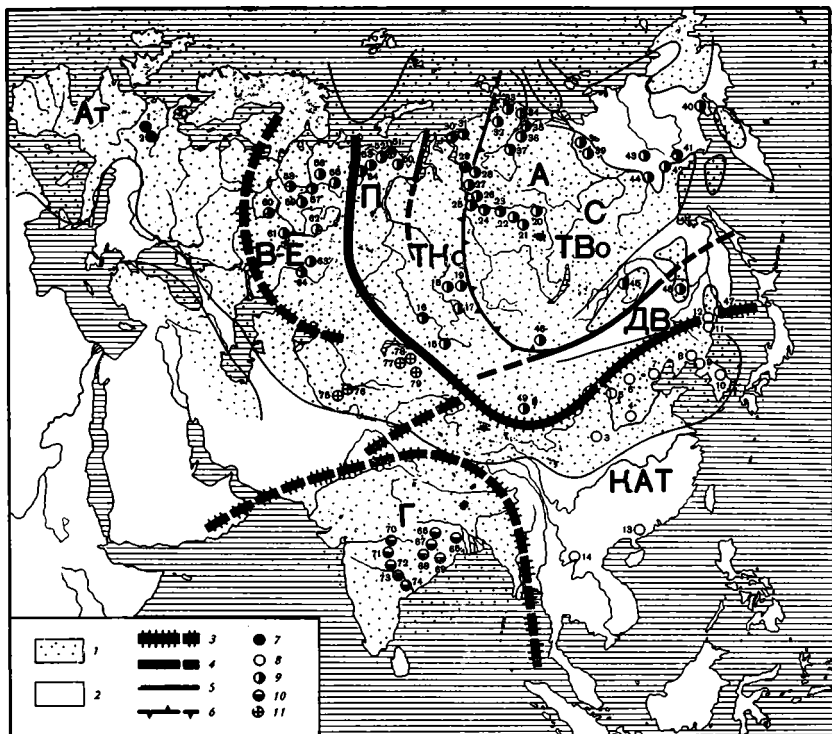
Уфимскую флору Ангарской области мы рассматривали выше вместе с нижнепермской. Казанско-татарская флора этой области характеризует кольчугинскую серию Кузбасса и поэтому названа нами кольчугинской. Так же уместно называть и соответствующий интервал времени. В составе Ангарской области в казанско-татарское время продолжает существовать Печорская провинция. С начала казанского века или немного раньше можно различать Дальневосточную провинцию. Остальная часть Ангарской области выделяется в Сибирскую провинцию с двумя округами — Таймыро-Кузнецким и Тунгуссо-Верхоянским.

### Сибирская провинция

Местом наиболее типичного выражения флоры этой провинции является Кузбасс. К казанскому и татарскому ярусам относятся кольчугинская серия, разделяемая на кузнецкую свиту, ильинскую и ерунаковскую подсерии. Ильинская подсерия делится на казанково-маркинскую и ускатскую свиты, а ерунаковская подсерия — на ленинскую, грамотенскую и тайлуганскую свиты. Верхнепермская флора Кузбасса изучалась М. Д. Залесским, С. Г. Гореловой, В. А. Хахловым, Г. П. Радченко и, особенно, М. Ф. Нейбург (1943а, б, 1948). Наиболее полно имеющиеся сведения об этой флоре обобщены недавно С. Г. Гореловой и Г. П. Радченко (Материалы к фитоистратиграфии..., 1962), а по кордантам С. В. Мейеном (1966а). По данным этих исследователей, нижнекузнецкая подсвита содержит еще несколько верхнебалахонских видов («*Koretrophylites*» *tenuis*, *Annularia planifolia*, «*Noeggerathiopsis*» *derzavinii*, «*N.*» *latifolia*, *Crassinervia kuznetskiana*) вместе с типично верхнепермскими

---

чатая область (Бейчихинская синклинали); 106 — район Хуньчунь — Ванцин — Мяолин; 107 — восточная часть Дунбэя; 108 — хребты Большой и Малый Чурки; 109 — Хэйлунцзян (Ичунь); 110 — Воркутское и смежные с ним месторождения; 111 — Пай-Хой (бассейн рек Хейяга и Нямда-Ю); 112 — р. Адыва; 113 — Шапкина, Харьяга; 114 — р. Печора (Новый Бор); 115 — бассейн рек Нечи, Косью и Усы; 116 — Средняя Печора; 117 — бассейн р. Ильч (Мартюр); 118 — Верхняя Печора (Курья); 119 — Кулой (Союна); 120 — р. Северная Двина между реками Ваенга и Вага; 121 — Весляна; 122 — Выльм, Сыктывкар; 123 — Кулларово, Китяк; 124 — р. Кама (Елабуга, Тарловка, Набережные Челны, Соколки); 125 — р. Кама (Сайгатка, Галево); 126 — г. Пермь (Вышка), р. Чусовая; 127 — р. Быстрый Тангы; 128 — Белобей, Нижнетроицкий, Старошахово, Ключевский рудник; 129 — Старосейка, Староаллабердино, Броды, Бекеево; 130 — Дубинский рудник; 131 — Актюбинская область; 132 — район р. Новоорск; 133 — Ранигандж, Джария, Бокаро; 134 — Рыкба (Каранпура), Ауранга; 135 — р. Иб, Хингир; 136 — Тальчир; 137 — Райгар-Хингирское месторождение; 138 — Южная Рева, Сатпура; 139 — Нагпур; 140 — 142 — долина р. Годавари; 143 — Кураминский хребет; 144 — южная часть Сарысуйской (Чуйской) впадины; 145 — Юго-Западная Джунгария (Малайсары); 146 — Джунгарский Алатау (южный склон); 147 — хр. Кетмень (северный склон)



Фиг. 9. Схема палеофлористического районирования Евразии во второй половине поздней перми

1 — суша; 2 — море; 3 — граница между палеофлористическими царствами; 4 — границы между областями; 5 — границы между провинциями; 6 — границы между округами; 7 — местонахождения флор второй половины поздней перми Атлантического (АТ) царства (1, 2); 8 — местонахождения флор второй половины поздней перми Казахского (КАТ) царства (3—14); 9 — местонахождения флор второй половины поздней перми Ангарского (А) царства и подчиненных ему Ангарской (А) и Восточно-Европейской (В-Е) областей, Сибирской (С), Дальневосточной (ДВ) и Печорской (П) провинций; местонахождения Сибирской провинции с подчиненными ей Таймыро-Кузнецким (ТК) и Тунгусо-Верхоянским (ТВо) округами (15—64); 10 — местонахождения флор первой половины поздней перми Гондванского (Г) царства (65—74); 11 — местонахождения флор второй половины поздней перми Средней Азии и Юго-Восточного Казахстана (75—79)

Цифры на схеме: 1 — Франкельвальд, Бюдингген (Верхний Гессен); 2 — Фробург, Гера, Мюгельн; 3 — впадина севернее р. Вайхз; 4 — юго-восточная часть Шаньси; 5 — северо-западная часть Шаньси; 6 — район Пекинского Сишана и хр. Сяоутайшань; 7 — район Синлун — Цзиньчжоу; 8, 9 — КНДР; 10 — юг п-ва Корея; 11 — северо-восток КНДР; 12 — острова Гильдебрандт и Дурнова; 13 — Гуандун (восточная часть); 14 — Верхний Лаос; 15 — Кендерльская мульда, Саур; 16 — район г. Семипалатинска; 17 — Пыжвинский район; 18, 19 — Кузбасс; 20 — р. Нижняя Тунгуска (г. Илимпея); 21 — бассейн р. Чуни; 22 — р. Таймура; 23 — р. Нижняя Тунгуска (Гагарин); 24 — р. Нижняя Тунгуска (Дегали); 25 — р. Нижняя Тунгуска (Бугарихтинское месторождение); 26 — р. Тутончана; 27 — р. Курейка; 28 — р. Горбиячян; 29 — Норильский бассейн; 30 — Западный Таймыр (мыс Макаревича, р. Крестьянка); 31 — р. Пясина; 32 — р. Нижняя Таймыра и Таймырское озеро; 33 — Восточный Таймыр; 34 — мыс Цветкова; 35 — Нордик-Хатангский район; 36 — р. Попыгай; 37 — бассейн р. Котуй; 38 — Орулган; 39 — северная часть Западного Верхоянья; 40 — р. Гижига; 41 — бассейн р. Кулу; 42 — Охотский срединный массив; 43 — р. Сунтар; 44 — западный склон Сетте-Дабана, реки Хандыга и Тыры; 45 — Нерчинский завод; 46 — Хангайский хребет, р. Орхон; 47 — пов. Муравьева-Амурского, Суванский район; 48 — Хэйлуцзян (Ичунь); 49 — Ганьсу (Наньшань); 50 — Воркутское и смежные с ним месторождения; 51 — Пай-Хой (бассейн рек Хей-яга и Ням-по-ю); 52 — р. Адзэва; 53 — бассейн рек Неча, Косью и Уса; 54 — Средняя Печора; 55 — Вымы; 56 — Весляна; 57 — Соколки, р. Вилель; 58 — Сухона, Пурсонга; 59 — Вохма; 60 — Горький; 61 — Тегюши; 62 — Костоватовская; 63 — Александровка, Бекечево; 64 — Вязовка; 65 — Раизгандж, Джария, Бокаро; 66 — Рикба (Караншур), Аурага; 67 — р. Иб, Хингир; 68 — Райгар-Химгрское месторождение; 69 — Тальчир; 70 — Южная Рева, Сатпура; 71 — Нагпур; 72—74 — долина р. Годавари; 75 — Гиссарский хребет; 76 — Кураминский хребет; 77 — Юго-Западная Джунгария (Малайсары); 78 — Джунгарский Алатау (южный склон); 79 — хр. Кетмень (северный склон)



*Cordaites minax*, *C. kuznetskianus*, *Nephropsis lampadiformis* и др. Верхнекузнецкая подсвита охарактеризована уже типично «кольчугинским» комплексом флоры: *Gamophyllites iljinskiensis*, *Callipteris ivancevia*, *Glottophyllum primaeum*, *Ruflloria* с узкими дорзальными желобками, *Cordaites gracilentus*, *C. radzenkoi*, *C. minax* и др. Почти с самого основания кузнецкой свиты появляются *Comia*, *Callipteris* и *Compsopteris*. Ильинская подсерия охарактеризована богатым комплексом флоры, в котором преобладают различные кордаиты. Это разнообразные, большей частью мелколистные руффлории (*Ruflloria brevifolia*, *R. olzerassica*, *R. minuta*, *R. elliptica*, *R. minima*) и *Cordaites* подродов *Sparsistomites* и *Pappilophyllites* (*C. gracilentus*, *C. mediocris*, *C. concinnus*, *C. mariae*), чешуи *Lepeophyllum actaeonelloides*, *L. rotundatum*. Вместе с ними встречаются «*Koretrophyllites*» *mollifolius*, *Phyllothea turnaensis*, *P. multicostata*, *Callipteris zeilleri*, *C. altaica*, *Comia osnowskiensis*, мхи, *Cladostrobos lutuginii*, *Paraschizoneura sibirica*, *Pecopteris leninskiensis*, *Nephropsis tomienensis*, *Glottophyllum karpovii* и др. В нижней части ленинской свиты еще сохраняется комплекс ильинских кордаитов, но уже есть кордаиты с сульцивным жилкованием (они появляются еще в верхах ускатской свиты). К их числу относятся *C. clercii*, *C. adleri* и *C. insignis*. Во второй половине ленинской свиты уже не встречаются руффлории и одновременно появляются мезофитные элементы (*Rhipidopsis palmata*, *Ginkgoites plotnikovoensis*, *Chiropteris ? palmilobata*). В завершающей пермский разрез туйлуганской свиты вместе с сульцивными кордаитами *C. minimus*, *C. clercii*, *C. minutifolius*, *C. insignis* и *Cordaites* subgen. *Sparsistomites* встречаются *Annularia jerunakovensisa*, *Yavorskyia mungatica*, *Zamiopteris tailuganensis*, *Ginkgoites plotnikovoensis*, *Tomia oblonga*, *Rhipidopsis palmata*, *Nephropsis elongata*, *Prynadaeopteris karpovii* и многие другие виды. В кольчугинских отложениях Кузбасса широко распространены мхи *Polysaievia spinulifolia*, *Uskatia conferta*, *Protosphagnum nervatum* и *Bachtia ovata*.

В Горловском бассейне имеются флороносные аналоги кузнецкой свиты, которыми и заканчивается разрез палеозоя (Звонарев, 1964; Сухов и др., 1967).

В Кендерлыкской мульде (хр. Саур) к рассматриваемой части верхней перми относятся майчатская и акколканская свиты (Микунев, 1963). В первой обнаружены *Callipteris zeilleri*, *C. cf. altaica*, *Comia cf. osnowskiensis*, *Comia* sp., «*Noeggerathiopsis*» sp. и *Lepeophyllum* sp. В акколканской свите встречены *Pecopteris anthriscifolia*, *Sphenopteris*, *Callipteris zeilleri*, *Comia saurica*, *Comia* sp., «*Noeggerathiopsis*» cf. *candalepensis*, «*N.*» *aequalis* и *Lepeophyllum*.

В Северо-Восточном Прибалхашье, в междуручье Тансык — Аягуз в кармысской свите обнаружен комплекс видов, большая часть которых известна в кузнецкой свите и ильинской подсерии Кузбасса (Радченко, Розенкранц, 1960; Кумпан, 1963, 1966). Это *Cardioneura ? sp.*, *Odontopteris* sp., *Zamiopteris* sp. nov., «*Petscheria*» *angusta*, «*Noeggerathiopsis*» *oblongata*, «*N.*» *candalepensis*, «*N.*» cf. *aequalis*, «*N.*» *arta*, «*N.*» *minuta*, «*N.*» *concinna* (среди экземпляров, отнесенных к этому виду, есть *Riflloria*), «*N.*» *olzerassica*, *Dicranophyllum* cf. *kriulinskiensis*, *Nephropsis* sp., *Tylo dendron* sp. и семена. За исключением отдельных форм, недостаточно точно определенных (*Dicranophyllum*, *Cardioneura*, *Odontopteris*, *Tylo dendron*), это типично кузнецкий комплекс флоры.

Растения шоптыкульской свиты Тенгизской впадины изучены плохо. Из этой свиты, относимой к верхней перми (Сухов, 1962; Кумпан, 1963), указаны только *Glottophyllum* cf. *cuneatum*, *Paracalamites* (ангарские растения) и *Sphenopteris* sp. По данным А. С. Кумпана (1966), из шоптыкульской свиты юго-восточнее с. Ладыженка получен спорово-пыльцевой комплекс с *Vittatina* и хвойными, что характерно для

Восточно-Европейской провинции. Однако протягивать только на этом основании указанную провинцию в Центральный Казахстан нам кажется преждевременным.

К верхней перми или пермо-триасу относят (Кумпан, 1966) семейтаускую свиту Семипалатинского района с *Pleuromeia*, *Voltzia* и другими растениями, свойственными триасу. Считать эту флору пермской пока нет оснований.

Казанско-татарские флороносные толщи широко распространены в Тунгусском бассейне и изучались неоднократно (Радченко, Шведов, 1940; Рассказова, 1958б, 1961, 1962б, 1963а, б; Яковлев и др., 1960; Нейбург, 1960а; Садовников, 1960, 1967; Мейен, 1964а, 1966а; и др.). Флористическая характеристика отложений этого возраста примерно та же, что и в Кузбассе, и соответствующие свиты хорошо сопоставляются. В Тунгусском бассейне к этой части перми относятся четыре фитостратиграфических горизонта: белогорский, пеляткинский, нижне- и верхнедегалинский (Мейен, 1964а, 1966а). Белогорский горизонт сопоставляется с большей верхней частью кузнецкой свиты, пеляткинский — с ильинской подсерией, нижнедегалинский — с ленинской свитой, верхнедегалинский — с грамотеинской и тайлуганской свитами. Правда, при более точном сопоставлении часть ускатской свиты должна быть параллелизована с низами нижнедегалинского горизонта, а верхняя часть ленинской свиты (видимо, выше пласта 49 Ерунаковского разреза) — с низами верхнедегалинского горизонта. Этот вариант сопоставления, предложенный С. В. Мейеном (1964а, 1966а), с небольшими изменениями принят и другими исследователями (Вербицкая, Радченко, 1966), которые, однако, аналогом кузнецкой свиты Кузбасса считают ногинскую свиту Тунгусского бассейна. Эта точка зрения вызывает возражения, так как стратотип ногинской свиты лишен растительных остатков, и некоторые геологи (В. В. Меннер, Г. Н. Садовников) помещают его в середину бургулинской свиты.

Разрезы с флорой известны в Тунгусском бассейне во многих местах, а именно: в бассейне р. Чуни, по рекам Нижняя Тунгуска, Учами, Дегали, Бахта, Таймура, Тутончана, Курейка, Горбияччи, Вилюй и их притокам. Обнаруженные здесь флористические комплексы, в частности последовательность в разрезе комплексов кордаитов, составляющих основной фон ископаемой флоры, примерно те же, что и в Кузбассе. Как и в Кузбассе, здесь сначала господствует *Ruffloria* и *Cordaites* subgen. *Sparsistomites*, затем появляются сульцивные кордаиты и *Cordaites* subgen. *Papillophyllites* (в нижнедегалинском горизонте). Последние вскоре вымирают. Верхнедегалинские кордаиты, среди которых нет руфлорий, относятся к сульцивным кордаитам и *Cordaites* subgen. *Sparsistomites* (Мейен, 1964а, 1966а). В отдельных прослоях верхнедегалинской подсвиты часто встречаются крупные листья *Cordaites* с редкими жилками, внешне сходные с раннепермскими и даже карбоновыми видами (Мейен, 1966а, стр. 110). Важной особенностью рассматриваемой флоры Тунгусского бассейна является полное отсутствие *Comia*, *Rhipidopsis*, *Ginkgoites* и *Tomia*, распространенных в Кузбассе, и исключительная редкость *Callipteris* (несколько образцов известно в одном обнажении на р. Нижняя Тунгуска, против устья р. Верхняя Чепкоктя).

Небольшой комплекс верхнепермских растений из боруллойской свиты р. Ахтаранды (бассейн Вилюй) описан А. Н. Толстых (1965).

В Норильском бассейне к той же части перми относятся шмидтинская, кайерканская и амбарнинская свиты, флористическая характеристика которых наиболее полно дана Ю. Г. Гором, обобщившим и предыдущие исследования В. А. Халлова. Шмидтинская свита содержит комплекс флоры, сходный с комплексом кузнецкой свиты Кузбасса, т. е. такие виды, как *Annulina neuburgiana*, *Paraschizoneura sibirica*, *Callip-*

*teris*, *Comia*, *Zamiopteris longifolia*, «*Noeggerathiopsis*» *latifolia*, «*N.*» *minax*, «*N.*» *mediocris*, *Crassinervia kuznetskiana*, *Bardocarpus depressus*, *Phylloplitys heeri* и др. Интересна находка в самом основании шмидгинской свиты растений, сходных с *Angaridium* или *Katangiella*. Ю. Г. Гор (1965, стр. 91) считает, что здесь мы сталкиваемся с явлением рекуррентии. В кайерканской и амбарнинской свитах вместе с видами, характерными для пеляткинской и дегалинской свит Тунгусского бассейна, в изобилии встречаются *Comia* и *Callipteris*, что не характерно для Тунгусского бассейна. В этом отношении верхнепермская флора Норильска ближе к одновозрастным флорам Кузбасса, Таймыра, Кендерлыка и Печорской провинции. В верхней части перми Ю. Г. Гор отмечает появление крупнолистных кордаитов с редкими жилками, что характерно и для верхнедегалинской подсвиты Тунгусского бассейна.

На Западном Таймыре к казанскому и татарскому ярусам относятся крестьянская и макаревичско-бражниковская свиты, а на Центральном и Восточном Таймыре, в районе Таймырского озера, — байкурская и черноярская свиты. Повсеместно разрез венчается туфолаковой свитой, которую относят к верхам верхней перми (в ней встречена «*Noeggerathiopsis*» *matveevensis*). Сведениями о казанско-татарской флоре Таймыра мы обязаны работам Н. А. Шведова (1953, 1961). Для крестьянской свиты характерны *Annularia* ? *lanceolata*, *Pecopteris anthriscifolia*, *Callipteris pseudoaltaica*, «*Noeggerathiopsis*» *aequalis*, «*N.*» *candalensis*, *Lepeophyllum pjasinense*, *Nephropsis mutafii*, *Angarocarpus tychtensis* и др. Некоторые из этих видов известны и в макаревичско-бражниковской свите и сопоставляемой с ней черноярской свите. Помимо них, встречаются *Annularia grandifolia*, *Sphenopteris*? (*Odontopteris*?) *prynadae*, *Pecopteris tajmyrensis*, *Callipteris karskiana*, *Cardioneura karskiensis*, *Psygmothylum tajmyrense*, *Iniopteris petiolata*, *Tajmyropteris parchanovii*, *Comia major*, *C. enisejevensis*, «*Noeggerathiopsis*» *insignis*, «*N.*» *angustifolia*, *Pterophyllum kotschetkovii*, *P. slobodskiense*, *Lepeophyllum actaeonelloides*, *Samaropsis irregularis* и др. Сохраняя в целом ангарский облик, определяемый прежде всего кузнецко-тунгусскими кордаитами, которых на Таймыре очень много, эта флора во многом специфична. В ней отмечается много *Comia* и *Callipteris*, что сближает ее с одновозрастными флорами Печорской провинции, Норильска, Кузбасса и Кендерлыка. Интересно, что эти роды пока указаны лишь в Западном Таймыре. Здесь же встречены кузнецкий род *Iniopteris* и характерный род Печорской провинции и Восточно-Европейской области *Psygmothylum*. Примечательно присутствие в верхней перми Таймыра невроптерид (*Cardioneura*), которые в остальных ангарских флорах встречаются лишь в карбоне и нижней перми, и растений типа *Pterophyllum*, не известных в ангарской флоре за пределами Таймыра. Перечисленные специфические роды встречены в верхних горизонтах макаревичско-бражниковской свиты, но не указаны за пределами Западного Таймыра.

Небогатые комплексы верхнепермских растений встречены в бассейнах рек Котуй и Попигаи и в Нордвик-Хатангском районе (Шведов, 1953, 1961).

В Забайкалье растения кольчугинского типа встречаются очень редко и указаны только из двух мест (Геологическое строение..., 1966). В Приаргунском районе вблизи поселка Нерчинский Завод встречены (определения Г. П. Радченко) *Crassinervia ovata*, *Lepeophyllum* *typ. actaeonelloides*, *L. aff. triangulum*, а в бассейне р. Хилок в нижней части петропавловской свиты, по его же определениям, — *Paracalamites*, «*Noeggerathiopsis*» *cf. anomala* Radcz. (MS), *Calycarpus crasus* Taras. (MS) и *Coleocarpus quadratus* Radcz. (MS).

На Северо-Востоке СС СР верхнепермская флора известна из многих мест (Геологическое строение..., 1966), но изучена крайне недо-

статочны, поэтому в большинстве случаев мы не можем сказать, из отложений какой части верхней перми собраны растительные остатки.

В северной части Западного Верхоянья в нерской свите бассейна рек Собопол и Бытантай, в деленжинской и дулгалахской свитах бассейна р. Тумары и в хараулахской свите Орулгана и Хараулаха встречены *Paraschizoneura* aff. *sibirica*, *Annularia* aff. *jerunakovensis*, *Phyllothea* ex gr. *eliaschewitschii*, «*Noeggerathiopsis*» *aequalis*, «*N.*» *candalepensis*, «*N.*» *angustifolia*, *Lepeophyllum actaeonelloides*, *Crassinervia* cf. *degaliensis*, *Angarocarpus tychtensis*. На юго-западном склоне Верхоянских гор в отложениях, относимых к нерской свите, указан примерно тот же комплекс флоры (Радченко, 1961). Флора пеляткинско-дегалинского типа указывается в нижней и средней частях имтачанской свиты на западном склоне Сетте-Дабана в Южном Верхоянье. Здесь в бассейнах рек Куранах и Верхняя Хандыга-Тыры встречена *Annularia* aff. *jerunakovensis*, *Crassinervia* aff. *oblongifolia*, «*Noeggerathiopsis*» *aequalis*, «*N.*» aff. *candalepensis*, *Lepeophyllum actaeonelloides* и *Angarocarpus tychtensis* (Домохотов, 1960, 1961).

На северном склоне Охотского массива, в верховьях р. Индигирки, указаны *Phyllothea* sp., *Paracalamites* sp. и «*Noeggerathiopsis*» *aequalis*. Вблизи Кухтуйского выступа того же массива в нюлкалинской свите Н. А. Шведов определил (Умитбаев, 1963) *Annularia*, *Pecopteris* ex gr. *anthriscifolia*, «*Noeggerathiopsis*» *insignis*. В омолонском горизонте по р. Гижиге указана «*Noeggerathiopsis*» *aequalis* (Геологическое строение..., 1966). В западной части Охотско-Колымского водораздела, в районе р. Кулу, в кулинской свите встречены (Калугин, 1959; Г. П. Радченко, 1961): *Phyllothea striata*, *Annularia*, *Paracalamites tenuicostatus*, *Pecopteris anthriscifolia*, *Zamiopteris erjagana*, *Psytmophyllum*, «*Noeggerathiopsis*» *aequalis*, «*N.*» *candalepensis*, «*N.*» cf. *kajakensis*, *Crassinervia*, *Lepeophyllum actaeonelloides*, *Samaropsis* sp. и др. Таким образом, на всем Северо-Востоке СССР продолжает существовать флора ангарского типа. Возможно, что по общему облику она ближе всего к тунгусской. В частности, примечательно, что здесь, как и в Тунгусском бассейне, видимо, отсутствуют или редки *Comia*, *Callipteris* и древние гинкгофиты (*Rhipidopsis*) и цикадофиты (*Tomia*, «*Pterophyllum*»).

Флора кольчугинского типа широко распространена в Монголии (кроме ее юго-восточной части, относимой к Дальневосточной провинции), а именно: в районе Хангайского хребта, в бассейнах рек Орхон, Тэсин-Гол, Идэр, Селенга и Керулен. По сборам А. К. Уфлянда, М. В. Дуранте, Л. П. Зоненшайна, А. В. Благодравова и других здесь установлены (определения С. В. Мейена) *Bachtia* sp., *Annularia* aff. *jerunakovensis*, *Phyllothea turnaensis*, *Cordaites kuznetskianus*, *C. gracilentus*, *C.* cf. *minax*, *C. mediocris*, *Rusfloria brevifolia*, *R. minuta*, *R. typ. olzerassica*, *R.* cf. *synensis*, *Lepeophyllum actaeonelloides*, *L. typ. belovoense*, *Angarocarpus* aff. *tychtensis* и др. Этот комплекс сравним с флорой верхней части кузнецкой свиты и ильинской подсерии Кузбасса. Комплекс флоры, отвечающий более верхним частям перми, встречен пока лишь в Хангайском хребте (определения С. В. Мейена). Это *Phyllothea multicostata*, *P.* ex gr. *turnaensis*, *Cordaites oblongifolius*, *C. adleri*, *C.* cf. *insignis*, *C. clericii* и другие сульцивные кордаиты. Сходные комплексы встречены в аналогах ерунаковской подсерии Кузбасса, во многих местах Северной Азии. Такой же возраст, возможно, имеют растения, найденные в Хангайском хребте в долине р. Билюту (Амантов, Радченко, 1959): *Paracalamites longicostatus*, «*Noeggerathiopsis*» cf. *minutifolia*, «*N.*» aff. *angustifolia*, *Yuccites* typ. *angustifolius* и *Tersiella*.

Сибирская провинция делится на два округа: Таймыро-Кузнецкий и Тунгуссо-Верхоянский. В первом из округов встречаются *Comia*, *Callipteris* и, может быть, *Compsopteris*; во втором округе

*Callipteris* встречается исключительно редко, причем лишь вблизи западной границы, а *Comia* и *Compsopteris* отсутствуют. Таймыро-Кузнецкий округ охватывает Западный Таймыр, Норильский, Кузнецкий, Горловский бассейны, Кендерлыкскую мульду, Северо-Восточное Прибалхашье (?), возможно, юго-запад Монголии. В Тунгуссо-Верхоянский округ входят Тунгусский бассейн, Лено-Хатангский прогиб, Забайкалье, Северо-Восток СССР, Северная и Центральная Монголия.

#### Дальневосточная провинция

Начиная примерно с казанского века на Дальнем Востоке появляется своеобразная флора с каллиптеридами, различными эндемиками, отдельными катазиатскими элементами, сравнительно немногочисленными кордаитами. Эта флора занимала Южное Приморье, Юго-Восточную Монголию и Северо-Восточный Китай, т. е. территорию, выделенную нами в Дальневосточную провинцию. Лучше всего эта флора представлена в Приморье, где она изучалась еще М. Д. Залесским (1929), а в последние годы Г. П. Радченко (Елисеева, Радченко, 1964) и В. Г. Зиминой (1965, 1967). К сожалению, взаимоотношение местных флороносных свит остается неясным. По схеме В. К. Елисеевой и Г. П. Радченко (Геологическое строение..., 1966) в Южном Приморье к верхней перми относятся абрекская, чандалазская (барабашская) и сицинская (находкинско-калузинская) свиты. В. И. Васильев и Ф. Р. Лихт (1961) считают, что чандалазская, находкинско-калузинская, барабашская и сицинская свиты не имеют самостоятельного значения, а фациально замещают друг друга. Существуют и другие схемы сопоставления (Бураго, Соловьев, 1965). Вопрос о взаимоотношении перечисленных свит выходит за рамки обычных стратиграфических вопросов и имеет большое значение для фитогеографии верхней перми, поскольку речь идет о положении в разрезе так называемой «сицинской» флоры.

По описаниям В. К. Елисеевой и Г. П. Радченко, в основании верхней перми в Южном Приморье лежит абрекская свита, сопоставляемая с кузнецкой свитой Кузбасса. В ней встречены *Paracalamites angustus*, *P. communis*, *Equisetina tenuistriata*, *Cladophlebis*, *Polyssaievia*, *Zamiopteris stanovii*, «*Noeggerathiopsis*» *radzenkoi*, «*N.*» *concinna*, «*N.*» *minax*, «*N.*» *derzavintii*, *Nephropsis integerrima*, *N. lampadiformis*, *Crassinervia pentagonata* и др. В рещетниковской свите Пограничного (быв. Гродековского) и Барабашского районов встречен возможно одновозрастный, но значительно более бедный комплекс растений (Органова, Криволицкий, Петраченко, 1961; Органова, 1964). Над абрекской свитой В. К. Елисеева и Г. П. Радченко помещают чандалазскую свиту и ее вулканогенный аналог — барабашскую свиту и заканчивают разрез сицинской свитой, морским аналогом которой они считают находкинско-калузинскую свиту. По подсчетам Г. П. Радченко в сицинской флоре 28% кузнецко-тунгусских, 14% катазиатских и 58% эндемичных видов. К числу кузнецко-тунгусских, т. е. ангарских, видов относятся «*Koretrophyllites*» *pseudodeliquescens*, *Annularia jerunakovensis*, *Paracalamites robustus*, *Prynadaeopteris anthriscifolia*, *Comia dentata*, *Zamiopteris tajluganensis*, «*Noeggerathiopsis*» *insignis*, к числу катазиатских — *Pecopteris orientalis*, *P. anderssonii*, *P. arcuata*, *P. yabei*, *P. tenuicostata*, *Taeniopteris* и др. Из эндемичных видов, большей частью не описанных в литературе, только виды *Callipteris* прослежены за пределами Южного Приморья.

В составе сицинской флоры ошибочно указываются *Ctenis renaultii*, *Ullmannia frumentaria* и *U. longifolia*. Образцы, по которым определены эти виды, как указывал еще А. Н. Криптофович (1933), происходят

из мезозойской части Сучанского разреза и в свое время были ошибочно включены М. Д. Залесским (1929) в число пермских растений. По данным В. Г. Зиминной (устное сообщение), флора сицинского облика появляется значительно ниже по разрезу. Это мнение косвенно подтверждается тем, что в сицинской флоре, описанной М. Д. Залесским, есть руйфлории (они отсутствуют в большей верхней части ерунаковской подсерии Кузбасса) и общие элементы с флорой табун-тологоевской свиты (см. ниже).

Особо остановимся на позднепермской флоре северо-восточной части п-ова Муравьева-Амурского (бассейн р. Майхе), в которой вместе с *Annularia lanceolata*, *Prynadaeopteris* cf. *anthriscifolia*, *Angaropteridium*, *Angarocarpus* aff. *tychtensis* и другими растениями, обнаружен один вид *Glossopteris* и три вида *Gangamopteris* (Зиминая, 1965, 1967).

В Сихотэ-Алинской складчатой зоне, в районе хребтов Большие и Малые Чурки, в середахинской и угунской свитах верхней перми встречены *Callipteris sahnii* и *C. congermana* сицинского типа (Глушков, 1962; Ходак, Сунь Шу, 1963; Геологическое строение..., 1966).

Монголия. Флора, во многом сходная с сицинской, но с меньшим количеством катазиатских элементов, установлена в Табун-Тологое (Бобров, Нейбург, 1957). Здесь обнаружены *Rufloria* typ. *olzerassica*, *R. cf. synensis*, *Lepophyllum actaeonelloides*, *Callipteris*, сходные с приморскими (*C. cf. sahnii*, *C. confluens*, *C. orientalis*), катазиатские растения (*Sphenopteris* cf. *taiyuanensis*, *Cladophlebis* typ. *nystroemii*, *Ginkgoites* cf. *daidoensis*) и эндемичные формы (*Pecopteris bobrovii*, *P. tologojensis*, *Rhipidopsis tologojensis*, *Glossopteris* ? *mongolica*) и др. В хр. Баян-Ундрин М. В. Дуранте собрала в 1965 г. (определения С. В. Мейена) *Paracalamites angustus*, *Callipteris altaica*, *Rufloria* ? sp. и др. Эта часть Монголии включена в Дальневосточную провинцию условно. Возможно, эта флора является уже таймыро-кузнецкой.

Китай. К Дальневосточной провинции отнесен Наньшань (во второй половине верхней перми) и северо-восток Китая. В Наньшане в верхней зоне С Бекселла над отложениями с типично катазиатской флорой Галле (Halle, 1937) определил *Phyllothea deliquescens*, *P. cf. schtschurovskii*, *Callipteris* aff. *zeilleri*, *C. ? murenensis*, *Iniopteris sibirica*, *Brongniartites salicifolius*, *Zamiopteris glossopteroides*, *Rhipidopsis ginkgoides*, *Rh. lobata* и «*Noeggerathiopsis*» *scalprata*. Эти определения, конечно, сильно устарели, так как совершенно немыслимо совместное нахождение, например, верхнепермской *Iniopteris sibirica* и каменноугольной *Callipteris*? *murenensis* (синоним *Paragondwanidium sibiricum*; Нейбург, 1948). Однако по родовому составу эта флора явно ангарская и, возможно, сходна с флорой Табун-Тологоя, хотя и моложе ее. Не исключено, что в конце перми Наньшань отстоял от границы с Катазиатской областью примерно на то же расстояние, что и Табун-Тологой.

Небольшая флора известна в уезде Ичунь провинции Хэйлуцзян (Хуан Бэнь-хун, 1966). Это *Pecopteris anthriscifolia*, *Comia yichunensis*, *Callipteris zeilleri*, *C. sp.*, *Rhipidopsis sp.*, *Taeniopteris sp.* и «*Noeggerathiopsis*» sp. Интересно присутствие здесь *Taeniopteris* в типично ангарском комплексе флоры. Судя по приведенному списку, эта флора по кузнецкому эталонному разрезу может быть помещена в интервал ильинская — ерунаковская подсерии.

Таким образом, верхнепермский этап в развитии ангарской флоры характеризуется следующими чертами: 1) некоторым расширением занимаемой ею территории в Казахстане и Центральной Азии; 2) серьезным отличием от разновозрастных флор других палеофлористических областей, особенно от флоры Евразийской области, сходство с которой сводится почти к нулю; 3) появлением мезофитных элементов (гинкгофитов и цикадофитов); 4) широким развитием мхов; 5) исчезновением рода *Rufloria*

в верхней части верхней перми; 6) распространением немногих гондванских элементов.

В поздней перми сохраняется общий план фитогеографического районирования Евразии, хотя есть и некоторые изменения, касающиеся Казахстана, где, в отличие от ранней перми, мы не знаем флоры, аналогичной флоре Русской платформы и Приуралья. Климатические условия в поздней перми Ангарской области, видимо, были теми же, что и в ранней перми.

#### **Печорская провинция (в печорское время)**

В казанском и татарском веках, т. е. во время отложения печорской серии, в Северном Приуралье продолжала существовать специфическая ангарская флора. Остатки ее известны во многих местах в районе Средней и Верхней Печоры, по рекам Сыня, Адзъва, Неча, Косью, в районе Воркуты и смежных местонахождений, в бассейнах рек Хей-Яга, Нямдо-Ю и в других местах. Подробные карты местонахождений приведены в монографиях М. Ф. Нейбург (1960а, 1965). Печорская серия характеризуется существенно единым комплексом флоры, хотя и есть некоторые различия во флористической характеристике верхней и нижней ее частей. По данным В. И. Чалышева, Л. М. Варюхиной и В. А. Молина (1965), преимущественно в нижней части встречаются *Psymphyllum expansum*, *Zamiopteris*, *Comia latifolia*, *C. enisejevensis* f. *petschorensis*, для верхней части более характерны гинкгофиты типа *Baiera* и *Sphenobaiera*, «*Noeggerathioipsis*» *candalepensis*, *Rhipidopsis ginkgoides*, *Comia pereborensis* и растения, которые В. И. Чалышев называет «*Sporophyllites*». По-видимому, в основном для верхней части серии типичны *Cordaites clericii*, в верхах серии отсутствуют *Rufloia* (Мейен, 1964а, 1966а). В печорской серии много ангарских родов, правда часто представленных эндемичными видами: *Protosphagnum*, *Phyllotheca* ex gr. *turnaensis*, *Paracalamites striatus*, *Tschernovia*, *Sciadisca*, *Pecopteris anthriscifolia*, *Comia*, *Callipteris adzvensis*, *Compsopteris adzvensis*, *Zamiopteris rossica*, *Z. elongata*, *Rufloia synensis*, *R. minuta*, *Lepeophyllum trigonum*, *Crassinervia ovifolia*, *C. elongata*, *Nephropsis similis*, *Bardocarpus superus*, *Sylvella serotina*. Некоторые растения встречаются как в Печорском бассейне, так и на Русской платформе. Это *Phylladoderma arberi* (часто образует целые прослои), *Nucicarpus piniformis*, *Psymphyllum*, *Syniopteris*, *Callipteris*, *Compsopteris*, *Protosphagnum*, *Tatarina*, *Pecopteris helenaeana* и др. Большое количество видов Печорского бассейна пока не встречено за его пределами. Это *Pecopteris niamdensis*, *Callipteris?* *tatianaeanaeana* (и другие виды рода), *Comia pereborensis*, *Rhipidopsis ginkgoides*, *R. laxa*. Флора Печорской провинции, в отличие от типично ангарской, содержит меньше кордаитов и аннулярий, богата разнообразными папоротниками, в ней много *Compsopteris*, *Rhipidopsis*, *Phylladoderma* (отсутствует в Азии), разнообразны *Callipteris*. Богатство и разнообразие флоры печорской серии можно связать с благоприятными климатическими условиями, более теплыми, чем на остальной территории Ангарской области.

#### **Восточно-Европейская область**

В верхнепермских (уфимских, казанских и татарских) отложениях Русской платформы, Среднего и Южного Приуралья остатки растений известны во многих местах и изучались еще в прошлом веке. Хотя этой флоре посвящено несколько работ (Шмальгаузен, 1887; Залесский, 1927, 1933а; Zalesky, 1937а, б; Тефанова, 1963; Мейен, Твердохлебов,

1966; и др.), она остается плохо изученной. Тем не менее уже сейчас можно указать на некоторое изменение комплексов вверх по разрезу. В уфимском ярусе в Пермском Прикамье пока обнаружен лишь небольшой комплекс растений. По данным Е. Я. Москалевой (1940) и М. Д. Залесского (Zallessky, 19376), здесь встречены *Calamites gigas*, *Paracalamites decoratus*, *P. kutorgae*, *Sphenopteris santagulensis*, *Idelopteris elegans*, *Callipteris erosa*, *C. lobata*, *C. biarmica*, *Psygtophyllum expansum*, *P. cuneifolium*, *Ullmannia biarmica*. Н. М. Шомысов (1949) указывает из уфимских (соликамских) отложений р. Чусовой декортицированные лепидофиты, которые, как мы теперь знаем, относятся к *Viatscheslavia vorcutensis*. В казанских отложениях Прикамья встречаются различные папоротники (некоторые из них ошибочно отнесены М. Д. Залесским к *Odontopteris*), каламитовые (в том числе *Annularia*), птеридоспермы (*Odontopteris rossica*, *O. tartarica*, *Brongniartites salicifolius*, *Callipteris uralensis*), хвойные (*Ullmannia biarmica*, *U. bronni*), *Sphenophyllum stouckenbergii*, *Psygtophyllum expansum*, *Sylvella*, *Phylladoderma*, *Paracalamites kutorgae*, *Syniopteris nesterenkoi*, *Nucicarpus*, лепидофиты *Signacularia noinskii*, очень редкие кордаиты и другие растения. В обнажении у дер. Малый Китяк С. В. Мейеном найдены листостебельные мхи. В отдельных местонахождениях известны стволы осмундовых папоротников (*Thamnopteris*, *Zallesskya* и др.). В казанских отложениях Южного Приуралья значительно больше кордаитов, в том числе есть *Rufloia* и *Leporeophyllum*. Вместе с ними встречены *Phylladoderma*, *Odontopteris rossica*, *Compsopteris* cf. *adzvensis*, *Pursongia*, *Equisetina*, различные семена. В одном месте (р. Малый Юшатырь) Л. В. Коньков определил *Taeniopteris*. В целом эта флора ближе к обычной ангарской, чем другие флоры Восточно-Европейской провинции.

В татарских отложениях Русской платформы (р. Ока у Горького, реки Вохма, Виледь, Северная Двина) преобладают растения, которые М. Д. Залесский относил к роду *Pursongia* (эпидермально изученные листья относятся к роду *Tatarina*). Вместе с ними встречены *Protosphagnum*, *Peltaspermum* (возможно принадлежащие к роду *Tatarina*), *Quadrocladus* sp., *Voltziopsis?* sp. nov., *Sphenobaiera digitata*, *Ullmannia* sp. nov., «*Dioonites*» *inflexus*, *Voltzia?* *tamadyschensis*, *Dvinopteridium edemskii* и др. Здесь пока вовсе не найдены кордаиты. В Южном Приуралье в татарских отложениях встречены мхи *Protosphagnum*, сульцивные кордаиты (*Cordaites clericii* и др.), *Tatarina*, *Crassinervia*, *Leporeophyllum* тур. *actaeonelloides* (Мейен, Твердохлебов, 1966). Характеристика татарской флоры, данная Г. П. Радченко (1966), не верна.

На севере Актюбинской области найдена небольшая флора, которую А. Н. Криштофович (1949) считал верхнепермской (? *Sylvopteris conspiciua*, *Paracalamites*, *Psygtophyllum*, *Sphenobaiera zallesskyi*) и др.

Западная граница Восточно-Европейской провинции пока не ясна. В соответствии с данными В. А. Молина, в поздней перми палинологические комплексы п-ова Канин тяготеют скорее к Прикамью, чем к Северному Приуралью, а поэтому включаются здесь в состав Восточно-Европейской провинции. Вместе с другими данными это позволяет довольно точно наметить восточную границу последней. Она проходит примерно по водоразделу Печоры и Вычегды, оставляет западнее Среднее и Южное Приуралье и уходит в Казахстан.

Восточно-Европейскую позднепермскую провинцию можно в равной мере отнести и к Ангарской, и к Еврамерийской областям, поскольку в ней есть элементы той и другой флор. Однако преобладают здесь вполне эндемичные растения. До монографической обработки этой флоры решить вопрос о ее биогеографическом положении трудно.



## Гондванское царство

Как и в предыдущие эпохи, в поздней перми гондванская флора в Евразии, видимо, не выходила за пределы Индии. Местонахождения флоры известны здесь лишь в северо-восточной части Индостанского полуострова, т. е. в долине р. Дамодар (месторождения Джария, Бокаро, Ранигандж, Каранпура, Ауранга), в районе Тальчира, в Рамшуре, Ганпуре, Райгар-Химгирском месторождении, Южной Реве, Нагпуре и долине р. Годавари. Севернее широтного течения Ганга местонахождения верхнепермской флоры не известны. Поэтому границу Гондванского царства в поздней перми приходится проводить совершенно условно, по аналогии с его границей в раннепермскую эпоху.

Индийские стратиграфы относят к верхней перми «ярус» Железистых сланцев (Ironstone shales, или Barren Measures) и вышележащий «ярус» Ранигандж. В западных бассейнах, например в районе Нагпура, развиты слои Камти, которые сопоставляют с верхней частью «яруса» Ранигандж. Сведения об остальных слоях, возможно синонимичных раниганджским, можно найти в монографии Кришнана (1954).

«Ярус» Железистых сланцев беден растительными остатками. Это мелкие стволы *Cyclodendron* sp., *Trizygia speciosa*, *Paracalamites* sp., *Glossopteris indica*, *G. ampla*, *Gangamopteris cyclopteroides* (Кришнан, 1954; Surange, 1966; и др.). Указания на находки остатков кордаитов недостоверны. Палинологическая характеристика «ярусов» Железистых сланцев и Раниганджа сходны (Bharadwaj, 1962).

«Ярус» Ранигандж, наоборот, богат растительными остатками. Как и в Баракаре, здесь резко доминируют различные *Glossopteris* (*G. indica*, *G. communis*, *G. browniana*, *G. retifera*, *G. angustifolia*, *G. tortuosa* и др., всего около 30 видов), вместе с которыми встречаются *Gangamopteris*, *Vertebraria indica*, *Sphenopteris polymorpha*, *Pecopteris phegopteroides*, *Pteronilssonina gopalii*, *Palaeovittaria kurtzii*, *P. raniganjensis*, *Raniganja bengalensis*, *Schizoneura gondwanensis*, *Phyllothea robusta*, *P. indica*, *Trizygia speciosa*, древесины с отчетливыми кольцами прироста и др. (Jacob, 1952; Кришнан, 1954; Нейбург, 1954б; Surange, 1966). В типовых разрезах Раниганджа листья кордаитов полностью отсутствуют (устное сообщение Х. К. Магешвари). Но они найдены в упомянутых выше слоях Камти. Здесь интересно напомнить отвергнутую ныне точку зрения Т. Олдхема, предлагавшего сопоставлять слои Камти с «ярусом» Панчет (нижний триас). Если принимать ее, то новое появление кордаитовидных листьев в Камти становится естественным. Автор видел эти листья в Индийском музее в Калькутте и убедился в их сходстве с кордаитовидными листьями из триасовых отложений Азии, принадлежащими к группе *Pelourdea* — *Yuccites* и т. п. Заметим, кстати, что именно из слоев Камти происходит голотип *Noeggerathiopsis hislopii* (тип рода).

Верхнепермская флора Индии, видимо, видимо, произрастала в тех же климатических условиях, что и нижнепермская. Во всяком случае трудно уловить различия между обеими флорами, которые можно было бы объяснить особенностями палеоклимата.

## Позднепермская флора Турции

В Юго-Восточной Анатолии в районе Хазро (провинция Диярбакыр) обнаружена флора настолько своеобразная, что поместить ее в какую-либо из областей и даже царств пока невозможно. Предварительный список определений, выполненных Вагнером (Wagner, 1962б), включает казантийские виды *Gigantopteris nicotianaefolia*, *Pecopteris tenuicostata*, *P. cf. arcuata* или «*Validopteris*» sp., *P. wongii*, *Lobatannularia heianensis*,

еврамерийский вид *Pecopteris jongmansii*, несколько новых видов *Pecopteris* и гондванские растения *Glossopteris* cf. *stricta*, *Cladophlebis roylei* и *Pecopteris phegopteroides*. Кроме того, встречены *Taeniopteris*, *Cordaites* и плодоношения. Вагнер указывает также в этой флоре ангарские *Zamiopteris* ? sp. и cf. *Angaropteridium cardiopteroides*, но эти определения неточны, поэтому о примеси ангарских элементов говорить рано. Определение Вагнером видов *Glossopteris* также подвергалось сомнению в дискуссии по его докладу, но само присутствие рода во флоре Хазро бесспорно. На первый взгляд, географическое положение этой преимущественно катазиатской флоры парадоксально, поскольку ближайшие местонахождения катазиатской флоры Китая отстоят отсюда на несколько тысяч километров. Здесь возникает аналогичный вопрос, как и при открытии катазиатских элементов на юго-западе США. В свое время выдвигались гипотезы о миграции этих элементов в США, например через «Берингию». Асама (Asama, 1966) считает, что роль миграций здесь сильно преувеличена, и объяснения лучше искать в явлениях параллелизма. Нельзя отрицать роль последних, когда мы рассматриваем сходство ангарских и гондванских растений. Однако относить за счет параллелизма всякое появление растения за привычными границами его распространения тоже не обязательно.

К объяснению географического положения флор Хазро и юго-запада США можно подойти иным путем. При рассмотрении восточной границы Катазиатской области в ранней перми мы говорили о том, что к югу от аридного пояса с еврамерийской (атлантической) и уральско-казахстанской флорами должны были существовать области с теплолюбивой флорой и влажным климатом. В поздней перми такие области также должны были существовать: по мере движения к югу от аридной зоны мы сначала пересекаем область, где верхнепермские растения вовсе неизвестны, а затем попадаем в Гондванское внетропическое царство. Пояс этой гипотетической флоры должен располагаться на территории стран Ближнего и Среднего Востока, в Северной Африке и Центральной Америке, т. е. в местах, где верхнепермские отложения или скрыты мощным чехлом мезо-кайнозой или представлены морскими толщами без растительных остатков. Совершенно ясно, что, встречая все же остатки растений, мы не можем найти им аналогов в ксерофитных флорах Западной Европы и Северной Америки и внетропических флорах Ангариды и Гондваны. Поэтому естественна их близость к катазиатским растениям, которые мы и находим, наряду со специфическими видами. Вполне понятно проникновение в этот пояс (в районе Хазро) и гондванских растений, некоторым из которых, как показано выше, именно в поздней перми удалось пересечь Тетис и достигнуть Ангариды.

### *Позднепермские флоры Средней Азии и Юго-Восточного Казахстана*

В свете только что сказанного особое значение приобретают флористические комплексы Юго-Восточного Казахстана и Средней Азии, которые, к сожалению, изучены очень плохо и неточно датированы. До монографической обработки флоры этих районов использовать для обобщений имеющиеся противоречивые данные рискованно. Ограничимся лишь обзором имеющихся в литературе сведений.

В Джунгарии к верхней перми относятся чулакская и малайсаринская свиты (Сальменова, 1966; Азбель, Борукаева, 1966). В них обнаружено несколько новых видов *Sphenopteris*, *Ullmannia* и *Voltzia*, новые роды *Dzungariella* и *Cycadostrobus*, а из известных видов — *Lebachia hypnoides*, *L. piniformis*, *L. angustifolia*, *Ernestiodendron filiciforme*, *Volt-*

*zia heterophylla*, *Sphenopteris roessertiana* (часть видов указана здесь на основании устного сообщения К. З. Сальменовой). Ни одно из этих определений не подтверждено изучением кутикулы, так как сохранность материала плохая. Но в любом случае эта флора не может быть сравнима ни с одной из известных флор, и ее детальное изучение очень интересно. Своеобразие джунгарской флоры может быть связано с тем, что она захоронена в вулканогенных породах.

В отложениях верхней перми северного склона Кетменского хребта К. З. Сальменова определила (Кумпан, 1966) *Sphenophyllum* sp. n., *Phyllothea*, *Samaropsis*, *Dicranophyllum* cf. *kirghizicum*, *Walchia* cf. *piniformis*, *Voltzia* ? sp., *Sigillaria* sp. и *Sphenopteris* ? sp.

В Средней Азии местонахождения более или менее достоверной верхнепермской флоры известны в Кураминском и Гиссарском хребтах. В равашской свите юго-западной части Кураминского хребта указываются *Cordaites* cf. *aequalis*, C. ex gr. *principalis*, «*Noeggerathiopsis*» ex gr. *theodorii*, *Ginkgophyllum* sp., *Crassinervia* sp., *Samaropsis emarginata*, *Nephropsis* cf. *rotundata*, *N. integerrima*, *Phyllothea* ex gr. *equisetitoides*, *Walchiostrobus* ? sp., *Pseudovoltzia liebeana* (Базиль, 1964, 1967). Этот необычный список, включающий резко разновозрастные растения, очевидно, требует ревизии. В южной части Гиссарского хребта, в ханакинской свите, которую Т. А. Сикстель (1966) относит частью к перми, а частью уже к триасу, ею обнаружены *Paracalamites* ? sp., ? *Schizoneura gondwanensis*, ? *Neuropteris* sp., *Hissarella schamolensis*, *H. ferganensis*, ? *Sphenobaiera aravanica*, *Cordaites aequalis*, ? *Cordaitanthus* sp., *Yuccites longifolius*, *Walchia*, *Walchiostrobus*, *Gomphostrobus bifidus*, *Lecrosia florinii*, *Ullmannia bronniei*, *Pseudovoltzia liebeana*, *Araucarites duschanbensis* и *Bardella splendida*. Судя по иллюстрациям, вполне возможны неверные определения видов *Yuccites longifolius*, *Walchiostrobus*, *Gomphostrobus bifidus* и *Bardella splendida*. Большие сомнения вызывает определение *Schizoneura gondwanensis*, поскольку Т. А. Сикстель, судя по ее работе по мадыгенской флоре, неправильно понимает основные особенности этого растения.

Т. А. Сикстель (1960в, 1966) относит к верхней перми нижнюю часть мадыгенской свиты урочища Мадыген в Фергане. Однако аргументы, приводимые в доказательство этого, после пересмотра соответствующей коллекции С. В. Мейеном и И. А. Добрускиной оказались несостоятельными. Состав мадыгенской флоры рассматривается в следующей главе. Здесь мы остановимся только на «пермских» растениях, присутствие которых Т. А. Сикстель отмечает в мадыгенской свите. Прежде всего неверно определение *Sigillaria sauktanensis*. Типовые образцы вида не принадлежат к этому роду, а гораздо ближе к *Pleuromeia* и, видимо, относятся к ней. Растения, определенные как *Cladophlebis nystroemii*, не относятся к этому виду, а может быть и роду, так как перышки здесь уменьшаются в базальной части пера. Ошибочность определения рода *Aipteris* отмечалась ранее (Добрускина, 1966). *Callipteris ferganensis* по морфологии вайи и структуре рахиса должна быть отнесена к *Lepidopteris*. Неверно и определение *Validopteris*, поскольку на соответствующем экземпляре видно проксимальное сужение пера, видимо принадлежащего простоперистой вайе. Вид *Protoblechnum wongii* был обоснованно отнесен М. Д. Залесским к *Compsopteris*. Мадыгенские экземпляры не имеют свойственных этому роду признаков. Есть и другие ошибочные или недостаточно доказанные определения, относящиеся к *Cordaites*, *Dicranophyllum*, *Cordaitanthus*. Однако наиболее важным доводом в пользу отнесения нижней части мадыгенской свиты именно к триасу, а не перми, является находка здесь типичных *Sagenopteris* (Сикстель, 1966). Этот род еще никогда не был найден в заведомо пермских отложениях.

## ТРИАСОВЫЕ ФЛОРЫ

Триасовая флора изучена значительно хуже, чем более молодые и более древние флоры, что связано, очевидно, с относительно редкой ее встречаемостью. В Евразии широко распространена флора верхнего триаса, число местонахождений раннетриасовых растений значительно меньше, а находки среднетриасовых растений совсем редки. К среднему триасу в первую очередь относятся раннекейперские флоры Германского бассейна (слои леттенколе) и их аналоги; кроме того, известны ископаемые растения из анизийского яруса Рекоаро (Италия), Вогез и Мангышлака. При этом отмечается очень интересная закономерность. Флоры ладинского яруса (нижний кейпер) имеют типично кейперский облик и очень близки к поздне триасовым флорам (среднего кейпера). Флора анизийского яруса имеет хорошо выраженный раннетриасовый облик. Таким образом, триасовый период по флоре четко делится на две части. При этом следует отметить, что раннетриасовая флора по общему характеру тяготеет к палеозойским (пермским) флорам, в то время как поздне триасовая — к мезозойским. Начиная со среднего кейпера в триасовых флорах появляются в значительных количествах те формы, которые характерны для мезозойских флор.

Наиболее четкая картина наблюдается в Индии, где при двучленном делении гондванской системы граница между Нижней и Верхней Гондваной проводится в середине триаса, выше отложений серии Панчет. Нижнетриасовая флора серии Панчет может рассматриваться как верхний член в последовательности индийских палеозойских флор.

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРИАСОВОГО ЭТАПА В ЭВОЛЮЦИИ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

По систематическому составу триасовая флора является промежуточной между типично палеозойскими и типично мезозойскими флорами. К этому времени вымирают все основные группы палеозойских флор, от них остаются только некоторые специализированные формы. Мезозойские группы еще не достигли полного развития, и растения часто имеют архаический облик, особенно в раннем триасе. В связи с этим возникают большие трудности в определении систематического положения триасовых растений. В то же время уже существуют такие растения, которые без заметных изменений дожили до настоящего времени; это в первую очередь хвощи и мараттиевые папоротники. Типично мезозойские формы мы находим, как правило, в рэтских флорах; особенно это относится к папоротникам и цикадофитам.

В триасовых флорах наиболее широко распространены хвощевые и птеридоспермы, цикадофиты и хвойные.

Мхи. Листостебельные мхи не известны в триасовых отложениях, хотя их присутствие отмечено в перми и юре.

Печеночные мхи описаны Гаррисом из рэтских отложений Англии (*Naiadita*, *Hepaticites*) и Лундبلاد из рэт-лейасовых отложений Швеции (из рэтских отложений происходят только споры *Ricciosporites*). Известные на территории СССР ископаемые мхи отнесены к роду *Thallites*. Из-за плохой сохранности они изучены хуже. Единственной фертильной формой, известной в триасе, является род *Naidita*. Печеночные мхи в позднем триасе уже достигли уровня специализации современных мхов. По мнению Лундبلاد (Lundblad, 1954, стр. 383), «все говорит за то, что основные группы *Hepaticae* дифференцировались еще в палеозое, и представители современных семейств, а в некоторых случаях и родов могли существовать в мезозое».

Членистостебельные. Древовидные каламиты вымирают в палеозое. Вторичное утолщение стебля, по-видимому, отсутствовало у подавляющего большинства мезозойских членистостебельных. Г. Н. Садовников (устное сообщение) наблюдал вторичное утолщение в стволах членистостебельных *Arthropitys* из корвунчанской флоры Тунгусского бассейна. Однако в этом случае нет полной ясности относительно их истинной природы: являются ли они надземными или подземными частями растений.

В той же корвунчанской флоре Г. Н. Садовников установил присутствие рода *Sphenophyllum* со спорношениями. Ему удалось извлечь споры, которые оказались неотличимыми от спор карбоновых представителей этого рода. Если будет окончательно доказан раннетриасовый возраст корвунчанской флоры, то эта находка явится свидетельством того, что сфенофиллы продолжали существовать в мезозое.

Характерную особенность триасовой растительности составляли крупные хвощи, отличающиеся от большинства современных представителей рода *Equisetum* главным образом гораздо большими размерами. По степени специализации они вполне сравнимы с современными растениями, и Гаррис (Harris, 1961б) относит мезозойские формы к современному роду *Equisetum*.

Неясно систематическое положение родов *Neocalamites* и *Schizoneura*, первый из которых характерен для позднего, второй — для раннего триаса. В отличие от рода *Equisetum* род *Neocalamites* имеет свободные несросшиеся листья и противопоставленные ребра, как у членистостебельных из отложений ангарской перми (например, у *Neokoretrophyllites*). В отличие от последних они имеют терминальные шишки (Владимирович, 1958). Таким образом, эволюционные связи рода *Neocalamites* с более ранними членистостебельными неясны. Отличительной чертой рода *Schizoneura* являются листья, слившиеся в солистья. Однако их родственные связи с палеозойскими формами, имеющими ту же особенность, также не выяснены.

Плауновые. Эта группа в триасе распространена мало, доживают отдельные специализированные типы. В раннем триасе большую роль играет плевромейя; в позднем триасе Центральной Европы известен род *Bedheimia*. М. Ф. Нейбург (1960) предполагала эволюционную связь плевромейи через род *Nathorstiana* (мел) с современным родом *Isoetes*. Однако в позднем триасе Аризоны указывается находка рода *Isoetes* (Bock, 1962), что позволяет думать о самостоятельности линии развития рода *Isoetes*, с одной стороны, и плевромейи, с другой.

В рэтских отложениях Швеции и Гренландии найдены мегаспоры и шишки плауновидных (*Lycopodites*, *Lycostrobos*). При этом ничего не известно о стерильных частях этого растения. Находки лишь изолирован-

ных спор, возможно, указывают на то, что эти плауновые занимали области сноса.

Из раннетриасовых отложений Центральной Европы известны также каменные ядра стволков с листовыми рубцами и шишки (*Lepidodendrites*, *Lesangeana*, *Poecilostachys*), которые рассматриваются как принадлежащие потомкам или родственным формам палеозойских лепидодендронов.

**Папоротники.** Прапапоротники в триасе не известны, но раннетриасовые папоротники в целом ближе к палеозойским, чем к поздне-триасовым группам. Сюда относятся род *Asterotheca* (мараттиевые), известный с карбона и доживающий до кейпера, и род *Neuropteridium*. Последний отличается от палеозойских папоротников простоперистой вайей, но по характеру жилкования близок к палеозойскому птеридосперму *Neuropteris*.

Под родовым названием *Psaronius* из триасовых отложений описываются стволы мараттиевых папоротников, имеющие сходство со стволами палеозойских папоротников.

Новые папоротники в большом количестве появляются во второй половине среднего триаса. Это уже типичные мезозойские папоротники, широко распространившиеся по земному шару в юре и продолжающие существовать в настоящее время в тропиках и субтропиках — *Osmundaceae* (*Todites*), *Dipteridaceae* (*Dictyophyllum*, *Clathropteris*, *Camptopteris*), *Marattiaceae* (*Danaeopsis*, *Marattiopsis*, *Bernoullia*), *Matoniaceae* (*Phlebopteris*).

**Птеридоспермы.** Для мезозойских птеридоспермов характерен резкий диморфизм вай, птеридоспермы с неизменными фертильными вайями в триасе не известны. Наиболее хорошо изученными являются семейства *Peltaspermaceae* (*Peltaspermum*, *Antevsia*, *Lepidopteris*, *Scyttophyllum*), *Corystospermaceae* (*Umkomasia*, *Pilophorosperma*, *Pteruchus*, *Dicroidium*, *Stenopteris*) и *Caytoniaceae* (*Sagenopteris*). Семейство *Peltaspermaceae* существует с конца палеозоя, *Corystospermaceae* известно только в триасе; настоящие кейтониевые характерны для юрских отложений, но по листе они выделяются и в триасе (род *Sagenopteris*).

В триасовых отложениях найдено большое количество изолированных листьев с устойчивой кутикулой на папоротниковидных вайях, их условно относят к птеридоспермам, хотя репродуктивные органы этих растений пока не известны. Большинство из них группируется вокруг рода *Thinnfeldia*. В связи с пересмотром этого рода (Долуденко, 1969) необходима ревизия и значительной части триасовых птеридоспермов с установлением их искусственной классификации. Триасовые птеридоспермы, как правило, имеют хорошо сохранившиеся фитолеймы, что поможет в дальнейшем выяснении их систематического положения. В настоящее время, однако, кутикулы с трудом поддаются интерпретации, а репродуктивные структуры обычно трудно гомологизируются из-за значительных отличий от палеозойских. Гаррис считает, что к птеридоспермам надо отнести некоторые растения, которые обычно рассматриваются как цикадовые, например *Ptilozamites* (Harris, 1932).

**Цикадовые.** Известны в раннем триасе только по отпечаткам листьев, немногочисленны и сходны с верхнепермскими. Большую роль цикадовые начинают играть в конце среднего и позднем триасе, особенно многочисленны и разнообразны они в рэтских отложениях, где присутствует уже основное ядро типичных мезозойских родов. В рэтских отложениях, в частности, описан род *Bjuvia*, имеющий большое сходство с современным родом *Cycas*. В триасе известна листва рода *Nilssonia*, которая в средней юре связывается с родом *Beania*, близким к современной *Zamia*. Эндрюс (Andrews, 1961) считает, что эти две линии развития современных цикадовых существовали независимо по крайней мере с самого

начала мезозоя, а скорее всего и раньше. Из других родов триасовых цикадовых следует отметить *Zamites*, *Pseudecten*, *Otozamites*, *Dioonitocarpidium*.

**Беннеттитовые.** Это новая группа растений, появившаяся в триасе. По наблюдениям Гарриса (Harris, 1932), у триасовых беннеттитов еще нет достоверных обоеполюх стробилов. Они характеризуются различными типами семезачатков. Особенностью родов *Vardekloeftia* и *Bennetticarpus* из рэта Гренландии является то, что в семезачатке присутствует дополнительный интегумент. Наиболее древним представителем беннеттитовых является *Sturiella langeri* из кейпера Лунца, изученная недостаточно полно, но имеющая многие черты, позволяющие установить ее родство с хорошо известным из юры и нижнего мела родом *Williamsoniella*. Характерным триасовым беннеттитом является также род *Wielandiella* из рэтских отложений Гренландии.

**Кордаитовые.** Присутствие этой группы в мезозойских отложениях не ясно. По крайней мере, часть «*Noeggerathiopsis*», приводимых из триасовых отложений (например, из Южного Приуралья), определена неверно. Эти листья по жилкованию гораздо ближе к листьям типа *Yuccites*, *Pelourdea*, *Glossophyllum*, чем к кордаитам. Но в триасе известны также листья, по внешнему облику не отличимые от кордаитов, с жилками, выходящими в края листа. Их систематическое положение пока не ясно, они ни разу не встречены с сохранившимися кутикулами. Спороношения кордаитового типа не известны в триасовых отложениях, как и в большей части пермского разреза (кроме самых низов его). Вывод Флорина (Florin, 1936) об отсутствии кордаитов в триасе основан на сравнении их только с еврамерийскими карбоновыми кордаитами. Уже после его работ были изучены пермские и карбоновые кордаиты Ангарской и Гондванской областей, которые имеют кутикулы, сходные с теми, что были описаны Флорином для триасовых листьев. Следовательно, теперь по-новому должен ставиться вопрос о присутствии в триасе рассматриваемой группы. Для его решения требуется серьезная ревизия соответствующего материала из триасовых отложений. К кордаитовым относят также сердцевинные отливки из раннего триаса и нижнего кейпера (?) Европы, определяемые как *Artisia*. Однако диафрагмированная сердцевина кордаитового типа, которой характеризуется и этот род, известна не только у кордаитов, но и у покрытосемянных.

Таким образом, если в дальнейшем и будет показано присутствие кордаитовых в триасе, то они окажутся, по всей вероятности, последними доживающими представителями обширной группы палеозоя. В более молодых отложениях нет никаких указаний на присутствие кордаитов.

**Гинкговые.** Лучше всего изучены гинкговые из рэтских отложений Гренландии и Швеции. По морфологическим и эпидермальным признакам они вполне отвечают характеристике современного гинкго. Возможно, особую линию эволюции гинкговых представляет собой род *Sphenobaiera*.

**Чекановские.** В триасе появляются первые представители этой группы, выделенной в самостоятельный порядок из гинкговых Пантом (Pant, 1959) благодаря своеобразной структуре двустворчатых капсул, не имеющих аналогов в растительном мире. Ранее на своеобразие рода *Czekanowskia* и отличие его от гинкговых указывали Гаррис (Harris, 1951) и Оиси (Oishi, 19316). Род *Phoenicopsis*, возможно, тоже относится к этому порядку.

**Хвойные.** По мнению Эндрюса (Andrews, 1961), в этой группе широко представленной в настоящее время, «морфологический прогресс» закончился 150 миллионов лет назад, т. е. в начале мезозоя. Быстрая эволюция этой группы шла в конце палеозоя и в начале мезозоя. В триасе завершается эволюция пазушного комплекса с окончательным образо-

ванием типичной для хвойных слившейся семенной чешуи (роды *Volzia*, *Schizolepis*).

Хвойные в триасе по уровню специализации вполне сравнимы с современными, но они не укладываются в современные таксоны. Гаррис (Harris, 1935) разбивает все триасовые хвойные на две группы по присутствию одной или многих жилок в листе. Хвойные первой группы, по мнению этого исследователя, сравнимы с современными, но обладают значительными особенностями. Если относить их к современным семействам, то нужно изменять соответствующим образом объем этих семейств. Хвойные второй группы, имеющие листву типа *Podozamites*, характеризуются различными спороношениями — *Cycadocarpidium* или *Swedenborgia*. Они имеют мало сходства с современными хвойными с широкими листьями (роды *Podocarpus* и *Araucaria*).

## ПОЛОЖЕНИЕ ОПОРНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ГРАНИЦ В ОСНОВНЫХ РЕГИОНАХ

Эталонами для установления возраста триасовых флор в пределах Евразии являются разрез континентальных триасовых отложений Германского бассейна и разрез триаса Южного Приморья, где слои с флорой переслаиваются с морскими отложениями. Подразделения международной геохронологической шкалы для триасовой системы с ее делением на отделы и ярусы даны на основании разреза морского триаса в Альпах. Поскольку считается установленным соответствие морских отложений Южного Приморья и Альп, возраст ископаемой флоры Южного Приморья определяется непосредственно из соотношений с морскими отложениями. Прямые сопоставления континентальных отложений триаса с морскими осадками обычно невозможны, гораздо естественнее они сопоставляются с разрезом Германского бассейна. При этом, однако, следует иметь в виду, что вопрос о сопоставлении разрезов Альп (альпийская фация триаса) и Германского бассейна (германская фация) требует особого рассмотрения.

Германский бассейн — это огромная впадина в Центральной Европе, располагающаяся на территории ГДР, ФРГ, Западной Польши, Северной Швейцарии, Северо-Восточной Франции и выполненная главным образом триасовыми отложениями. Изучены они очень детально, по всему бассейну прослежены фациальные изменения достаточно мелких стратиграфических подразделений. Триас в германской фации объединяет три крупных комплекса слоев — шестрый песчаник, раковинный известняк и кейпер, которые до 1831 г. (Леонов, 1956) рассматривались как самостоятельные формации. С 30-х годов прошлого века они объединяются в единую — триасовую систему. Нижний и верхний ее отделы представляют собой континентальные отложения, средний отдел — отложения внутреннего моря с эндемичной фауной. Только водоросли и отдельные виды моллюсков встречаются как в отложениях раковинного известняка, так и в морских альпийских осадках.

Нижняя граница триаса в Германском бассейне не везде точно устанавливается, так как условия в конце перми были очень сходными. Характерным является красный цвет песчаников, глин и мергелей, трещины усыхания, отпечатки, оставленные каплями дождя, следы тетрапод, корочки выветривания. Все эти вторичные признаки часто считают свидетельством преобладания пустынных и полупустынных условий во время образования пестрого песчаника. Большинство органических остатков, в том числе растительные остатки, относятся к среднему и верхнему пестрому песчанику. В верхних его горизонтах присутствуют морские прослой с эндемичной фауной; связь с океаническим бассейном осуществлялась через Верхнюю Силезию и Венгрию, где в нижнетриа-



совых отложениях время от времени встречается океаническая фауна, помогающая корреляции с альпийским триасом (*Beneckeia tenuis*, *Lingula tenuissima*, двустворки, гастроподы).

Морские отложения раковинного известняка образовались в условиях внутреннего бассейна и свидетельствуют о сильном погружении средней и северной частей Центральной Европы.

Нижние горизонты кейпера залегают несогласно на отложениях раковинного известняка, верхние горизонты которого на значительных территориях отсутствуют. Кейпер в Германском бассейне подразделяется на три части: нижний, или бурогольный, кейпер (леттенколе), средний (главный), или гипсоносный, кейпер и рэт. В нижнем и верхнем кейпере присутствуют морские слои, которые дают основу для подразделения континентальных отложений. Для нижнего кейпера характерна фауна раковинного известняка, для рэта — настоящие морские организмы, указывающие на связь с открытым морем: *Lima*, *Avicula contorta* (последняя встречается также в альпийском триасе). Растительные остатки в виде больших скоплений присутствуют в нижнем (слой леттенколе), в среднем (в слоях шильфзандштайн, или тростниковых песчаниках, а местами также в семионтовых песчаниках) и в верхнем кейпере (рэте).

Подразделения континентального триаса в Германской бассейне, т. е. местная стратиграфическая шкала Германского бассейна, играют роль стратиграфического эталона для континентальных триасовых отложений других регионов. Нельзя забывать при этом, что соотношения этой шкалы с международной геохронологической шкалой не устанавливаются непосредственно, так как не прослеживаются прямые переходы морского триаса Альп в триасовые отложения германской фации. Иначе говоря, определение возраста подразделений германского триаса зависит от того, как будут сопоставлены разрезы Альпийского и Германского бассейнов.

Интересующий нас вопрос рассматривался в геологической литературе начиная с конца прошлого века и до сего времени не может считаться окончательно решенным. Однако в наших сопоставлениях и определениях возраста следует, по-видимому, придерживаться той точки зрения, которая разделяется в настоящее время большинством европейских геологов (так как этот вопрос решается на материале Западной Европы), а именно: границы стратиграфических подразделений триаса в Альпийском и Германском бассейнах не совпадают. Прежде всего не совпадает граница среднего и верхнего триаса в морских отложениях, с одной стороны, и граница кейпера и раковинного известняка, с другой (граница пестрого песчаника и раковинного известняка соответствует границе нижнего и среднего отделов). Вследствие этого понятия «верхний триас» и «кейпер» не являются синонимами. Нижний кейпер (бурогольный кейпер, или леттенколе) соответствует верхам среднего триаса, примерно ладинскому ярусу, средний кейпер — карнийскому и норийскому ярусам, верхний кейпер — рэтскому ярусу.

В качестве примера приводим схему сопоставления альпийского и германского триаса (табл. 1), предложенную Пиа (Pia, 1930). Пиа проанализировал все геологические и палеонтологические<sup>1</sup> данные по этому вопросу. Он занимался изучением водорослей, распространенных и в альпийских морских отложениях, и в раковинном известняке. Точка зрения Пиа, если исключить разногласия в деталях, разделяется большинством геологов и нашла отражение в общих руководствах и сводках (Жинью, 1952; Bubnoff, 1956; Ricour, 1962).

<sup>1</sup> Одним из доводов в доказательство приведенного сопоставления было заключение Френтцена (Frentzen, 1922a) о среднекейперском возрасте флоры Базеля (юг Германского бассейна) и об одновозрастности ее с карнийской флорой Лунца в Альпах (Frentzen, 1922b).

Таблица 1

## Сопоставление важнейших флороносных толщ триаса Западной Европы и Южного Приморья

Отдел	Южное Приморье	Альпы		Германский бассейн		
Верхний		Рэтский	Рэт (Rhät)	Рэтский кейпер (Rhätkeuper) ☐ Φ		Верхний кейпер
	Верхняя монотисовая свита	Норийский	Нор (Nor)	Песчаники с корнями (Stubensandstein)	Гипсоносный кейпер (Gipskeuper)	
	Верхняя монтугайская свита Φ	Карнийский	Туваль (Tuval)			Пестрый мергель (Bunter mergel)
	Нижняя монотисовая свита		Юль Φ (Jul) Φ	Тростниковый песчаник (Schilfsandstein) Φ		
Нижняя монтугайская свита Φ	Кордеволь (Cordevol)		Слой свинцового блеска (Bleiglanzbank)	Мучнистые слои (Bodenmühschichten)		
Средний	Слои с <i>Daonella</i> Морские отложения	Ладинский	Лангобард (Langobard) Φ	Пограничный доломит (Grenzdo'omit)	Нижний кейпер	
			Фассан (Fassan)	Буроугольный песчаник (Lettenkohlsandstein) Φ		
			Иллир (Illyr)	Главный раковинный известняк (Hauptmuschelkalk)		
		Анизийский	Иллир (Illyr)	Ангидритовая группа (Anhydritgebirge)	Раковинный известняк (Muschelkalk)	
			Пельзон (Pelson) Φ	Группа пенистого известняка (Schäumkalkgruppe)		
			Хидасп (Hydasp)	Группа волнистого известняка (Wellenkalkgruppe)		
Нижний	Индско-оленинские отложения Φ	Скифский	Скиф (Skyph)	Пестрый песчаник (Buntsandstein) Φ		

Примечание. Буквой Φ отмечены флороносные толщ.

В этой же таблице нами показан стратиграфический разрез триаса Южного Приморья<sup>1</sup> и его сопоставление с разрезами триаса Альп и Германского бассейна. Флора в Южном Приморье известна из нижнего триаса (оленинский ярус) и верхнего триаса (нижнекарнийский и нижненорийский подъярусы). Два горизонта с флорой — раннемонтугайская и позднемонтугайская свиты — разделяются нижней монотисовой свитой позднекарнийского возраста, подстилаются ладинскими морскими отложениями и перекрываются верхней монотисовой свитой позднекорнийского возраста. Из таблицы видно, что обе познетриасовые флоры Южного

<sup>1</sup> По И. В. Бурю, 1959.

Приморья соответствуют среднему кейперу Центральной Европы. При этом наиболее насыщенному растительными остатками флороносному горизонту среднего кейпера Европы (шильфзандштайн) примерно соответствует раннекарнийская (раннемонгугайская) флора Дальнего Востока. Ранненорийская (позднемонгугайская) флора оказывается более молодой (но также в пределах среднего кейпера), с чем, возможно, и связан ее так называемый «рэтский облик». Аналоги европейской нижекейперской флоры в Южном Приморье не известны.

Подобные соотношения, свидетельствующие о норийском возрасте отложений с флорой, но описанные менее четко, чем по Южному Приморью, указываются в Армении. Соотношения слоев с растениями и морской фауной можно наблюдать на Шпицбергене и в Северном Вьетнаме, но пока об этом опубликованы только предварительные сообщения. Имеются косвенные данные о норийском возрасте флоры Нарива в Японии. Здесь соотношения слоев с флорой и фауной наблюдаются не в одном разрезе, но приводимые сопоставления достаточно убедительны, особенно если принять во внимание сходство этой флоры с флорами Южного Приморья и возраст последних.

На всей остальной огромной территории Евразии, включающей почти весь Советский Союз, весь Китай, Индию, Вьетнам и Иран, возраст отложений с триасовой флорой должен определяться путем сравнения с описанными двумя эталонами — европейским и дальневосточным, соотношения которых друг с другом разобраны выше. При использовании неморских ископаемых для определения возраста, например позвоночных, палеонтологам тоже приходится обращаться к разрезу Германского бассейна, как к эталону.

Граница между пермскими и триасовыми отложениями в Германском бассейне не всегда четко устанавливается; как уже говорилось, в конце перми и начале триаса здесь существовали сходные условия: жаркий засушливый климат. И те и другие отложения содержат небогатые растительные комплексы. Руководящей формой для нижнего триаса Евразийской области является *Pleuromeia*. Она встречена в среднем и верхнем пестром песчанике Западной Европы, в верхней половине ветлужского яруса на Русской платформе, в богдинской свите г. Б. Богдо, в анизийских отложениях Мангышлака, в оленекских отложениях Южного Приморья, а также в Казахстане и Средней Азии (см. фиг. 13). Как видно, плевромейя имеет ограниченное вертикальное распространение: середина раннего — середина среднего триаса.

В Ангарской области пока неизвестны руководящие формы для нижнего триаса. Более того, нет единого мнения о том, где следует проводить границу перми и триаса. Большинство геологов рассматривает в качестве основания триаса бызовскую свиту Печорского, тунгончанскую свиту Тунгусского и мальцевскую свиту Кузнецкого бассейнов. В этих отложениях отсутствуют кордаиты, в то время как в подстилающих отложениях их очень много. Вместе с исчезновением кордаитов весь облик растительных комплексов резко изменяется, становится мезофитным. В Печорском и Кузнецком бассейнах найден род *Pseudoaraucarites*, который приводится как доказательство нижнетриасового возраста. Однако не следует забывать о том, что данные по остракодам, конхостракам и спорово-пыльцевым комплексам, по крайней мере в Тунгусском бассейне, свидетельствуют о верхнепермском возрасте части этих толщ. Кроме того, в известных пермских флорах кордаиты в самых верхах перми отсутствуют (дехштейн Западной Европы, верхнетатарские отложения Русской платформы и Приуралья, Ранигадж Индии, верхняя Шихэцзы и Шичянфьнь Китая). Таким образом, решение вопроса о положении границы перми и триаса влечет за собой выводы о стратиграфическом распространении разных групп ископаемых.

В Гондванской области нижняя граница триаса проводится по походкам позвоночных. В триасовых растительных комплексах серии Панчет и горизонта Парсора наряду с мезозойскими формами присутствует большое количество палеозойских элементов (род *Glossopteris*).

Остановимся на некоторых вопросах терминологии, так как неправильное использование стратиграфических терминов приводит к ошибкам в стратиграфических сопоставлениях.

Французские геологи, в отличие от немецких, употребляют термин «кейпер» в ином смысле. Понятие «кейпер» у французских геологов появилось именно в связи с рассмотренными выше сопоставлениями триаса в германской и альпийской фациях: он равен среднему кейперу немецких геологов. Рэтский ярус во Франции до 1962 г. относился к юрской системе, а нижний кейпер (леттенколе) французские геологи объединяют с раковинным известняком, чтобы добиться его соответствия альпийскому среднему триасу. Помимо нарушения правила приоритета (первоначальный объем соответствует немецкому пониманию термина), этим вносится дополнительная путаница в терминологию, так как разные геологи не решают однозначно вопрос о том, в каком месте нижнего кейпера следует проводить границу карнийского и ладинского ярусов (ср. таблицы, составленные Пиа, Бубновым, Рикуром). Поскольку объем кейпера, в понимании французских геологов, зависит именно от положения этой границы, то получится столько разных «кейперов», сколько имеется вариантов сопоставления альпийского и германского триаса. Если же объем кейпера не зависит от такого сопоставления и его нижняя граница не должна обязательно соответствовать границе среднего и верхнего триаса Альп, то такое изменение объема по сравнению с первоначальным теряет всякий смысл.

Попытки изменить объем понятий, сложившихся исторически, только мешают проведению правильных сопоставлений, так как при этом неизбежно смешиваются вместе два разных вопроса, независимых друг от друга: 1) сопоставление конкретных разрезов разных регионов и 2) объем стратиграфических подразделений в каждом регионе. Не случайно первоначальный объем понятий охраняется правилом приоритета. Необходимость этого особенно четко видна именно на таком понятии, как «кейпер». Долгое существование пестрого песчаника, раковинного известняка и кейпера в качестве трех самостоятельных формаций убедительно показывает, что их объем выбран не случайно и отражает определенные этапы геологической истории региона. Они представляют, таким образом, единицы местной стратиграфической шкалы, и с этих позиций должно проводиться их сопоставление с эталоном геохронологической шкалы (морской разрез Альп) и разрезами других регионов. Можно добавить также, что английский «кейпер» в настоящее время сопоставляется с верхами пестрого песчаника, раковинным известняком и нижней половиной кейпера Центральной Европы.

Путаница с понятием «кейпер» в европейской литературе оказала влияние на его использование и в отечественной литературе. В решениях Совещания по уточнению унифицированной схемы триаса Русской платформы (1960) и большинстве работ советских палеоботаников кейпер понимается в объеме нижнего и среднего кейпера немецких авторов (без рэтского яруса; обычным является такое противопоставление: кейпер и рэт), а возраст его определяется в соответствии с объемом, принятым во Франции: карнийский и норийский ярусы. Такое толкование, как можно видеть, не соответствует ни немецкому, ни французскому пониманию этого термина. Неправильное использование европейских стратиграфических терминов в трудах этого совещания связано также с отсутствием четкого представления о независимости стратиграфических схем Германского и Альпийского бассейнов. Об этом можно судить по изображе-

нию стратиграфической схемы триаса Западной Европы на таблице «Общая схема стратиграфии триаса Русской платформы», где смешаны вместе обе эти схемы, где раковинный известняк оказывается синонимом среднего триаса, а кейпер получает ранг яруса и т. д. В «Геологическом словаре» (1955) кейпер определен как верхний отдел триаса, т. е. принимается полное соответствие кейпера альпийскому верхнему триасу. Большинство геологов, занимавшихся этой проблемой, такое понимание «кейпера» в настоящее время отвергает.

В связи с неправильным пониманием термина «кейпер» все флоры наших территорий, которые сопоставлялись с кейперской флорой Германского бассейна, считались верхнетриасовыми. Однако не исключена возможность того, что среди них могут присутствовать и среднетриасовые флоры (аналоги нижнекейперских флор). Окончательное решение этого вопроса невозможно до получения четкой сравнительной характеристики настоящих ранне- и среднекейперских флор, которые очень близки.

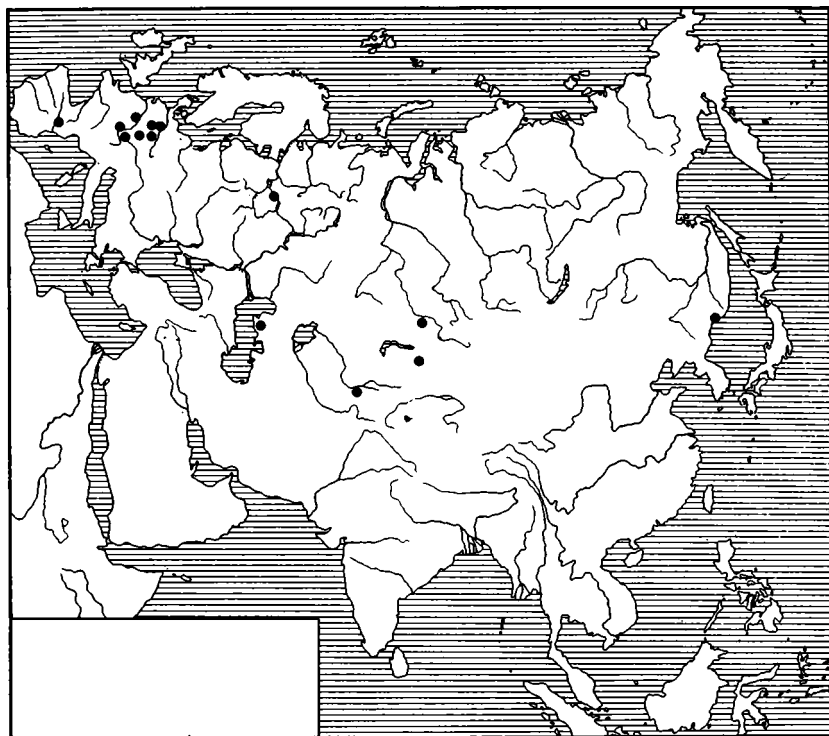
По той же причине ранне- и позднемонгугайские флоры считались соответственно аналогами раннекейперской и среднекейперской флор Центральной Европы. Исходя из этого, поздне триасовые флоры Южного Приморья неправильно сопоставлялись с флорами других частей СССР, что определило неправильную характеристику флор отдельных стратиграфических подразделений верхнего триаса, которая, в свою очередь, явилась основой для определения по флоре возраста отложений в тех регионах, где для этого нет других данных (например, Средняя Азия).

Все эти недоразумения следует иметь в виду при сопоставлении флор и флороносных отложений Евразии.

#### ФИТОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

В раннем триасе (см. фиг. 16) четко выделяется Гондванская область, которая почти не имела общих элементов с флорами остальной Евразии. Обособленность этой области подчеркивается еще тем, что в Китае и на Ближнем Востоке совершенно неизвестны флоры раннего триаса. Своеобразная флора Индии с большим количеством *Glossopteris* и *Gangamopteris* (флора серии Панчет и, возможно, Камти) является, как уже говорилось, верхним членом в последовательном ряду индийских палеозойских флор. В верхнем триасе (или начиная со среднего триаса) в гондванской флоре появляется уже достаточно много общих форм с остальными евразийскими флорами, в первую очередь с европейскими (последнее может быть связано прежде всего с лучшим ознакомлением индийских палеоботаников именно с европейской литературой). В верхнем триасе Южного Китая определяются такие типично гондванские элементы, как *Glossopteris* (Zeiller, 1902—1903), *Otozamites* cf. *bengalensis* (Lee, 1964), в Японии — *Rhipidopsis* (Takahasi, 1958—1960), Средней Азии — *Scitzoneura gondwanensis* (Сижстель, 1960) и т. д. Таким образом, для поздне триасового этапа говорить о полной обособленности гондванской флоры не приходится. Здесь уже может идти речь об Индийской провинции Индо-Европейской палеофлористической области, как это принято для более позднего мезозоя, в то время как для раннего триаса, по-видимому, целесообразнее применять терминологию палеозоя с выделением Гондванской, Еврамерийской и Ангарской областей.

Еврамерийская палеофлористическая область в рассматриваемых пределах (Евразия) характеризуется флорой сухого и жаркого климата и отложениями, также свидетельствующими о жарком климате с солончаками, по крайней мере в прибрежных областях. Одним из наиболее характерных растений нижнего триаса Еврамерийской области является



Фиг. 10. Распространение рода *Pleuromeia* в раннем и начале среднего триаса

плевромей, географическое распространение которой, известное к настоящему времени по отпечаткам, показано на фиг. 10. Плевромей является галофитом, т. е. солончаковым растением, обитавшим на солончаковых побережьях озер или мелководных заливов и лагун. Остальные растения этой области также характеризуются чертами ксероморфизма (см. стр. 174). Особую провинцию, возможно, представляла собой в это время Средняя Азия с мадыгенской флорой. Однако до окончательного выяснения стратиграфического распространения и ревизии растений следует воздержаться от ее характеристики.

Ангарская палеофлористическая область в раннем триасе выделяется достаточно условно, по отсутствию плевромей. Указание И. Н. Сребродольской (1966) на развитие плевромей в Якутии не подтверждается. Определение Г. Н. Садовниковым этого рода с р. Собопол по единственному отпечатку плохой сохранности также не может считаться доказанным. Раннетриасовая флора Печорского, Тунгусского, Кузнецкого бассейнов и Таймыра характеризуется в первую очередь большой ролью хвойных (*Araucarites* или *Pseudoarucarites*), а в Тунгусском бассейне также и папоротников. Преобладанием папоротников характеризуются тутончанская, учамская и бугариктинская свиты. Интересно было бы сравнить хвойные рассматриваемой области с хвойными Германского бассейна; правда, там они встречаются в ассоциации с другими растениями. Следует отметить, что при указанных границах областей Печорский бассейн в раннем триасе попадает в Ангарскую область, как и в перми, а в позднем триасе печорская флора имеет уже типично европейский — кейперский облик.

Выделение палеофлористических областей в позднетриасовую эпоху встречает много затруднений. Флора европейского кейперского облика,

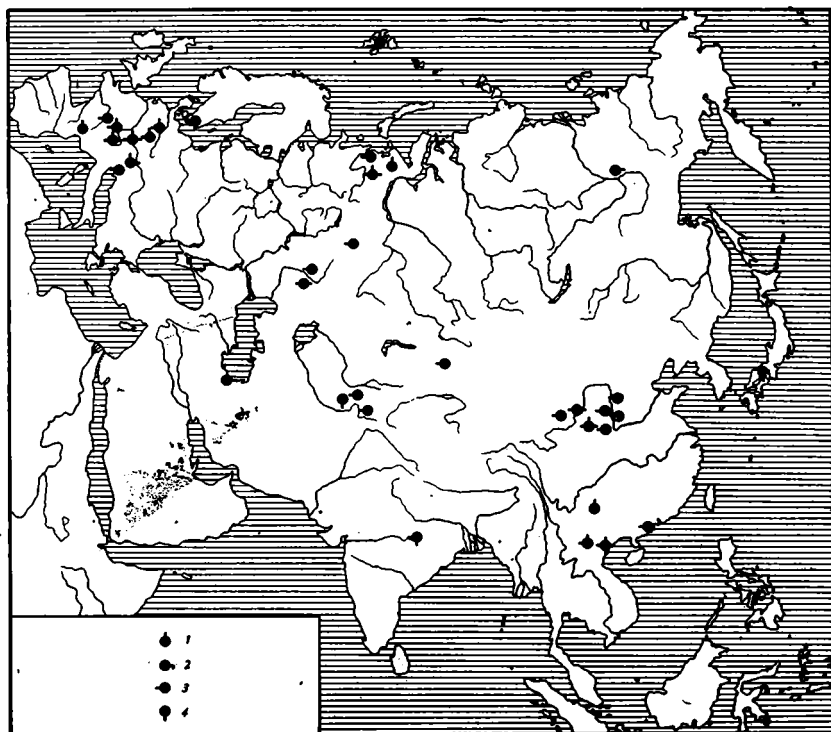
указывающая на влажный и достаточно жаркий климат (отсутствие колец прироста в древесинах Германского бассейна и Шпицбергена; преобладание хвощовых, папоротников и птеридоспермов или цикадовых), распространена от Западной Европы и Гренландии до Средней Азии и Дальнего Востока. Элементы этой флоры присутствуют и в Индии. Даже в самом центре Сибирской области найден характерный европейский папоротник *Bernoullia* (фиг. 11). В пределах этой области можно отметить относительную мелколистность монгугайской флоры по сравнению со сходными с ней, но расположенными южнее флорами Китая, Вьетнама и Японии. Однако последние имеют большое сходство с европейской и гренландской рэтской флорами. Попытки брать за основу для палеофлористического районирования количество цикадофитов (фиг. 12), диптериевых (фиг. 13) и других групп (фиг. 11, 14) не дает хороших результатов. Во-первых, их количество в разных флорах зависит от богатства или бедности данной флоры и от степени ее изученности. Во-вторых, в позднем триасе увеличение количества диптериевых и цикадофитов имеет место в рэтских отложениях Европы и Гренландии и норийских — Дальнего Востока, и существует опасность принять возрастной признак за климатический, тем более, что более молодые позднетриасовые флоры находятся отдельно от более древних флор и обычно к югу от них (Армения, Памир, Южный Китай, Япония). Однако нахождение флор жаркого климата в таких северных точках, как Шпицберген (древсины без колец прироста) и Гренландия, неоспоримо.

Некоторым своеобразием отличаются флоры восточного склона Урала, Таймыра, Кетменского хребта, Кендерлыкского месторождения и Китайской Джунгарии; они состоят из большого количества папоротников родов *Cladophlebis* и *Coniopteris*, при почти полном отсутствии цикадофитов (присутствует только род *Taeniopteris*). Однако и эти флоры (фиг. 15) не лишены европейских элементов (роды *Scytophyllum*, *Glossophyllum* и т. д.). Если очертить эту область, то она приобретает странные очертания.

Большое количество папоротников родов *Cladophlebis* и *Coniopteris*, а также представителей рода *Taeniopteris* отмечается также в монгугайских флорах Южного Приморья. Эти черты сближают приморскую флору с восточноуральской и сходными с ней флорами, но первое место в Приморье по количеству и разнообразию занимают цикадофиты. Это очень резко отличает ее от упомянутых флор.

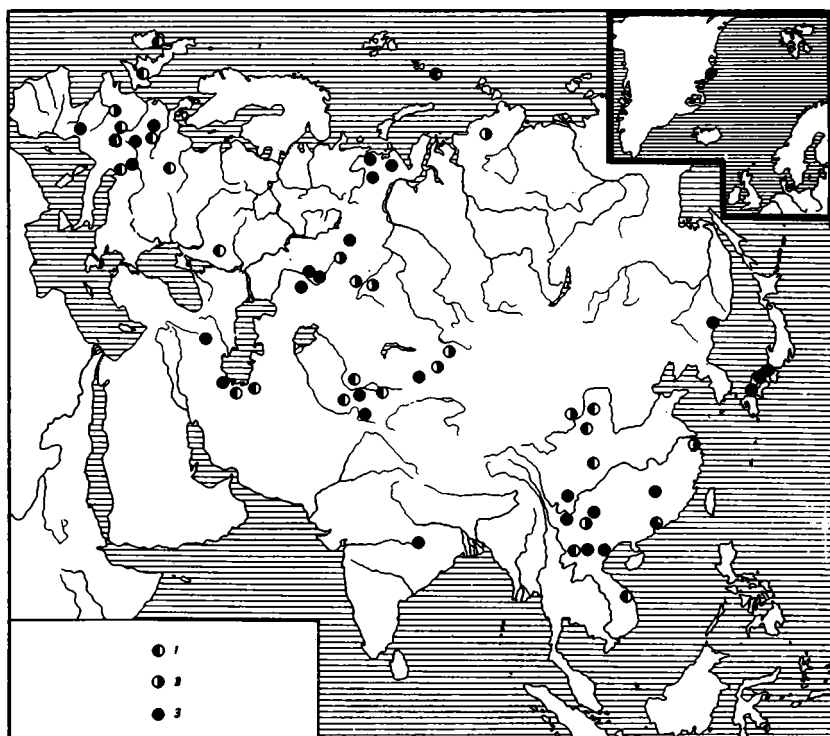
В настоящее время невозможно дать обоснованное ботанико-географическое районирование для позднего триаса из-за отсутствия точных стратиграфических сопоставлений и монографической обработки большого количества известных флор, а также из-за отсутствия сведений о частоте встречаемости отдельных видов и групп. Не исключено, что это связано и с теми условиями, которые имели место в течение верхнего триаса. Возможно, эта эпоха характеризовалась значительной выровненностью климатических условий на территории Евразии.

Е. Е. Мигачева (1964) выделяет для верхнего триаса зону умеренно-теплого климата (Урал, Сибирь, Приморье, Казахстан, Северный Китай), северную аридную зону (юг Франции, ФРГ, ГДР, Польша, Швеция, Гренландия, Донбасс, Илек, Эмба, Средняя Азия) и влажную тропическую зону (Базель, Лунц, Армения, Эльбурс, Памир). Однако неверно говорить об аридном климате для верхнего триаса Центральной Европы (Германский бассейн, Швеция и т. д.) и Европейской части СССР (см. стр. 184). Также неверно проводить границу климатических зон посреди Германского бассейна, имеющего однотипную флору, отделяя Базель от остальной его части, и относить к разным зонам Северное и Южное Приуралье, так как их флоры очень близки. В настоящее время нет достаточных данных для обоснованного выделения подобных зон.



Фиг. 11. Распространение папоротников сем. Marattiaceae во второй половине среднего и позднем триасе

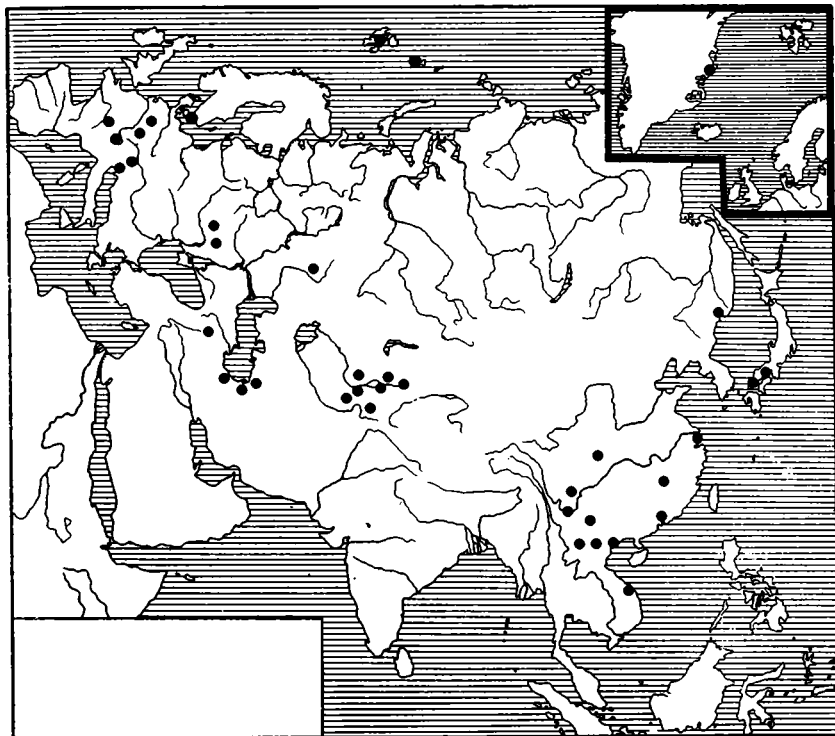
1 — род *Asterotheca*; 2 — род *Bernoullia*; 3 — род *Danaeopsis*; 4 — род *Marattiopsis*



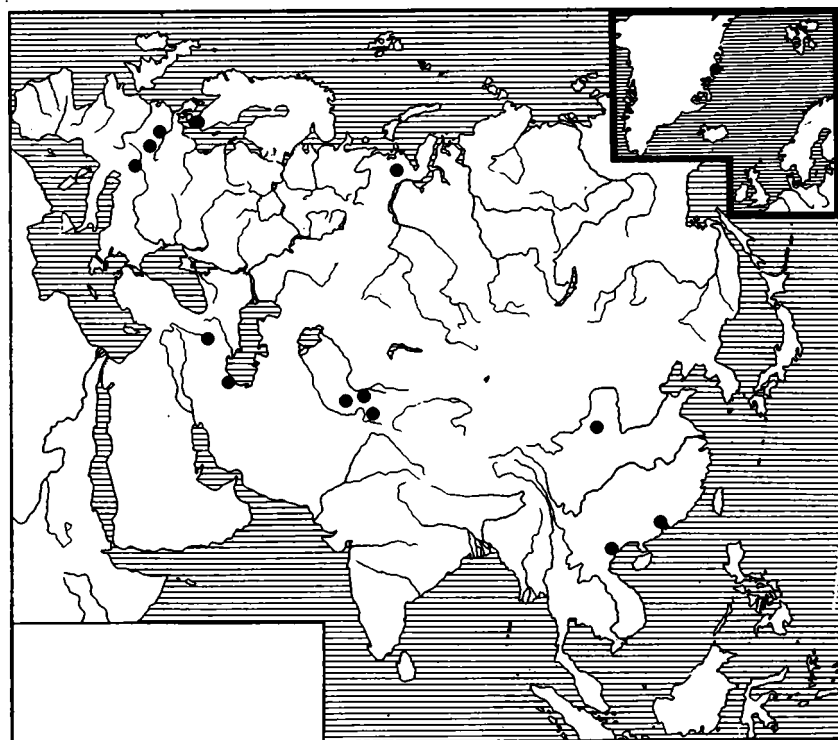
Фиг. 12. Распространение цикадофитов во второй половине среднего и в позднем триасе

1 — кроме рода *Taeniopteris*; 2 — род *Taeniopteris*; 3 — цикадофиты, включая род *Taeniopteris*

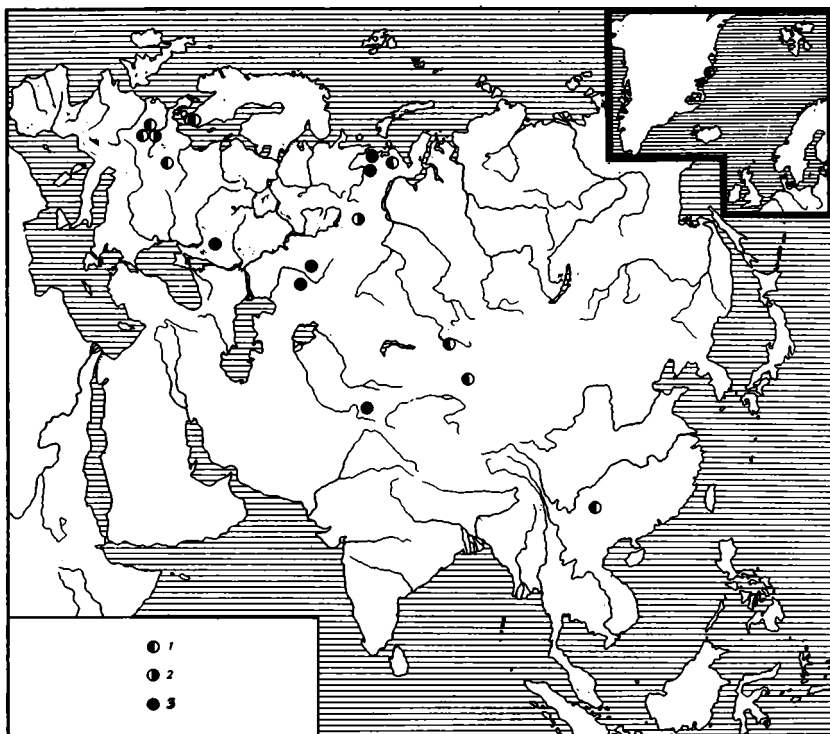




Фиг. 13. Распространение папоротников сем. *Dipteridaceae* во второй половине среднего и позднем триасе



Фиг. 14. Распространение рода *Phlebopteris* во второй половине среднего и позднем триасе



Фиг. 15. Распространение сем. Peltaspermaeae во второй половине среднего и в позднем триасе

1 — род *Lepidopteris*; 2 — род *Scytophyllum*; 3 — оба рода

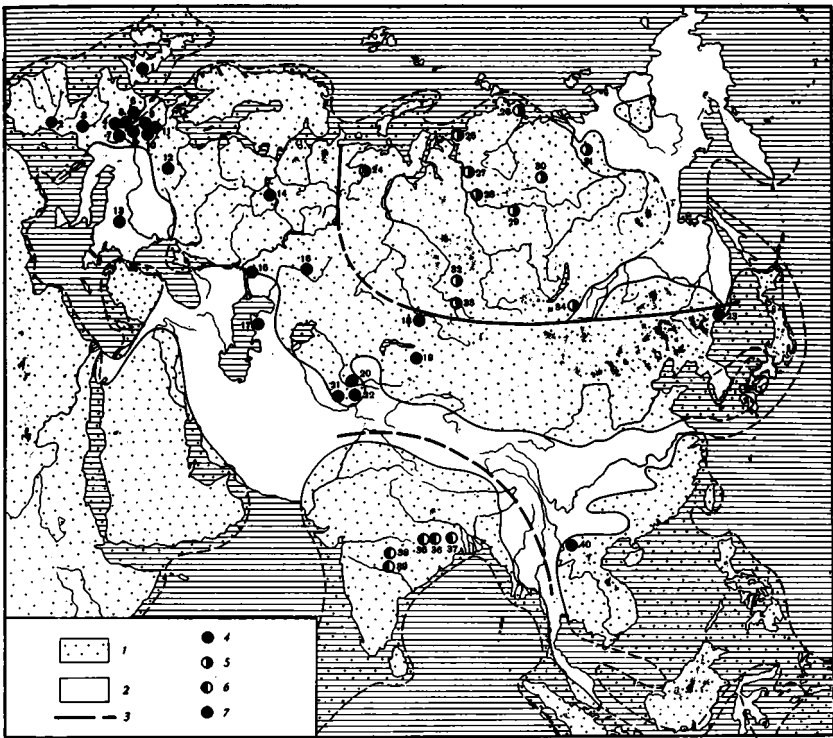
А. А. Померанцева (1967) из верхнетриасовых местонахождений флор СССР выделяет в особую зону Армению и Памир по преобладанию цикадофитов, объединяя в другую все остальные местонахождения (Донбасс, Урал, Приморье, Среднюю Азию и Казахстан). О значении такого признака, как преобладание цикадофитов, говорилось выше. Но А. А. Померанцева не учитывает, что во флоре Армении цикадофиты не преобладают, хотя их много. К тому же сведения об отсутствии цикадофитов в Приморье устарели (Сребродольская, 1964). Вызывает удивление объединение в одну зону флор Донбасса, Средней Азии, Приморья и Урала. Если и имеются какие-то особенности в верхнетриасовых флорах СССР, то это в первую очередь своеобразные черты флор Восточного Урала, о которых говорилось выше.

Таким образом, мы не можем выделить палеофлористических областей и соответствующих им климатических зон для позднего триаса. Вызвано ли это объективными климатическими условиями того времени или неполнотой наших знаний — покажут будущие исследования.

## РАННИЙ ТРИАС

### Еврамерийская область

Германский бассейн. В пределах Германского бассейна на карте выделено 8 групп местонахождений (фиг. 16), связанных общностью геологического положения. В юго-западных участках бассейна, отделенных от главной его части грабеном Верхнего Рейна, их три: 1) Воге-



Фиг. 16. Схема расположения палеофлористических областей на территории Евразии в раннетриасовую эпоху

1 — суша; 2 — море; 3 — граница между палеофлористическими областями; 4 — местонахождения раннетриасовых флор Евразийской области (1—23); 5 — местонахождения раннетриасовых флор Ангарской области (24—34); 6 — местонахождения раннетриасовых флор Гондванской области (35—39); 7 — местонахождение Соп-Понг (40), условно отнесенное к Евразийской области

Цифры на схеме: 1 — Бромсгров и Ноттингам; 2 — Молина де Арагон; 3 — Лодев и Привас; 4 — Эльзас и Лотарингия; 5 — Саар — Рейнланд — Пфальц; 6 — Эйфель; 7 — Вюртемберг; 8 — Оденвальд — Франкония — Южная Тюрингия; 9 — Нижняя Саксония; 10 — Восточная Тюрингия; 11 — Саксония-Ангальт; 12 — Свентокшиские горы; 13 — Стара Планина; 14 — верховья Волги; 15 — гора Богдо; 16 — Оренбургское Приуралье; 17 — Мангышлак; 18 — горы Семейтау; 19 — Джунгарский Алатау; 20 — Баш-Кызыл-Сай; 21 — Ханака; 22 — Мадиген; 23 — Южное Приморье; 24 — Печорский бассейн; 25 — водораздел рек Убойной и Пуры; 26 — мыс Цветкова; 27 — северо-западная часть Тунгусского бассейна; 28, 29 — центральная часть Тунгусского бассейна; 30 — северо-восточная часть Тунгусского бассейна; 31 — Западное Верхоянье; 32 — Кузбасс; 33 — Горный Алтай; 34 — Забайкалье; 35 — Рамкола и Татапани; 36 — Ауранга; 37 — Ранигандж; 38 — бассейн Сатпуры; 39 — бассейн Годавари и Нагпур

зы (Brongniart, 1828; Schimper, Mougeot, 1844; Zeiller, 1888; Fliche, 1903, 1905—1910; Arber, 1907, 1909; Frentzen, 1931; Firton, 1936; Depare, Doubinger, 1963); 2) Саар — Рейнланд — Пфальц (Weiss, 1864; Ammon, Reis, 1903; Frentzen, 1931); 3) Эйфель (Blanckenhorn, 1886; Potonié, 1904; Gothan, 1938; Depare, Doubinger, 1963). В южной части ФРГ и ГДР имеются две группы местонахождений: 4) Вюртемберг (Ammon, Reis, 1903; Frentzen, 1915, 1931; Mägdefrau, 1931) и 5) Оденвальд — Франкония — Южная Тюрингия (Eck, 1884; Frentzen, 1915; Mägdefrau, 1931; Норре, 1965). Они разделены выходами среднего и верхнего триаса, а от нижнетриасовых отложений северных частей бассейна отделяются выходами палеозоя (Тюрингенский Лес и др.). В северной части Германского бассейна выделяются три группы местонахождений нижнетриасовых флор: 6) Нижняя Саксония, ФРГ (Grupe, 1911; Schluter, Schmidt, 1927; Mägdefrau, 1931); 7) Саксония-Ангальт, ГДР (Potonié, 1904; Mägdefrau, 1930, 1931); 8) Восточная Тюрингия, ГДР (Mägdefrau, 1930, 1931, 1936). Местонахождения Саксонии — Ангальт и Восточной Тюрингии разделены палеозойскими породами Гарца.

Изучение нижнетриасовой флоры Вогез и их предгорий началось еще в 1828 г. и к настоящему времени по этой части бассейна и Вюртембергу имеются наиболее полные списки. В остальных частях бассейна известна флора того же типа, но сборы менее полные. Общая характеристика нижнетриасовой флоры Германского бассейна в целом дана Мегдефрау (Mägdefrau, 1956). Наиболее характерными растениями он называет плевромейю (*Pleuromeia sternbergii* и *P. oculina*), *Equisetites mougeotii*, *Schizoneura paradoxa* со спорофиллами *Aetophyllum speciosum*, *Anomopteris mougeotii*, *Neuropteridium* (шесть видов) с плодоношениями *Crematopteris*, несколько видов *Pecopteris*, *Otozamites vogesiacus*, *Albertia*, *Voltzia heterophylla*, *Yuccites vogesiacus*. Кроме того, изучены окаменелые стволы (*Dadoxylon*, *Palteotaxodioxylon*, *Psaronius*).

Бедность видами флоры пестрого песчаника в настоящее время объясняется бедностью растительности в засушливых и соленосных районах. Флора пестрого песчаника является в своих основных представителях ксероморфной. Для папоротников и немногочисленных цикладовых характерно густое, большей частью черепитчатое расположение перьев, а листья с большими широко расставленными перьями отсутствуют. Толстые фитолемы указывают на то, что листья были кожистыми. У хвойных отмечается сильное разветвление стеблей, что заставляет рассматривать их как кустарниковые формы. Линзы глин с растительными остатками среди преобладающих песчаников свидетельствуют о существовании оазисов с озерами стоячей воды.

Местонахождения нижнетриасовой флоры Западной Европы вне Германского бассейна добавляют мало к приведенной характеристике. Из Англии указывается «нижнекейперская» флора из Бромсгрова, Ворсестершайр (Arber, 1907, 1909; Wills, 1910): *Schizoneura paradoxa*, *Equisetites arenaceus?*, *Voltzia heterophylla?*, *Yuccites vogesiacus*, *Strobilites* sp. По современным данным (Warrington, 1967), нижняя часть английского «кейпера» сопоставляется с верхамп пестрого песчаника и раковинным известняком, приведенный список по видовому составу отвечает раннему триасу или анизийскому ярусу. Кроме того, *Schizoneura paradoxa* приводится из Ноттинггама (Carpentier, 1923). В Испании (Молина де Арагон) — только *Pleuromeia sternbergii* (Schmidt, 1937). Во Франции кроме рассмотренных выше местонахождений Эльзаса и Лотарингии (юго-западная часть Германского бассейна) нижнетриасовые растения известны с юго-восточной окраины Центрального массива — Лодев, Привас (Депаре, Doubinger, 1963; Doubinger, Cheylan, 1964). Приводимый для этих мест небольшой список (7 видов) не выходит за пределы списка Вогез.

В восточной Европе растения того же типа описаны в пограничной области Болгарии и Югославии — в юго-западном углу гор Стара Планина (Харковска, Тенчов, 1963; Пантић, 1960): *Equisetites mougeotii*, *Schizoneura paradoxa*, *Neuropteridium intermedium*, *Yuccites* sp., *Voltzia heterophylla*. В Польше, в северо-восточной части Свентокшиских гор (Радошице) в скважине найден *Glossopteris J. Czarnockii* (Bochen-ski, 1957).

Советский Союз. В центральных районах Русской платформы, в верховьях Волги имеется 18 местонахождений нижнетриасовых растений в средней части ветлужского яруса. С удивительным постоянством здесь встречается лишь один вид — *Pleuromeia rossica*. Только в одном местонахождении помимо него М. Ф. Нейбург (1960) отметила обрывки *Sphenobaiera*, *Elatocladus* и перышко папоротника. В баскунчакских отложениях г. Богдо также найдена *Pleuromeia*. Из Южного Приуралья из достоверного нижнего триаса (петропавловская свита, баскунчакский ярус) пока известно только несколько видов из с. Петропавловка: *Equisetites* sp., *Neocalamites* sp., *Voltzia heterophylla*, Car-

*polithes* sp. (определения И. А. Добрускиной). Приводившаяся из других мест Южного Приуралья нижнетриасовая флора происходит из отложений, которые раньше относились к тананькской свите (Вьюшков, 1949).

В последние годы было установлено (Очев, Шишкин, Гаряинов, Твердохлебов, 1964), что «тананькская» свита Башкирии и Оренбургского Приуралья не соответствует нижнетриасовым отложениям Общего Сырта, где находится стратотип тананькской свиты, а моложе них. В списках растений из этих отложений приводятся растительные формы, соответствующие более высоким горизонтам триаса. Они будут рассмотрены в разделе «Средний — поздний триас». Только из одного местонахождения (с. Кривля на р. Юшатырь) упоминаются роды *Angaridium* и *Angaropteridium*. Первый из них обычно не встречается выше нижнего триаса. Но так как описания отсутствуют, то трудно сказать, какое растение было определено таким образом. Род *Neuropteridium* обычный в нижнем триасе, известен также из нижнего кейпера. Под названием *Noeggerathopsis* описаны листья типа *Yuccites* — *Glossophyllum*. Возраст слоев у с. Кривля и их положение в разрезе в настоящее время не установлены: А. И. Турутанова-Кетова (Принада, Турутанова-Кетова, 1962) отнесла его к карнийскому ярусу.

Казахстан и Средняя Азия. На Мангышлаке найдены остатки рода *Pleuromeia* (Сребродольская, 1966). *P. sp. cf. P. rossica* с возвышенности Карамай дала возможность определить нижнетриасовый возраст отложений. На г. Карашек остатки плевромейи найдены в карадуанской свите вместе с морской фауной анизийского возраста, которая была определена Л. Д. Кипарисовой и А. Н. Олейниковым (Сребродольская, 1966).

Данных для суждения о раннетриасовом возрасте отложений с флорой в Тургайском бассейне и на восточном склоне Урала пока нет. Для Тургайского бассейна приводятся *Callipteridium* sp. и *Thinnfeldia* sp. (Ковальчук и Маркович, 1963, со ссылкой на данные В. П. Владимирович). Эти определения нельзя считать достаточными для установления нижнетриасового возраста. Для восточного склона Урала нижнетриасовый возраст устанавливается в Анохинской впадине и Челябинском бассейне (Киричкова, 1961) на основании двух видов *Neocalamites* (*N. issykkulensis* и *N. nordenskioldii*), каждый из которых до этого приводился только из верхнего триаса, *Lepidopteris ottonis*, который в Европе является руководящей формой рэтского яруса, *Pterophyllum braunianum*, который описывался из верхнетриасовых и юрских отложений, *Lepophyllum* sp. и четырех видов рода *Sphenocalliperis*, рода, геологическое и географическое распространение которого неясно. Списки нижне- и среднетриасовых растений с восточного склона Урала и Тургайского бассейна приводятся в статье В. П. Владимирович (1967). К сожалению, это лишь обобщенные списки по выделенным ею фитостратиграфическим горизонтам, в лучшем случае с таким адресом как «юг Челябинского бассейна». Если учесть при этом, что приводятся списки предварительных определений, включающие даже новые, нигде не описанные, не обнаруженные виды (*nomina nuda*), то ясно, что материал, поданный таким образом, не может быть использован другими исследователями для обобщений или пересмотра. Такая подача материала исключает всякую возможность иной интерпретации, чем у автора статьи.

Наиболее интересным и богатым местонахождением нижнетриасовой флоры в Средней Азии является Мадыген (Южная Фергана) (Брик, 1936; Сикстель, 1949, 1956, 1958, 1961, 1962б, 1966). По данным Т. А. Сикстель, мадыгенская свита делится на две толщи, нижняя из которых имеет верхнепермский (определения Т. А. Сикстель), а верхняя — нижнетриасовый (определения флоры М. И. Брик) возраст. Верхнепермский возраст флоры вызывает большое сомнение. Выше (стр. 157)

С. В. Мейеном показано, что те формы, на основании которых устанавливается пермский возраст, не имеют ничего общего с соответствующими палеозойскими родами и видами. Новым доводом в пользу этого мнения является описание рода *Sagenopteris* из пермских? отложений Мадыгена в последней работе Сикстель (1966).

Изучение автором стратиграфии мадыгенской свиты показало, что растительные остатки, собранные Е. А. Кочневым и определенные М. И. Брик, происходят из нижней части разреза этой свиты. Автором были повторены сборы остатков рода *Pleuromeia*, аналогичных изображенным в статье Брик, к востоку от оврага Саук-Таньга (согласно указаниям в статье Кочнева). Эта часть разреза сопоставляется с низамп разреза Юго-Западной площади развития мадыгенской свиты, откуда происходит основная часть растительных остатков, описанных Сикстель. Таким образом, разделение мадыгенской свиты на нижнюю — пермскую — и верхнюю — триасовую — толщи не имеет под собой реальной геологической основы. Преобладающее большинство опубликованных к настоящему времени ископаемых растений происходит из низов мадыгенской свиты, они определяют возраст вмещающих пород как нижнетриасовый. Встречающиеся в верхней части свиты растительные остатки требуют специального изучения.

Большая часть оригиналов к опубликованным Сикстель описаниям растений из Мадыгена хранится в Центральном Геологическом музее им. Чернышева в Ленинграде, где они были просмотрены автором.

В монографии (Сикстель, 1962б) описывается 94 вида ископаемых растений из мадыгенской свиты, принадлежащие 76 родам. Наиболее многочисленной и разнообразной группой являются птеридоспермы (32 вида). Особенно интересна обширная группа, частично описанная Сикстель как гигантоптериды. Это листья с когерентной листовой пластинкой, часть которых относится к европейскому нижекейперскому роду *Scytophyllum* (Добрусина, 1966), а другая часть имеет с этим родом много общего. Среди них присутствуют как уникалогерентные, так и билогерентные листья, листья с сутурной жилкой и без нее, листья простые и бифуркирующие. Как показалось изучение коллекции в ЦГМ, по характеру жилкования все они очень близки к упомянутому выше роду *Scytophyllum* и имеют принципиальные отличия от пермских гигантоптерид. Род *Scytophyllum* из Приуралья по эпидермальному строению очень близок роду *Lepidopteris* и, вероятно, должен быть отнесен к сем. *Peltaspermaeae*. Пока известно только два рода этого семейства. По-видимому, оно наиболее широко представлено в Мадыгене и, возможно, здесь имеются неизвестные еще роды этого семейства. Именно на этом материале представляется возможность изучить его наиболее полно. Среди мадыгенских растений присутствуют плодonoшения типа *Peltaspermum*, описанные в книге под разными названиями (*Lepidopteris parvula* — табл. IX, фиг. 7—10; *Pleuromeiopsis kryschtofovichii* — табл. VI, фиг. 6—7<sup>1</sup>; *Hydropterangium asiaticum* — табл. XVIII, фиг. 4а, 4б и др.). Это семейство связывает мадыгенскую флору с флорой Центральной Европы и Приуралья. Интересно присутствие в семействе *Peltaspermaeae* бифуркирующих листьев, т. е. черты, характерной и для других групп мадыгенских растений (*Dicroidium*). Помимо родов «*Aipteris*», «*Gigantopteris*», «*Furcula*» к этой группе следует отнести, по-видимому, также отпечатки, определенные как *Madygenopteris irregularis*, *Lepidopteris parvula*, *Calliperis ferganensis* (= *Lepidopteris*).

Другая крупная группа мадыгенских птеридоспермов, объединяемая очертанием листьев и характером жилкования, но уже совсем другого типа, группируется вокруг рода *Tersiella*. Они имеют очень много обще-

<sup>1</sup> На фиг. 6 и 7 табл. VI в работе Т. А. Сикстель изображен один и тот же образец до и после препарирования.

го, но это никак не отражено в определениях; эти растения описаны под следующими названиями: *Tersiella* (в коллекции ЦГМ — *Petscheria*), *Odontopteris?*, *Sphenophyllum* aff. *sinocoreanum*, *Dactylopteris*, частично *Angaridium* (?) *dubitabilis*, часть *Uralophyllum petiolatum*, часть *U. ramosum*. Форма листьев и степень выраженности средней жилки у них очень различны, но своеобразное и характерное жилкование безусловно сближает их. Опять-таки именно в Мадыгене эта группа наиболее многочисленна и разнообразна и именно на этом материале ее следует изучать прежде всего.

Помимо рассмотренных выше в Мадыгене описаны и другие птеридоспермы: *Sphenopteridium* (?) *brickianaе* (это скорее хвойное, как и один из отпечатков *Callipteris ferganensis* в коллекции ЦГМ), *Neuropteris* sp., *Dicroidium odontopteroides* (с вильчатой вайей), *Thinnfeldia minima*, *Madygenia astatica*, *Angaropteridium* (?) *magnifolium*, *Glottophyllum* sp., *Neuropteridium ferganensis* (в последний вид включены три отпечатка, совершенно различных как по жилкованию, так и по форме перышек; все три отпечатка настолько обрывочны, что не годятся для обоснования нового вида), *Stenopteris punctata* (жилкование у голотипа, изображенное на рис. 32, не соответствует образцу).

Третья большая группа мадыгенских растений является сборной. В нее мы включаем по чисто формальному признаку сравнительно узкие длинные листья кордаитового очертания. Сюда попадают листья определенные в работе Сикстель как *Cordaites*, *Glossophyllum* (в коллекции ЦГМ эти же листья определены как *Yuccites*), *Yuccites*, *Albertia turcesianica* (мелкие листья). Может быть, сюда должна быть отнесена часть листьев *Podozamites*. Эти листья объединены в одну группу только потому, что в рассматриваемой работе отсутствуют четкие критерии для их разделения. Так, к роду *Cordaites* неправильно отнесены такие листья из Мадыгена, боковые жилки которых не выходят в края; ничем не обосновано переопределение нового рода *Yuccites* в *Glossophyllum*. Есть лишь одно замечание на этот счет: «Мы разделяем точку зрения Сы, что *Yuccites*, который известен также под названием *Pelourdea*, может принадлежать роду *Glossophyllum*» (стр. 377). Это замечание (неверная трактовка точки зрения Сы) подтверждает наше мнение о том, что растения этой группы требуют обстоятельного изучения с ревизией накопленного материала, а без того любое определение будет формальным и необоснованным. Единственное, что можно сказать твердо, это то, что достоверных кордаитов в мадыгенской флоре нет (см. стр. 157).

Большим разнообразием характеризуются также цикадофиты (*Taeniopteris*, *Taeniopteridium*, *Pterophyllum*, *Nilssonia*, *Ptilozamites*) и хвойные (*Walchia*, *Pseudovoltzia*, *Albertia*, *Pityocladus*, *Schizolepis*, *Podozamites*). При этом *Albertia bronni* ничем не отличается от *Madygenia*. Интересны сравнительно многочисленные плауновые (вероятно, все они принадлежат к роду *Pleuromeia*). Хвощевые в целом играют небольшую роль, но преобладают в отдельных выходах свиты (*Equisetites*, *Equisetostachys*?, *Lobatannularia*, *Sphenophyllum*, *Prynadaia*, *Schizoneura*, *Phyllotheca*). Не исключается, что отпечатки, определенные как *Phyllotheca*, следует относить к роду *Neocalamites*. Папоротники (*Danaeopsis*, *Cladophlebis*, *Pecopteris*) немногочисленны. Присутствуют гинкговые.

Из кызылнуринской свиты Баш — Кызыл — сая (около 50 км к востоку от Ташкента) Т. А. Сикстель (1960 г.) приводит *Equisetites* sp., *Williamsonia artemovae*, *Pseudovoltzia liebeana*. Близкая к мадыгенской, но менее богатая флора описана ею из верхних горизонтов ханакинской свиты из долины р. Ханака (Сикстель, 1960 г., 1966): *Sphenopteridium brickianaе*, *Hissarella schamolensis*, *Samaropsis* sp., *Yuccites longifolius*, *Walchia* sp., *Walchiostrobos*? sp., *Ulmannia bronni*, *Pseudovoltzia liebeana*, *Araucarites duschanbensis*, *Bardella splendida*. Следует обратить внимание

на указание о присутствии в триасовых отложениях кунгурского рода *Bardella* (изображение образца из ханакинской свиты в работе отсутствует).

В целом нижнетриасовая флора Ферганы и в меньшей степени Гиссара своим богатством, разнообразием форм и крупнолистностью отличается от одновозрастных флор Евразии. Характерным является большое количество птеридоспермов, цикадофитов, хвойных и плауновых. Присутствие родов *Pleuromeia*, *Albertia*, *Pseudovoltzia*, рода *Scytophyllum* и близких к нему родов, а также родов *Danaeopsis* и *Sagenopteris* связывает эту флору с европейской. Роды *Gigantopteris*, *Validopteris*, *Protoblechnum*, которые приводились как доказательство связи с катазиатской палеозойской флорой, определены неверно. Сикстель считает, что некоторые роды показывают связь с индийской флорой. Это *Dicroidium*, *Schizoneura gondwanensis*, *Pentoxylon* и *Barakaria* (?). Однако три последние имеют слишком плохую сохранность. Род *Dicroidium* в Индии известен как из серии Панчет (нижний триас), так и из горизонта Парсора (средний — верхний триас). Интересно, что часть форм, общих с европейскими флорами (*Scytophyllum*, *Danaeopsis*, *Sagenopteris*) в Европе тоже характерна для кейпера (средний — верхний триас). Не может ли оказаться, что в мадыгенской свите присутствуют также и более высокие горизонты триаса? Т. А. Сикстель приводит из Мадыгена и верхнетриасовую флору, но из других отложений, залегающих, по ее данным, несогласно на мадыгенской свите и вполне согласно перекрытых юрой.

В Северном Казахстане, в горах Семейтау К. З. Сальменовой определены из семейтаусского вулканогенного комплекса *Pleuromeia semejtavica*, *Schizoneura* cf. *grandifolia*, *Paracalamites* sp., *Equisetites* sp. nov., *Pecopteris* sp., *Sphenopteris* cf. *rossertiana*, *Voltzia* sp. nov., *Ixostrobis triassica*, *Coniferales* sp. (Истомин, Сальменова, 1964). Присутствие плевромей устанавливает раннетриасовый возраст. С западного погружения Джунгарского Ала-Тау из малайсаринской свиты ископаемые растения определены Г. П. Радченко, К. З. Сальменовой, Э. Р. Орловской (Бувалкин, Власов, 1961; Кумпан, 1966; Азбель, Борукаева, 1966): *Pleuromeiopsis acuta*, *Paracalamites* sp., *Sphenopteris bricktiana*, *S. roessertiana*, *S. dzungarica*, *Noeggerathiopsis* sp., *Voltzia heterophylla*, *Widdringtonites* cf. *asiatica*, *Walchiostrobus* sp., *Dzungariostrobus crassus*, *Tylodendron* typ. *T. obscurum*, *Cardiocarpus* ? *dossus*, *Supaia* ? *dissecta*, *Tersiella lacinata*. В этом списке присутствуют как палеозойские, так и мезозойские формы (от верхнекарбонových до верхнетриасовых). Малайсаринская свита разными авторами относится то к верхней перми, то к нижнему триасу (см. стр. 156). До окончательной обработки флоры этот вопрос остается открытым.

В Южном Приморье в отложениях оленекского яруса (возраст определен по морской фауне) из шести местонахождений известны находки *Pleuromeia sternbergii* (Криштофович, 1923; Сребродольская, 1966) с другими растительными остатками плохой сохранности (*Equisetites* и неопределимые хвощевые, *Lepidopteris* ?, *Cladophlebis* sp., семена и спорофиллы плохой сохранности).

### Ангарская область

Печорский бассейн. Нижнетриасовая флора известна из бызовской свиты. Это отпечатки хвощей, *Glossophyllum* sp., *Pseudoaraucarites gorskii* из дер. Бызовой и *Paracalamites* sp., *Araucarites* sp., *Pseudoaraucarites gorskii*, *P.* sp. из обн. Ч-25 на р. Адзьве (Чалышев и Варюхина, 1966 по определениям В. П. Владимирович). Здесь, таким образом, отсутствует плевромейя и другие характерные элементы европейской флоры пестрого песчаника; споры плевромейи в этих отложениях также отсутствуют.



В. И. Чалышев к нижнему триасу относит также переборскую свиту. Те определения растительных остатков из переборской свиты, которые имеются в настоящее время, не подтверждают этого. Растительные комплексы переборской свиты ничем не отличаются от комплексов выше-лежащих верхнетриасовых отложений и имеют характерный облик флоры европейского кейпера. Эта флора рассматривается в разделе «Средний — поздний триас».

Таймыр. Нижнетриасовая флора известна из вулканогенных отложений мыса Цветкова (Шведов, 1958): *Pseudoaraucaurites migayi*, *Pityospermum* sp., *Carpolithes* sp. и с водораздела рр. Убойной и М. Пуры (Шведов, 1960): *Cladophlebis tajmyrensis*, *C.* sp., *Sphenopteris trisepta*, *Sphenobaiera tajmyrensis*. По мнению Садовникова, первые два вида близки китайским позднетриасовым *Cladophlebis kaoiana* и *C. lobifolia*, третий относится к роду *Rhipidopsis*.

Тунгусский бассейн. Флора происходит из вулканогенных отложений. В северо-западной части бассейна (оз. Хантайское) флора изучалась Н. А. Шведовым (1963). Из аянской свиты он описал *Tersiella jurakchensis*. Из более высокого хоннамакитского горизонта *Yavorskia radchenkovi*, *Y. arctica*, *Kchonotakidium srebrodolskae* (= *Acrostichides* по Садовникову). В. П. Владимирович (1960б) и И. Н. Сребродольская (1960в) описали *Todites korvunchanica* и *Rhipidopsis triassica* из корвунчанской свиты. В северо-восточной части бассейна (междуречье верховьев рек Мархи Вилюйской и Алакита, Оленекский район) встречены растения, список которых приведен в работе А. Н. Толстых (1962). Этот автор считает их возраст раннетриасовым. Список состоит из 15 видов, половина из которых принадлежит узким длинным листьям кордаитового облика (см. третью группу растений в мадыгенской флоре); они отнесены к новому, еще не описанному роду *Marchajella*, а также к родам *Yucites*, *Noeggerathiopsis*; кроме них — *Crassinervia* sp. nov., *Neocalamites* sp., ? *Sorocaulus* sp., *Thinnfeldia* sp., *Sphenopteris* sp., *Angaridium* sp., семена.

Наиболее многочисленны сборы флоры из центральной части Тунгусской синеклизы в бассейне нижнего и среднего течения Нижней Тунгуски; это так называемая корвунчанская флора (Садовников, 1964). Она содержится в тутончанской, учамской, бугариктинской, нидымской, кочечумской и ямбуканской свитах. Пока опубликовано описание только 9 видов (Владимирович, Принада, Сребродольская, 1960; Радченко, 1960б; Владимирович и др., 1967). Описания остальных растений остаются в рукописных работах. Корвунчанская флора имеет мезофитный облик. По данным В. Д. Принады и Г. Н. Садовникова, в ней преобладают папоротники (*Acrostichides*, *Lobatopteris*, *Phlebopteris*, *Cladophlebis*, *Sphenopteris*) и птеридоспермы, относящиеся к роду *Tersiella*. В меньшем количестве встречаются хвощевые (*Lobatannularia*, *Neokoretrophyllites*, *Sphenophyllum*), птеридоспермы других родов (*Madygenia*, *Lepidopteris*, *Peltaspermum*), цикадофиты (*Taeniopteris*, *Sphenozamites*, *Yavorskia*) и гинкговые (*Rhipidopsis*, *Glossophyllum*). Хвойные в нижней части разреза известны в виде единичных находок, а начиная с середины бугариктинской свиты — в массовом количестве. Иногда растительные комплексы здесь полностью состоят из хвойных. Примерно на том же стратиграфическом уровне происходят некоторые изменения в составе папоротников: появляются представители рода *Phlebopteris* (с сорусами), резко уменьшается количество экземпляров рода *Todites*; мелкоперышковые *Cladophlebis* сменяются крупноперышковыми.

Корвунчанская флора очень резко отличается от палеофитной флоры нижележащих угленосных отложений полным отсутствием кордаитов (последние в дегалинской и подстилающих ее свитах составляют до 90% растительных комплексов) и совершенно иным родовым составом папоротников. Общие элементы немногочисленны (*Yavorskia*, *Rhipidopsis*).

Однако и с типичной флорой пестрого песчаника (нижний триас) она практически не имеет ничего общего. Это, вероятно, связано с положением обеих флор в разных палеофлористических областях. Наибольшее сходство корвунчанская флора имеет с флорой из вулканогенных отложений Таймыра. Вопрос о сопоставлении корвунчанской флоры с мальцевской флорой Кузбасса не может считаться решенным. По видовому составу корвунчанской флоры наблюдается ее сходство с флорой свиты Яньчань Северного Китая, которую Сы по возрасту сравнивает с кейперскими флорами. Однако сходство корвунчанской флоры с флорой Яньчань не настолько велико, чтобы можно было говорить об их одновозрастности. Черты сходства можно видеть и с флорой свиты Шихецзы (пермь) Китая, которая характеризуется преобладанием папоротников и присутствием кордаитовых только в нижней части свиты. В этом случае нижнюю часть свиты Шихецзы следует рассматривать как аналог угленосных отложений Тунгусского бассейна.

Палеоботанические данные, таким образом, не позволяют однозначно решить вопрос о возрасте корвунчанской флоры. Большинство геологов принимает ее раннетриасовый возраст. Г. Н. Садовников считает эту точку зрения недоказанной, так как имеющиеся данные по фауне и спорово-пыльцевые материалы также разноречивы. Если характер флоры резко меняется на границе угленосных и вулканогенных отложений (граница дегалинской и тутончанской свит), то смена пермских и триасовых спор и пыльцы и остракод приурочена к середине бугариктинской свиты. Это примерно тот уровень, для которого указывались выше изменения в растительных комплексах (правда, эти изменения на ранг ниже тех, что характерны для смены мезофита и палеофита). В тутончанской и нижней части бугариктинской свиты, то есть ниже этой границы, найдены пелециподы, известные из пермских отложений смежных районов. Также ниже этой границы встречаются пермские виды конхострак; триасовые конхостраки (наряду с пермскими же) встречены выше этой границы. Садовников именно эту границу считает границей перми и триаса, предполагая, что смена палеофитной и мезофитной флоры произошла где-то во второй половине верхней перми.

Рассматриваемый вопрос пока остается открытым. Его решению будет способствовать монографическое описание корвунчанской флоры, а также родственных флор. Не последнее место здесь, по-видимому, будет играть мадыгенская флора, в которой наряду с типичным представителем флоры европейского пестрого песчаника — плевромейей — присутствует немало общих форм с флорой вулканогенных отложений Тунгусского бассейна: *Tersiella*, *Madygenia*, *Lepidopteris*, *Peltaspermum*. В этом смысле мадыгенской флоре по всей вероятности предстоит сыграть роль связующего звена между флорами Евразийской и Ангарской областей.

**Западное Верхоянье.** По предварительным определениям Садовникова флора известна из нижнетриасовой кельтерской свиты р. Токур-Юрэх (несколько видов *Neocalamites* и *Paracalamites*; плохой сохранности отпечаток, определенный как *Pleuromeia* (?) sp., что не представляется убедительным) и из нижнетриасовых отложений pp. Собол и Юлэгиир (*Araucarites migayi*, A. sp., *Cladophlebis* sp.).

**Кузбасс.** Флора из мальцевской свиты также описана только частично (Нейбург, 1936; Радченко, 1936; Владимирович, Принада, Сребродольская, 1960; Сребродольская, 1960б, 1960в; Владимирович, Лебедев, Попов, Радченко, Шведов, 1967). В последних статьях (Владимирович, 1967; Владимирович и др., 1967) мальцевская свита подразделяется на 4 горизонта (тараканихинский, барсучий, кедровский и рябокаменский), для каждого из которых дается список ископаемых растений и выделяются руководящие формы. Следует заметить, что списки в вышеназванных работах 1967 г. не вполне совпадают. Например, во второй из

указанных работ вид *Tersiella serrata* наряду с *Tomia radczenkoi* и *Pseudoaraucaurites tomiensis* рассматривается как характерный только для та-раканихинских слоев и не поднимающийся выше, в то время как в первой он приведен только из барсучьих слоев. В целом флора мальцевской свиты характеризуется большой ролью хвойных (*Pseudoaraucaurites*, *Voltzia*, *Tomiostrubus*, *Retinosporites*), папоротников (главным образом, роды *Cladophlebis*, *Todites*, а также *Pecopteris* и новые роды *Tungussopteris* и *Katasiopteris*). Также указывают хвощевые (*Paracalamites*, *Schizoneura*, *Neokoretrophyllites*), птеридоспермы и цикадофиты (*Tersiella*, *Taeniopteris*, *Tomia*), гинкговые (*Rhipidopsis*, *Sphenobaiera*). К сожалению, в опубликованных к настоящему времени работах отсутствуют полные описания флор Кузбасса, Тунгусского бассейна и восточного склона Урала, из-за чего проводимые авторами сопоставления на основании палеоботанических данных могут только приниматься на веру.

Ср. Пыжи (Горный Алтай) из пыжанской свиты раннетриасового возраста указывается *Schizoneura altaica* (Владимирович, Принада, Радченко, 1960).

Ближние виды приводятся из нижнетриасовых отложений Забайкалья (Геологическое строение..., 1966) из тамирской и чернойровской свит Западного Забайкалья и Витимского плоскогорья, из верхней части петропавловской свиты Чикой-Хилокского района, из верхних горизонтов устьилинской свиты Ононского района: *Neocalamites*, *Paracalamites*, *Cladophlebis* (4 вида), *Pecopteris* (один вид), *Tersiella* sp., *Yuccites* sp. (определения Сребродольской и Радченко).

### Гондванская область

Индия. Нижнетриасовые отложения с флорой, относящиеся к серии Панчет, развиты на угольных месторождениях Ранигандж, Рамкола и Татапани, Ауранга. Раннетриасовый возраст отложений устанавливается по находкам позвоночных (*Lystrosaurus*). Эта флора была изучена почти сто лет назад (Feistmantel, 1880—1881). Списки ископаемых растений из панчетской серии, которые без указания местонахождений приводятся и в более поздних работах (Fox, 1931; Jacob, 1952; Sitholey, 1954), полностью соответствуют списку О. Фейстмантеля. Кажется неправдоподобным, что почти сто лет эту флору никто не пересматривал. Но даже в последней работе Суранге (Surange, 1966a) дает список флоры из слоев Камти по Фейстмантелю.

Для флоры серии Панчет характерно присутствие мезозойского рода *Dicroidium* вместе с элементами палеозойской глоссоптериевой флоры: *Vertebraria indica*, *Schizoneura gondwanensis*, *Pecopteris concinna*, *Cyclopteris pachyrhachis*, *Oleandridium* cf. *stenoneuron* (= *Taeniopteris*), *Glossopteris indica*, *G. communis*, *G. damudica*, *Dicroidium odontopteroides*, *Samaropsis parvula*.

К серии Панчет О. Фейстмантель отнесл также слои Алмод, флора из которых была изучена им из бассейна р. Сатпуры (Поригхат): *Schizoneura gondwanensis*, *Vertebraria indica*, *Glossopteris angustifolia*. Кришнан (1954) указывает, что некоторые исследователи относят эти слои к палеозою.

Неясен также вопрос о положении в разрезе слоев Камти, развитых в районе Нагпура и бассейне Вардха — Годвари. Фейстмантель с оговорками отнес их к горизонту Ранигандж, эта точка зрения принята наиболее широко. Фреденбург, а за ним Вадиа (Стратиграфический справочник, 1960) высказали мнение о том, что их следует относить к нижней части серии Панчет. Отложения слоев Камти в бассейне Годвари литологически не отличаются от панчетских пород (Кришнан, 1954). Во флоре слоев Камти преобладают нижнегондванские формы. В них нет *Dicroidium*, но в них присутствуют своеобразные *Noeggerathiopsis*

(*N. hisopii*, *N. sp.*), которые, по мнению С. В. Мейена (см. стр. 155), очень резко отличаются от листьев кордаитовых из заведомо палеозойских отложений. Как отмечает С. В. Мейен, голотип типового вида этого рода, т. е. голотип *N. hisopii*, происходит именно из этих слоев. Он высказывает предположение о том, что этот род в узком смысле (не как синоним рода *Cordaites*) имеет распространение в мезозойских (триасовых), а не палеозойских отложениях. По аналогии с индийскими образцами *N. hisopii* определялся из верхнетриасовых отложений Вьетнама (Zeller, 1902—1903), со знаком вопроса из верхнетриасовых отложений Шеньси (P'an, 1936). *Noeggerathiopsis sp.* определен Ф. Крассером из Лунда (Krasser, 1909 б). Новые виды этого рода устанавливались в триасе Башкирии (Залесский, 1936), северо-востока Тунгусской синеклазы (Голстых, 1962), Кузбасса (Владимирович и др., 1967) и др. Ясно, однако, что эти растения имеют мало общего с палеозойскими кордаитами. Именно в связи с этим вьетнамские, китайские и башкирские растения переопределялись не один раз. Кордаитовидные листья из триаса изучены плохо, о чем говорилось выше при описании мадыгенской флоры. Существует настоятельная необходимость их тщательного монографического изучения.

За мезозойский возраст слоев Камти в списке Фейстмантеля говорят также следующие определения: *Anthrophyopsis*, *Sagenopteris*, а также то, что *Rhipidopsis densinervis* не тождествен ангарскому пермскому виду с Печоры (Мейен, 1936).

К нижнему триасу некоторые исследователи, например, Сани и Саксена (Saksena, 1952) относят и горизонт Парсора с флорой. В настоящей работе она рассматривается в разделе «Средний — поздний триас», так как изучающий эту флору К. М. Леле указывает на ее верхнетриасовый возраст.

В Верхнем Лаосе Фромаже (Fromaget, 1952) упоминает растительные остатки из нижней песчано-сланцевой серии (дер. Соп-Понг в верховьях р. Нам-У). Из нижней части разреза, возраст которой определялся как пермо-триасовый или раннетриасовый, он приводит *Clathropteris* (обычно этот род встречается в верхнем триасе). Выше из той части разреза, которая под вопросом отнесена к среднему триасу, Фромаже указывает *Gigantopteris nicotianaefolia*, *Pecopteris hemitelioides*, *Phyllotheca cf. deliquescens*, *Cordaites sp.*, *Protoblechnum wongii*. Этот список содержит только палеозойские формы.

## СРЕДНИЙ ТРИАС

Как уже говорилось выше, по флоре триасовая система делится на две части.

Флора анизийского яруса близка к раннетриасовой. Она известна из Италии (Рекоаро) из слоев Рекоаро (Zigno, 1862), из северо-восточной Франции (Fliche, 1905—1910) и с Мангышлака (Сребродольская, 1966). Флора Италии представлена хвощевыми (3 вида), хвойными (7 видов), кроме того определены 3 вида рода *Caulopteris* (стволы). Все виды характерны для флоры пестрого песчаника. То же можно сказать об одновозрастной флоре Франции, в 14 видах которой преобладают водоросли, довольно часты стволы хвойных (*Xenoxylon*), кроме того, известны редкие фрагменты хвощей и папоротников (*Anopteris*). На Мангышлаке вместе с морскими пелециподами анизийского возраста найдены фрагменты плевромейи (Сребродольская, 1966), также характерного раннетриасового растения.

К среднему триасу условно отнесена нижняя часть сосновской свиты Кузбасса (Владимирович, 1967), из которой указываются *Thinnfeldia altaica*, *Lutuginia furcata*, *Voltzia cf. heterophylla* (Владимирович и др., 1967).

К низам среднего триаса Каммел (Kummel, 1966) относит слои с западной части Соляного Кряжа, Пакистан (к востоку от дер. Сараи, левый берег Инда), откуда Ситолей (Sitholey, 1943, 1954) указывает *Equisetites* sp., *Sphenopteris* sp., *Cladophlebis* sp., *Indotheca sakesarensis*, *Triletes sahnii*, *Sporites* sp. Споры из этих отложений изучались Пантом и Шриваставой (Pant, 1949; Pant, Srivastava, 1964). Слой с флорой залегает в верхней части триасовых отложений в 3 метрах ниже массивных белых юрских песчаников. Каммел считает, что они залегают выше фаунистически охарактеризованного нижнего триаса и относятся к среднему триасу.

Флора ладинского яруса представлена флорой нижнего кейпера Германского бассейна (местонахождения в Саксонии — Анхальт, Тюрингии, Франконии, Вюртемберге, Эльзасе и Лотарингии) и ее аналогами. Возможно, что сюда относятся флоры Актюбинского Приуралья, Северного Китая (свита Яньчань) и др. Но поскольку флоры нижнего и среднего кейпера очень близки и пока нет достаточных палеоботанических критериев для их четкого разграничения, все эти флоры рассматриваются вместе в следующем разделе.

Последнее относится также к японским флорам того же возраста. Такахаси (Takahasi, 1958—1960) рассматривает как среднетриасовую (ладинский ярус) флору из формаций хираматсу и иденоуе (Ямагути). Автор указывает при этом, что слои с флорой в Ямагути переслаиваются со слоями с морской фауной, из чего можно сделать заключение, что возраст формаций установлен по морской фауне. Палеоботанических обоснований среднетриасового возраста автор не приводит. Так же, как и в Центральной Европе, почти все виды ладинской флоры встречаются и в верхнетриасовой флоре, которая является более богатой. Исключения составляют *Equisetites takaianus*, *Rhipidopsis* sp., *Phoenicopsis angustifolia*.

#### СРЕДНИЙ — ПОЗДНИЙ ТРИАС

Германский бассейн. Как уже говорилось, ископаемые растения известны из нижнего, среднего и верхнего кейпера. Нижне- и среднекейперские флоры очень близки, поэтому они рассматриваются вместе, хотя есть все основания считать нижнекейперскую флору среднетриасовой (примерно ладинский ярус). Нижне- и среднекейперская флора часто присутствует в одних и тех же разрезах. Верхнекейперская (рэтская) флора значительно ближе к нижнелейасовой, чем к среднекейперской, и долгое время лейасовую флору не умели отделять от рэтской. Интересно, что все местонахождения рэтской флоры расположены изолированно от местонахождений более древних кейперских флор, она находится в породах, очень сходных с нижнеюрскими.

В пределах Германского бассейна выделяются несколько групп местонахождений флор нижнего и среднего кейпера. Большая часть их располагается на территории ГДР и ФРГ: 1) Восточная Тюрингия (Bornemann, 1856; Compter, 1874, 1894, 1902, 1912, 1918; Arber, 1907; Frentzen, 1933), 2) Саксония — Анхальт (Lilienstern, 1931; Linnel, 1932, 1933; Roselt, 1952—1953), 3) Вюртемберг — Франкония — Южная Тюрингия (Schenk, 1864; Schoenlein in Schenk, 1865; Gothan, 1909; Frentzen, 1922a, 1933; Lilienstern, 1928; Kräusel, 1929, 1939, 1952a; Röselt, 1952—1953; 1954, 1955—1956; Zimmermann, 1953; Mägdefrau, 1956, 1960, 1963). Немного меньше их на территории 4) Северной Швейцарии (Schenk, 1864; Heer, 1865, 1877; Leuthardt, 1901, 1903—1904; Frentzen, 1922a, 1926; Florin, 1936; Kräusel, 1943, 1952b, 1955, 1958a, 1959b, 1960) и 5) Северо-Восточной Франции (Fliche, 1905—1910; Depape, Doubingier, 1963).

В северной части Германского бассейна (Восточная Тюрингия и Саксония — Анхальт) развиты почти исключительно нижнекейперские фло-

ры, из среднего кейпера приводятся только несколько видов папоротников (*Clathropteris reticulata*, *Chiropteris lacerata*). В южной части бассейна (Вогезы, Вюртемберг — Франкония — Южная Тюрингия) имеются как та, так и другая флоры. На самом юге бассейна, в окрестностях Базеля (Швейцария) развита только среднекейперская флора (слои шильфзандштайн). В работах большинства палеоботаников эта флора долгое время рассматривалась как нижнекейперская вопреки геологическим данным. Френтцен (Frentzen, 1922a), снова рассмотрев этот вопрос, принял среднекейперский возраст базельской флоры и с этой точки зрения дал сравнительную характеристику ниже- и среднекейперских флор Германского бассейна (он не касается материала по французской части бассейна). Одновременно (Frentzen, 1922b) он показал одновозрастность базельской флоры и карнийской флоры Альп (Лунц), добавив тем самым новые данные для сопоставления триасовых отложений Германского и Альпийского бассейнов.

Со времени работы Френтцена появилось много новых работ по кейперским флорам Германского бассейна, но все они касаются частных вопросов, обычно описания отдельных родов или видов. Сводные работы, которые бы подобно работе Френтцена проанализировали новый накопившийся материал, отсутствуют. В связи с этим трудно составить себе представление об отдельных флорах. Без специального изучения растений невозможно установить, какие виды из старых работ переопределены или требуют пересмотра, какие определения остаются в силе. Поэтому любое сведение материала, возможное в такой работе, как настоящая, будет в большой мере формальным. Материал, имевшийся к 1938 г., сведен Шмидтом (Schmidt, 1928, 1938) почти без критического пересмотра.

Общая характеристика флоры леттенколе Тюрингии дается Мегдефрау (Mägdefrau, 1956). Ее можно рассматривать как характеристику флор нижнего кейпера всего Германского бассейна, поскольку именно из Тюрингии происходят наиболее богатые сборы растений этого возраста. Остальные районы не добавляют практически ничего нового. Наиболее частыми ископаемыми растениями в немецком кейпере (как нижнем, так и среднем) являются хвощевые; на первом месте стоит род *Equisetites* с наиболее обычным видом *E. arenaceus*, затем следует *Neocalamites* (обычный вид *N. merianii*) и *Schizoneura*. Плауновые исключительно редки (*Bedheimia*). Папоротников много, но большинство описывалось под родовым названием *Pecopteris*, так как не были известны спорношения. Самый характерный кейперский папоротник — *Danaeopsis marantacea*. Систематическое положение папоротника *Chiropteris* неясно. Имеется значительное количество цикадофитов и птеридоспермов: *Dioonitocarpidium* со стерильными листьями, определявшимися ранее как *Danaeopsis angustifolia*, *Sphenozamites*, *Scytophyllum*, несколько видов *Pterophyllum*. Гинкговые в нижнем кейпере известны в виде одиночных находок. Листовые остатки кордаитового облика в нижнем кейпере, возможно, в действительности представляют собой перья цикадовых или листья гинкговых. Хвойные (несколько видов) те же, что в пестром песчанике.

Общий характер флоры леттенколе в определенном смысле сходен с флорой пестрого песчаника: основными группами и тут, и там являются хвощи, папоротники, цикадофиты и хвойные. Но существует большое экологическое различие между ними. В нижнем кейпере отсутствуют четко выраженные ксерофиты. Папоротники обладают крупной плоской листовой пластинкой (гигроморфные), у цикадовых перья расположены не черепитчато, а на расстоянии друг от друга. О болотном ландшафте свидетельствуют угли. О климате эти растения сообщают мало, только большое количество цикадовых говорит о тепловом климате. Мегдефрау отмечает, что палеоботанические данные не противоречат помещению Германского бассейна в кейпере в тропическую зону, как это сделано на карте Вегенера.

Таблица 2

## Распространение ископаемых растений в нижнем и среднем кейпере Германского бассейна

Ископаемые растения	Нижний кейпер			Средний кейпер			
	Восточная Тюрингия и Саксония-Анхальт	Вюртемберг—Франкония — Южная Тюрингия	Эльзас — Лотарингия	Восточная Тюрингия и Саксония-Анхальт	Вюртемберг—Франкония — Южная Тюрингия	Эльзас — Лотарингия	Базель
<b>Equisetales</b>							
<i>Equisetites arenaceus</i>	+	+	+		+	+	+
<i>E. conieus</i>							+
<i>E. elegans</i>							+
<i>E. javeolatus</i>		+					
<i>E. glandulosus</i>							+
<i>E. latecostatus</i>		+					
<i>E. macrocoleon</i>					+		
<i>E. platyodon</i>					+		+
<i>E. mytharum</i>						+	+
<i>Neocalamites merianii</i>	+	+	+		+	+	+
<i>N. mesozoicus</i>	+						
<b>Lycopodiales</b>							
<i>Bedheimia rühlei de Lilienstern</i>	+						
<b>Filices</b>							
<i>Danaeopsis marantacea</i>	+	+	+		+		+
<i>D. rumphii</i>	?	+			+		+
<i>D. angustifolia</i>		+					+
<i>Asterotheca merianii</i>	+	+			+	+	+
<i>Bernoullia franconica</i>		+					
<i>B. helvetica</i>							+
<i>Gleichenites gracilis</i>					+		+
<i>Clathropteris reticulata</i>					+		+
<i>C. meniscioides</i>					+		+
<i>Dictyophyllum serratum</i>		+			+		+
<i>Neuropteridium jaegeri</i>	+	+					
<i>N. cf. grandifolium</i>	+						
<i>Cladophlebis distans</i>	+	+			+		
<i>C. ruetimeyeri</i>					+		+
<i>C. gaillardotii</i>			+				
<i>Anomopteris mougeotii</i>			+				
<i>Pecopteris augusta</i>	+						+
<i>P. geygyana</i>					+		
<i>P. latepinnata</i>					+		+
<i>P. parvifolia</i>	+						+
<i>P. steinmulleri</i>					+		
<i>Sphenopteris schoenleiniana</i>		+			+		+
<i>Chiropteris lacerata (= digitata)</i>		+			+		
<b>Cycadofilicales</b>							
<i>Lepidopteris stuttgartensis</i>					+		
<i>Scytophyllum bergeri</i>	+						
<i>S. apoldense</i>	+						

Таблица 2 (продолжение)


Ископаемые растения	Нижний кейпер			Средний кейпер			
	Восточная Тюрингия и Саксония — Анхальт	Юртемберг — Юж-Саксония — Южная Тюрингия	Эльзас — Лотарингия	Восточная Тюрингия и Саксония — Анхальт	Юртемберг — Франкония — Южная Тюрингия	Эльзас — Лотарингия	Бавель
« <i>Thinnfeldia</i> » <i>speciosa</i>	+						
 Cordaitales							
<i>Artisia triassica</i>			+			+	
Cycadophyta							
<i>Macrotaeniopteris simplex</i>							+
<i>Pterophyllum blumii</i>		+			+		+
<i>P. brevipenne</i>		+			+		+
<i>P. cuneatum</i>					+		
<i>P. gracile</i>					+		
<i>P. jaegeri</i>	+	+			+	+	+
<i>P. longifolium</i>	+	+			+		+
<i>P. pectinatum</i>					+		
<i>P. robustum</i>	+	+			+		
<i>P. spectabile</i>	+				+		
<i>Pterozamites (Pterophyllum) spatiosum</i>	+						
<i>Sphenozamites tenuis</i>		+			+		
<i>Dioonitocarpidium penneformis</i>		+			+		
<i>Cycadophyllum elegans</i>	+	+					
<i>Androstrobos cycadiformis</i>		+					
<i>Bucklandiopsis ovalis</i>		+					
<i>Clathrophyllum merianii</i>			+			+	
<i>Cottaeta danaeoides</i>					+		
Ginkgoales							
<i>Glossophyllum florinii</i>		+					
<i>Ginkgoites lunzensis</i>		+					
<i>Sphenobaiera furcata</i>		+					
Czekanowskiales							
<i>Leptostrobus keuperianus</i>					+		
Coniferales							
<i>Podozamites praecursor</i>	+						
<i>Cycadocarpidium letticum</i>	+						
<i>Voltzia coburgensis</i>		+			+		
<i>V. fraasii</i>		+			+		
<i>V. heterophylla</i>			+				
<i>V. novamundensis</i>					+		
<i>V. windsheimensis</i>					+		
<i>Podocarpites kehlei</i>					+		
<i>Pagiophyllum foetterlei</i>		+					
<i>Widdringtonites keuperianus</i>	+	+					
<i>Ruehlostachys pseudarticulatus</i>		+					
<i>Stachyotaxus sahnii</i>							+
<i>Pachylepis quiquies</i>					+		



Таблица 2 (окончание)

Ископаемые растения	Нижний кейпер			Средний кейпер			
	Восточная Тюрингия и Саксония — Анхальт	Вюртемберг — Франкония — Южная Тюрингия	Эльзас — Лотарингия	Восточная Тюрингия и Саксония — Анхальт	Вюртемберг — Франкония — Южная Тюрингия	Эльзас — Лотарингия	Базель
<i>Gymnospermae incertae sedis</i>							
<i>Carpolithes frischmannii</i>		+					
<i>C. cycadophaenis</i>		+					
<i>Schizolepis liasokeuperianus</i>		+					
<i>S. jollinii</i>							
<i>Tricranolepis monosperma</i>							
<i>T. frischmannii</i>							
<i>T. hoerensis</i>							
<i>Glyptolepis keuperiana</i>					+		
<i>G. platysperma</i>					+		
<i>Dadoxylon gaillardotianum</i>					+		
<i>D. graminoville</i>					+		
<i>D. implexum</i>					+		
<i>D. keuperianum</i>					+	+	
<i>Strobilites laricoides</i>			+				
<i>Plantae incertae sedis</i>							
<i>Annalepis zeilleri</i>			+				
<i>Desmiophyllum imhoffii</i>							+
<i>Desmiophyllum</i> sp.	+	+			+		+
<i>Caulopteris conchylensis</i>			+				
<i>C. parvisigillata</i>			+				
<i>Rhabdocaulon zeilleri</i>						+	
<i>Rhizomopteris</i> sp.			+				

Мегдефрау указывает далее, что в среднем кейпере характер флоры сохраняется тот же, несмотря на видовые различия во флорах летгенколе и шильфзандштайн. Только в верхней части среднего кейпера (семиототовые песчаники, развитые в южной части ФРГ) полностью отсутствуют папоротники, на возможное присутствие чикадовых указывают только находки семян, хвощи очень редки, очень много хвойных: *Widdringtonites*, *Voltzia*, окаменелые древесины типа *Dadoxylon*, *Araucarioxylon*. Кольца прироста на древесинах указывают на достаточно теплый климат (не все древесины имеют кольца прироста).

Выше дается сводный список растений из нижнего и среднего кейпера Германского бассейна с указанием выделенных на карте групп местонахождений (табл. 2). За основу взят обобщенный список из работы Френтцена (Frentzen, 1922a); при этом списки из более ранних работ к нему не добавлялись, исходя из предположения, что этот автор в свое время пересмотрел их. В него включены списки из более поздних работ, а также список Флиша (Fliche, 1905—1910) для Вогез, которые Френтценом не рассматривались. Добавления эти сделаны чисто формально, так что не исключена возможность того, что одно растение фигурирует в списке под двумя названиями. Критическую сводку предстоит сделать немецким палеоботаникам, но пока ее нет, подобный список представляет определенный интерес.

Френтцен в своей работе привел те виды, которые встречены только в одном из двух рассматриваемых подразделений, а также те, которые в каком-либо из них встречаются чаще (последнее мы практически сделать не можем). В результате он пришел к выводу о существовании заметных, хотя и не очень бросающихся в глаза различий между этими флорами. Он присоединился к мнению Готана, который считал, что именно во время образования тростникового песчаника (шильфзандштайн) появились первые типичные представители юрских форм, которые обычные только в рэте. По материалам Френтцена и с учетом новых данных только в нижнем кейпере встречены следующие формы: *Bedheimia*, *Equisetites faeolatus*, *Neocalamites mesozoicus*, *Bernoullia franconica*, *Cladophlebis gailardotii*, *Neuropteridium jaegeri*, *Anomopteris mougeotii*, *Caulopteris*, *Artisia*, *Scytophyllum bergeri*, *S. apoldense*, «*Thinnfeldia*» *speciosa*, *Pterozamites (Pterophyllum) spatiosum*, *Pterophyllum spectabile*, *Sphenozamites tener*, 4 вида *Zamites*. Только в среднем кейпере встречены следующие формы: *Equisetites conieus*, *E. elegans*, *E. glandulosum*, *E. macrocoleon*, *E. platyodon*, *Bernoullia helvetica*, *Pecopteris geygeana*, *P. latepinnata*, *P. steinmuelleri*, *Gleichenia gracilis*, *Lepidopteris stuttgartiensis*, *Clathropteris reticulata*, *Macrotaeniopteris simplex*, *Clathrophyllum*, *Cottaeta*, *Sphenobaiera furcata*, *Voltzia novamundensis*, *V. windsheimensis*, *Stachyotarus sahnii*, *Rhabdocaulon*, *Dadoxylon*, *Araucarioxylon*.

Кроме того, из нижнего и среднего кейпера описаны совершенно разные семена и плодonoшения.

Если попытаться обобщить различия, то получается следующее: хвощевые более разнообразны в среднем кейпере (6 видов встречены только в нем; в нижнем кейпере есть только один вид, неизвестный выше); из плауновых род *Bedheimia* известен только из леттенколе; в леттенколе встречены более древние формы папоротников, идущие из нижнего триаса и палеозоя: *Neuropteridium*, *Anomopteris*; в леттенколе чаще встречается род *Danaeopsis*, но он есть и выше; для шильфзандштайн характерны папоротники мезозойского облика: *Gleichenites*, *Clathropteris*, *Dictyophyllum* (последний род изредка может встречаться в леттенколе); птеридоспермы *Scytophyllum* (два вида) и «*Thinnfeldia*» известны только в леттенколе; цикадофиты, встреченные только в леттенколе, принадлежат к *Zamites* (4 вида), *Pterozamites (Pterophyllum) spatiosum*, *Sphenozamites tener*, *Pterophyllum spectabile*. Остальные виды рода *Pterophyllum* известны или из обоих подразделений, или только в шильфзандштайн; среди хвойных наряду с общими видами рода *Voltzia (V. coburgensis, V. fraasi)* есть и разные. Так, *V. heterophylla* (нижнетриасовый вид) встречен только в леттенколе, виды *V. novamundensis* и *V. windsheimensis* — только в шильфзандштайн. Многочисленные семена, побеги, спороношения из леттенколе и шильфзандштайн описаны под разными названиями, общих форм почти нет. Древесины известны только из среднего кейпера.

Верхнекейперская (рэтская) флора в Германском бассейне известна из Нижней Силезии (Зайнштедт), Франконии (Кобург) и северо-восточной Франции (Люневиль). В первом местонахождении флора ассоциирует с морскими пелецподами — *Avicula contorta*, которые определяют рэтский возраст отложений. В южной части Германского бассейна (Франкония, Вюртемберг) граница рэта и лейаса устанавливается не так легко. К рэту долгое время относили помимо действительно рэтской флоры также и нижнелейасовую благодаря их близости и сходству вмещающих пород. Эти слои в палеоботанических работах называются переходными от триаса к юре («*Grenzenschichten*»).

Впервые отделил рэтскую флору от нижнелейасовой В. Готан (Gothan, 1914), который показал, что так называемая рэтская флора Франконии принадлежит двум разновозрастным горизонтам, нижний из которых развит в окрестностях Кобурга и соответствует слоям Зайнштедта, а верх-

ний распространен более широко (Бамберг, Байрейт, Нюрнберг и др.).

Возраст верхнего горизонта определяется тем, что он покрывается слоями с *Schlothemia angulata* (верхний геттанг) и *Arietites* (синемюр). Этот горизонт с растительными остатками соответствует слоям с *Psiloceras planorbis* (нижний геттанг), которые перекрывают флороносные слои Кобурга. Возраст последних, таким образом, оказывается более древним, рэтским. Эту точку зрения активно поддерживали Гаррис (Harris, 1931, 1961в), Френтцен (Frentzen, 1932) и Лундبلاد (Lundblad, 1959 в). Френтцен провел аналогичный анализ для флоры «переходных слоев» Вюртемберга, где вся «рэтская» флора была отнесена им к зоне *Dictyophyllum acutilobum* нижнего лейаса (см. зональное деление рэтских и лейасовых отложений Швеции). Правда, некоторые исследователи продолжают датировать большинство местонахождений флоры «переходных слоев» рэт-лейасом (Hirmer, Hörhammer, 1934; Weiss W., 1935; Florin, 1936). Мегдефрау (Mägdefrau, 1956) рассматривает рэтскую и лейасовую флору совместно. Тем не менее, доказательства Готана, Гарриса, Френтцена и Лундبلاد и аналогии с флорами Гренландии и Швеции представляются вполне убедительными.

Таким образом, из многочисленных местонахождений флоры «Grenzschichten» (Schenk, 1864, 1867; Salfeld, 1907) к рэту в настоящее время относятся только местонахождения окрестностей К о б у р г а (Schenk, 1867; Antevs, 1914в; Gothan, 1909) и З а й н ш т е д т а (Brauns, 1862—1866; Schenk, 1867). Из Кобурга описано два вида — *Lepidopteris ottonis* и *Phlebopteris elegans*. Более значительны сборы из Зайнштедта: *Neocalamites guembelii*, *N. hoerensis*, *Equisetites muensteri*, *Dictyophyllum acutilobum*, *Clathropteris platyphylla*, *C. meniscioides*, *Phlebopteris alternifolia*, *Campopteris exilis*, *C. fagifolia*, *C. planifolia*, *Cyclopteris crenata*, *Odontopteris cycadea*, *O. laevis*, *Lepidopteris ottonis*, *Cyatheites asterocarpoides*, *Taeniopteris muensteri*, *T. tenuinervis*, *T. vittata*, *Cycadites rectangularis*, *Pterophyllum blasii*, *P. braunsii*, *P. maximum*, *Nilssonia (Hisingeria) linearis*, *N. blasii*, *N. elongata*, *Thuites schloenbachii*.

В целом, можно отметить, что сравнительно с нижним и средним кейпером Западной Европы список изменился очень сильно, главным образом за счет увеличения диптериевых, которые теперь составляют основную массу папоротников. Не известен в более древних отложениях род *Phlebopteris (Laccopteris)*. Руководящей формой для рэта Западной Европы и Гренландии является *Lepidopteris ottonis*. Очень заметно изменились цикадофиты: появился род *Nilssonia*, род *Pterophyllum* представлен иными видами, чем раньше. Хвойных в списке почти нет, так же, как и гинкговых.

**А в с т р и я.** Местонахождения триасовых растений в Альпах особенно интересны потому, что их возраст определяется непосредственно по морской фауне. Здесь имеется два местонахождения флоры карнийского возраста: Лунц и Райбл, причем горизонт с флорой в первом из них несколько моложе. Флора Лунца очень близка и, очевидно, одновозрастна среднекейперской флоре Базеля (Frentzen, 1922в). Флора Райбла оказывается несколько более древней, но моложе флоры слоев леттенколе. В Альпах возможным аналогом слоев леттенколе являются слои Венегер, но флора в них очень плохой сохранности, а поэтому не пригодна для сравнения (Pia, 1930).

К флоре Лунца обращались многие исследователи (Goerpert, 1861; Stur, 1885; Krasser, 1909а, б; 1917, 1918; Kräusel, 1922, 1943, 1948, 1949, 1953; Langer, 1947; Rösel, 1954; Bhardwaj, Singh, 1956), но только Крассер и Крейзель занимались ею обстоятельно. К сожалению, им обоим смерть помешала довести работу до конца. Крассер пересмотрел определения Штура и успел обработать «некоторое количество фертильных остатков, отнесенных им к цикадофитам» (Kräusel, 1943, стр. 60). Крейзель обработал также некоторое количество цикадофитов, гинкговых и хвой-

ных. Из Лунца описаны и определены *Neocalamites merianii*, несколько видов *Equisetites*, *Coniopteris lunzensis*, *Speirocarpus* (4 вида), *Oligocarpia* (3 вида), *Asterotheca merianii*, *Bernoullia lunzensis*, *Pseudodanaeopsis plana*, *P. marantacea*, *Macrotaeniopteris* (5 видов в списке Крассера, один вид у Крейзеля)<sup>1</sup>. *Laccopteris lunzensis*, *Clathropteris reticulata*, *C. repanda*, *C. lunzensis*, *Camptopteris lunzensis*, *Thaumatopteris lunzensis*, *Ctenis lunzensis*, *Pterophyllum* (11 видов у Крассера, 1 вид у Крейзеля), *Nilssonia sturi*, *Glossophyllum florinii*, *Ginkgoites lunzensis*, *Antholithes wettsteinii*, *Stachyotaxus lipoldii*, *Dioonitocarpidium keuperianum*, *D. liliensternii*, *Haitingeria krasseri*, *Bennetticarpus wettsteinii*, *Cycadolepis wettsteinii*, *Westersheimia premelreuthensis*, *Pramelreutha halberfelneri*, *Taeniopteris heidingeri*, *Sturiella langeri*.

Список растений из Райбла приводится по Штуру (Stur, 1885), до него была описана лишь часть ископаемых (Bronn, 1858; Schenk, 1864, 1867), а после него — два вида *Pterophyllum brononii* и *Yuccites vogesiacus* (Arber, 1907): *Equisetites arenaceus*, *E. striagatus*, *Rhacoptera raiblensis*, *Speirocarpus* cf. *ruetimeyeri*, *Danaeopsis* cf. *marantacea*, *Clathropteris* sp., *Sagenopteris* sp., *Dioonites pachyrhachis*, *Cycadites suessii*, *Pterophyllum* (4 вида), *Voltzia* (3 вида), *Cephalotaxites raiblensis*, *Carpolithes* sp.

**Швейцария.** Помимо окрестностей Базеля триасовая флора найдена в нескольких пунктах в Швейцарских Альпах, но она плохой сохранности.

**Италия.** Известна единственная находка верхнетриасового растения — *Equisetites mytharus* из Крочетты, Лигурийские Приморские Альпы, северо-западная Италия (Bloch, 1958).

**Франция.** Помимо северо-восточной Франции, на которую приходится юго-западное окончание Германского бассейна, верхнетриасовая флора известна по окраинам Центрального массива.

По восточной окраине Центрального массива флора, по-видимому, среднекейперская, известна из Юры, Савойи и Прованса (Derape, Doubinger, 1963; Fliche, 1905—1910; Ricour, 1948, 1951): *Equisetites mytharum*, *E. arenaceus*, *Pecopteris* cf. *augusta*, *Sphenopteris* sp., *Asterotheca* cf. *merianii*, *Taeniopteris* sp., *Pterophyllum jaegeri*, *P. longifolium*, *P. brevipenne*, *Voltzia* или *Brachyphyllum*. Южнее в Лозере флора найдена в рэтских отложениях (Saporta, 1873—1891; Derape, Doubinger, 1963): *Otozamites latior*, *Weltrichia faberi*, *Clathropteris platyphylla*.

Рэтская флора известна также на северной окраине Центрального массива, в Отене (Saporta, 1873—1891; Fliche, 1900): *Equisetites* (3 вида), *Danaeopsis marantacea*, *Clathropteris platyphylla*, 5 видов *Taeniopteris*, а также в Булони (Derape, Doubinger, 1963) *Cladophlebis roessertii*, *Danaeopsis marantacea*, *Ctenopteris cycadea*, *C. cf. sarranii*.

**Англия.** Верхнетриасовая флора известна из рэтских отложений.

1) Ворсестершайр и район Бристоля (Harris, 1938): *Stenixys cosmarioides*, *Hepaticites solenotes*, *Naiadita lanceolata*, *Otozamites* cf. *obtusus*, *Botryococcus braunii*, 2) Южный Уэльс и скважина в Сассексе (Harris, 1957; Lewarne, Pallot, 1957; Chaloner, 1962): *Triletes tylosis*, *Cheirolepis muensteri*, *Equisetites* cf. *grosphodon?*, *Doratophyllum* sp.; *Ctenis* sp., *Pterophyllum* sp., *Conifer?* sp., *Cycadolepis* sp.; 3) Северная Ирландия, Антрим (Harris, 1961a): *Otozamites bechei*.

**Польша.** Из рэтских отложений Верхней Силезии известно два вида (Schenk, 1867; Gothan, 1909; Antevs, 1914в): *Lepidopteris ottonis*, *Pterophyllum carnalianum*.

**Румыния.** Из рэт-лейасовых отложений Баната приводится «*Thinnfeldia*» sp. (Semaka, Givulesku, 1965).

**Швеция.** В южной части страны, в северо-западной Скании,

<sup>1</sup> Здесь, как и далее, неясно, пересмотрел ли Крейзель все старые образцы или только описал новый материал.

насчитывается около десятка местонахождений и скважин, в которых была собрана рэтская флора. Более древней, чем рэт, Лундبلاد считает находку *Voltzia* в триасовых отложениях скважины Хольвикен — II. Рэтская флора происходит из нижней части рэт-лейасовых угленосных отложений, общая мощность которых достигает 300 м. Рэт-лейасовая флора Скании изучается с конца прошлого века (Nathorst, 18786, 1879-1886, 1908a-в, 1909a, б; Halle, 19086, в, 1910; Antevs, 1914a, в; Gothan, 1909; Johansson, 1922; Florin, 1933, 1936; Harris, 1937; Lundblad, 1949a, 1950a, б, 1954, 1956, 1957, 1959a, 1961). Разрез рэт-лейаса Скании Натгорст разделил на 15 зон, дав им названия по преобладающей ископаемой форме. Восемь нижних зон с ископаемыми растениями Натгорст отнес к рэту, вышележащие прибрежноморские отложения с пелециподами — к лейасу. Позже выяснилось, что дробные зоны Натгорста не выдерживаются на больших территориях даже в пределах Южной Швеции.

В результате дальнейших геологических и палеоботанических работ, в частности, сопоставлений с гренландской (см. ниже) и германской флорами в Швеции были выделены аналоги зон *Lepidopteris* (рэт) и *Thaumatopteris* (нижний лейас), соответствующие гренландским. К зоне *Lepidopteris* относятся четыре нижние зоны Натгорста: «*Dictyophyllum exile*», «*Camptopteris spiralis*», «*Lepidopteris ottonis*», «*Equisetites gracilis*». Более высокие зоны Натгорста (аналоги зоны *Thaumatopteris*) имеют нижнелейасовый возраст. Залегающие непосредственно над ними морские пелециподы характеризуют геттангский ярус. В отличие от Гренландии руководящие формы каждой из двух зон в разрезах Швеции в небольших количествах встречаются и в другой зоне.

На табл. 3 показано распространение наиболее характерных форм ископаемых растений в рэте и лейасе (зоны *Lepidopteris* и *Thaumatopteris*) в Гренландии, Швеции и ФРГ (Harris, 1937).

Список видов из рэтских отложений Скании составляет по работам Лундبلاد 63 вида. Это главным образом папоротники и цикадофиты. Среди папоротников заметно преобладают диптериевые и мараттиевые (*Marattiopsis*, *Phlebopteris*, *Clathropteris*, *Thaumatopteris*, *Dictyophyllum*, *Camptopteris*), характерно присутствие *Danaeopsis fecunda*. Среди пикадофитов обычны мезозойские (юрские) роды большей частью с другими, чем в юре, видами: *Nilssonia*, *Pseudoctenis*, *Anomozamites*, *Nilssoniopteris*, *Pterophyllum*, *Wielandiella*. Присутствует *Sagenopteris*. Очень характерным видом является *Lepidopteris ottonis* (стерильные листья и спороношения). Гинкговые представлены также юрскими родами: *Pseudotorellia minuta*, *Ginkgoites troedsonii*, *G. obovatus*, *Sphenobaiera paucipartita*. Хвощевые принадлежат к *Equisetites* (несколько видов) и *Neocalamites hoerensis*; плауновые и хвойные в приводимых Лундبلاد списках играют подчиненную роль.

В Гренландии флороносная толща мощностью 90 м (верхняя часть формации Кэйп Стюарт) принадлежит как и в Швеции рэту и нижнему лейасу. При большом сходстве разреза и ископаемой флоры Гренландии и Швеции в целом в Гренландии выделяется только две зоны: зона *Lepidopteris* (нижняя) и зона *Thaumatopteris* (верхняя) с восьмиметровой пачкой переходных слоев. По содержанию растительных остатков эти зоны выделяются очень четко. Их граница примерно соответствует границе рэта и лейаса. Флора Гренландии очень обстоятельно изучена Т. Гаррисом (Harris, 1926—1937, 1946, 1961 б; Lundblad, 1949б) до этого ей была посвящена только одна работа (Hartz, 1896). Список растений зоны *Lepidopteris* в работах Гарриса достигает 116 видов. При этом около половины видов составляют цикадофиты: *Ctenis*, *Quervania*, *Pseudoctenis*, *Drepanozamites*, *Macrotaeniopteris*, *Amdrupia*, *Doratophyllum*, *Nilssonia*, *Taeniopteris*, *Ptilozamites*, *Stenopteris*, *Amphortspermum*, *Anomozamites*, *Nilssoniopteris*, *Pterophyllum* (9 видов), *Otozamites*, *Wielandiella*,

Таблица 3

Сравнение рэтских флор Гренландии (Г), Швеции (Ш)  
и ФРГ (Ф) по Гаррису  
(Harris, 1937)

Зона	<i>Thaumatopteris</i>	Пере- ходная	<i>Lepidopteris</i>
<i>Todites princeps</i>	Г      Ф	Г	
<i>Anomozamites marginatus</i>	Г    Ш Ф	Г	
<i>Baiera muensteriana</i>			
<i>Ctenis stewartiana</i>	Г    Ш		
<i>Ctenopteris cycadea</i>			
<i>Czekanowskia nathorstii</i>	Г    Ш	Г	
<i>Dictyophyllum dunkeri</i>			
<i>D. muensteri</i>	Г    Ш Ф		
<i>D. nilssonii</i>	Г    Ш Ф		
<i>Ginkgoites hermelinii</i>	Г    Ш		
<i>G. taeniata</i>	Г    Ш Ф		
<i>Lobatannularia carcinoides</i>	Г    Ш		
<i>Lycostrobus scottii</i>	Г    Ш	Г	
<i>Marattiopsis hoerensis</i>	Г    Ш		
<i>M. muensteri</i>			
<i>Ourostrobus nathorstii</i>	Г    Ш		
<i>Palyssia sphenolepis</i>			
<i>Phlebopteris angustiloba</i>	Г    Ш Ф	Г	
<i>Ph. muensteri</i>	Г      Ф		
<i>Pterophyllum subaequale</i>	Г    Ш	Г	
<i>Sagenopteris hallei</i>	Г    Ш	Г	
<i>S. nilssonii</i>	Г    Ш Ф	Г	
<i>Stenopteris dinosaurensis</i>	Г    Ш	Г	
<i>Swedenborgia cryptomerioides</i>	Г    Ш	Г	
<i>Thaumatopteris brauniana</i>	Г      Ф		
<i>Th. schenkii</i>	Г    Ш Ф	Г	
<i>Woodwardites microlobus</i>			
<i>Todites goeppertianus</i>	Г    Ш Ф	Г	Г
<i>Clathropteris meniscoides</i>	Г    Ш Ф	Г	Г    Ш    Ф
<i>Equisetites muensteri</i>	Г    Ш Ф		Г
<i>E. laevis</i>	Г	Г	Г    Ш
<i>Anomozamites minor</i>			Г    Ш    Ф
<i>Anthrophyopsis crassinervis</i>			Г    Ш
<i>Baiera minuta</i>			Г    Ш
<i>Camptopteris spiralis</i>			Ш    Ф
<i>Ctenis minuta</i>			Г    Ш
<i>C. nilssonii</i>			Г    Ш
<i>Cycadocarpidium erdmannii</i>		Г	Г    Ш
<i>C. swabii</i>			Г    Ш
<i>Dictyophyllum exile</i>		Г	Г    Ш    Ф
<i>Doratophyllum astartensis</i>			Г    Ш
<i>Drepanozamites nilssonii</i>			Г    Ш
<i>Ginkgoites obovata</i>			Г    Ш
<i>Hydropterangium marsilioides</i>			Г    Ш
<i>Lepidopteris ottonis</i>		Г	Г    Ш    Ф
<i>Neocalamites hoerensis</i>		Г	Г    Ш

Таблица 3 (окончание)

Зона	<i>Thaumatopteris</i>	Переходная	<i>Lepidopteris</i>
<i>Ontheodendron sternbergii</i>		Г	Г Ш
<i>Pterophyllum schenkii</i>		Г	Г Ш
<i>Ptilozamites nilssonii</i>		Г	Г Ш Ф
<i>Stachyotaxus elegans</i>		Г	Г Ш
<i>S. septentrionalis</i>			Г Ш
<i>Taeniopteris tenuinervis</i>			Г Ш Ф
<i>Wielandiella angustifolia</i>			Г Ш

*Bennettistemon*, *Bennetticarpus*, *Vardekloeftia*, *Beinettitolepis* и др. Присутствует *Sagenopteris*. Второе место занимают хвойные: *Hartzia*, *Staphydiophora*, *Allicospermum*, *Stachyotaxus*, *Elatocladus* (11 видов), *Ontheodendron*, *Podozamites* (5 видов), *Cycadocarpidium*, *Araucarites*, *Brightonia*, *Sphaerostrobos*, *Amydrostrobos*, *Chitospermum*, *Samaropsis*, *Tmetatostrobos* и др. Папоротники, среди которых также большую роль играют диптериевые (*Todites*, *Cladoptlebis*, *Rhinopteris*, *Phlebopteris*, *Dichyophyllum*, *Clathropteris*), птеридоспермы, хвощи и гинкговые уступают им по количеству видов.

Большое количество дикадофитов и диптериевых говорит о теплом и влажном, возможно, жарком климате, который был характерен в течение всего верхнего триаса для всей Западной Европы и Гренландии. Аналогичные условия имели место и на других арктических островах — Шпицбергене, Земле Франца-Иосифа, Новой Земле.

Со Шпицбергена еще в 1910 г. (Gothan, 1910) были изучены триасовые древесины — *Dadoxylon septentrionale* со слабыми и неперIODическими «зонами роста», что представляет резкий контраст с четкими и резкими зонами в древесинах из верхнеюрских и третичных отложений того же местонахождения. Однако, как и более молодые, триасовые древесины имеют мелкие клетки. Отсутствие колец прироста свидетельствует о жарком климате без сильных сезонных колебаний. Из новых сборов древесин И. А. Шилкина определила *Araucariopitys* cf. *gregussi* (Василевская, 1965).

По новым сборам из слоя, залегающего между слоями с карнийской и норийской фауной, Н. Д. Василевская предварительно определила следующие виды: *Equisetites* sp., *Neocalamites hoerensis*, *N. carcinoides*, *Marattiopsis munsteri*, *Thaumatopteris brauniana*, *Doctyophyllum* sp. n., *Cladophlebis shensiensis*, *Asterotheca cottonii*, *A. aff. cottonii*, *A. merianii*, *Thinfieldia nordenskioldii*, *Pterophyllum* (5 видов), *Glossophyllum* (?) *spitsbergense*, *Miassia* (?) sp.

По старым сборам из других местонахождений верхнего триаса Шпицбергена упоминаются *Equisetites* cf. *scanicus*, *Pterophyllum* cf. *aequale*, *Nilssonina* ? sp., *Podozamites lanceolatus*, *Desmiophyllum* sp. (две формы), два вида шишек хвойных (Vuchan a. oth., 1965).

С Земли Франца-Иосифа, с островов Винер-Нейштадт, Хейса и Большой Комсомольский В. Д. Дибнер и М. А. Седова (1959) приводят следующие ископаемые растения: *Neocalamites* sp. (*N. hoerensis*), *Equisetites* sp., обрывок папоротника из сем. *Dipteridaceae*, *Podozamites* sp., *Araucarioxylon* sp., *Araucariopitys* (*Protocedroxylon*) sp. Возраст вмещающих отложений авторы считают норийско-рэтским. Они отмечают близость древесин с Земли Франца-Иосифа к формам, определенным И. А. Шилкиной из рэтских отложений. С южных мысов Земли Георга с конца прошлого века известны *Phyllotheca* (*Equisetites*) cf. *columnaris*, *Asplenium* cf. *whitbiense*, *Rhizophamites* cf. *goepfertii*, *Zamiopteris* sp. (Newton, Teal, 1897; Nathorst,

1900); возраст отложений считался триасовым (вплоть до рэта). Эти определения в настоящее время требуют пересмотра.

С Новой Земли (район мыса Столовый) В. Д. Дибнер (1962) из верхнетриасовых — нижнеюрских (?) отложений приводит *Protocedroxylon araucarioides* и *Araucariopitys (Protocedroxylon)* sp. по определениям И. А. Шилкиной и А. В. Ярмоленко.

Европейская часть СССР. Печорский бассейн. Многочисленные местонахождения средне(?)—позднетриасовой флоры в Печорском бассейне (главным образом скважины) показаны на карте тремя группами: окрестности Нарьян-Мара, Большесынинская впадина (переборская, краснокаменная, большесынинская, залазнинская свиты), Пай-Хой (хейгинская свита). Изучением ископаемых растений занималась М. Ф. Нейбург, преждевременная смерть которой прервала эту работу. Ею опубликована только одна небольшая статья (1959), а также сохранились ее заключения по предварительному определению флоры, частью вошедшие в статьи геологов. Все изученные ею местонахождения М. Ф. Нейбург относила к верхнему триасу, допуская нижнетриасовый возраст только для обнажения Ч — 25 по Адзье. Она считала печорскую флору типичным представителем европейской кейперской флоры. Список приводится по предварительным заключениям М. Ф. Нейбург с добавлением результатов пересмотра рода *Aipteris*, представители которого отнесены к роду *Scytophyllum* (Добрускина, 1966): *Equisetites arenaceus*, *Paracalamites* sp., *Neocalamites merianii*, *N. hoerensis*, *N. carrerei*, *Lepidophytinae*, *Danaeopsis marantacea*, *D. emarginata*, *D. aff. fecunda*, *Bernoullia aktiubensis*, *Polypodites aff. cladophleboides*, *Asterotheca merianii*, *Phlebopteris* sp., *Cladophlebis roessertii*, *C. gracilis*, *C. shensiensis*, *C. parvifolia*, *Pecopteris* sp., *Lepidopteris ottonis*, *Antevsia ottonis*, *Peltaspermum rotula*, *Scytophyllum nerziconfluens* и 3 новых вида этого рода, «*Thinnfeldia*» sp., *Stenopteris* sp., *Sagenopteris* sp., *Taeniopteris* sp., *Pterophyllum* sp., *Ctenozamites* sp., *Otozamites* sp., *Sphenozamites* sp., *Ctenis* cf. *sarranii*, *Glossophyllum synense*, *G. (Yuccites) spathulatus*, *G. uralensis*, *Baiera* sp., *Sphenobaiera furcata*, *S. spectabilis*, *Podozamites* sp., *Elatocladus* sp., *Carpolithes* (3 новых вида), *Rhacophyllum pachyrhachis*, *Pityophyllum* (?) sp.

В списках С. Н. Храмовой и А. И. Киричковой (Дедеев и др., 1966), которые придерживаются той же точки зрения на возраст печорских флороносных толщ, кроме того, указываются *Phyllotheca* ? sp., *Cladophlebis* cf. *gracilis*, *C. cf. janschinii*, «*Thinnfeldia*» *gracilis*, «*Th.*» cf. *rhomboidalis*, *Glossophyllum florinii*, *G. rarinervis*, *Doratophyllum astartense*, *Podozamites* cf. *angustifolia*.

Интересно, что в списках наряду с сравнительно древними нижнекейперскими формами (*Scytophyllum*, *Cladophlebis shensiensis*, *Danaeopsis emarginata* и др.) присутствуют такие формы, которые в Западной Европе раньше рэта не встречаются: *Lepidopteris ottonis*, *Phlebopteris*, *Sagenopteris*. Связано ли это с тем, что мы пока не умеем выделять в печорской флоре разновозрастные комплексы или с иным геологическим распространением форм в Приуралье по сравнению с более западными районами, сказать трудно до завершения монографической обработки рассматриваемой флоры.

В растительности Печорского бассейна (судя по частоте встречаемости отпечатков) преобладали хвощи и гинкговые (обрывки их не всегда отличимы друг от друга), второе место занимают папоротники и птеридоспермы, мало цикадофитов и хвойных.

В Южном Приуралье мы рассмотрим отдельно Актюбинское Приуралье (бассейн р. Илек), Башкирию и Оренбургское Приуралье. Выделение этих двух районов связано не столько с геологическими условиями, сколько с историей геологического изучения региона.

В Актюбинском Приуралье ископаемые растения собраны из курашасайской и из нижней половины курайлинской свит и монографиче-



ски обработаны М. И. Брик (1952). Возраст этих свит она определяла как кейперский, исключая рэт. Сы (Sze, 1956в) сопоставлял по возрасту актюбинскую флору с флорой свиты Яньчань, пересмотрев некоторые формы в списке Брик (см. ниже); обе эти флоры он считал одновозрастными флоре Лунца и Базеля, т. е. карнийскими. Т. А. Сикстель высказала предположение о более древнем возрасте этих двух флор, чем флора Лунца и Базеля, так как в них отсутствуют диптериевые. Она считает возможным относить их к верхам среднего триаса. Это вполне вероятно, если эти флоры сопоставлять с нижекейперскими флорами Германского бассейна. Однако обращает на себя внимание тот факт, что в южноуральской и китайской флорах присутствуют такие формы, как *Lepidopteris ottonis* и *Sagenopteris*, т. е. европейские рэтские формы (Сы считает первый из этих видов в работе Брик неопределимым, что неверно), а также несколько видов, характерных для рэта Гренландии. Одновременно (та же картина, что в Печорском бассейне) здесь присутствуют и такие нижекейперские формы как *Danaeopsis*, *Bernoullia*, *Scytophyllum* (несколько видов каждого рода). Для окончательного решения вопроса необходимо более внимательное изучение «рэтских» элементов в Приуральской флоре, выяснение видовой идентичности их с западноевропейскими видами. Или это другие виды, или надо иначе оценивать их вертикальное распространение. Не исключена возможность, что они раньше появились в Приуралье и в Азии, а в более позднее время широко распространились на западе. Кроме того, необходимо сравнение спорово-пыльцевых комплексов рассматриваемых районов с комплексами нижнего, среднего и верхнего кейпера Западной Европы.

Из курашасайской свиты Брик описала *Equisetites arenaceus*, *Danaeopsis marantacea*, *D. emarginata* (Сы считает весьма возможным, что два последние вида соответствуют *Danaeopsis fecunda*), *D. bipinnata*, *D. angustipinnata* (два последние вида по Сы = *Bernoullia zeilleri*), *Bernoullia aktiubensis* (Сы считает остатки, положенные в основу для этого вида, неопределимыми), *Todites roessertii* (по Сы = *Cladophlebis shensiensis*), *Polyopodites cladophleboides*, *Cladophlebis simplicinervis*, *C. tripinnata*, *Lepidopteris ottonis*, *Callipteridium remotum* (= *Lepidopteris ottonis*), *Aipteris nerviconfluens* (= *Scytophyllum nerviconfluens*), «*Thinnfeldia*» sp., *Taeniopteris angustiloba*, *Sphenozamites suracaikus*, *Yuccites spathulatus*, *Y. uralensis* (Сы считает оба вида = *Glossophyllum? shensiense*), *Araucarites convexus*, *Sagenopteris ilekensis*, *Ixostrobus* cf. *groenlandicus*, *Swedenborgia cryptomerioides*. Из курайлинской свиты указаны *Xylomites zamitae*, *Danaeopsis hughesii* (вероятно, *Dicroidium*. Сы считает неопределимой, близкой к ? *Protoblechnum hughesii*), *Bernoullia aktiubensis*, *Todites roessertii*, *Diplazites kazachstanicus*, *Cladophlebis szeana*, *C. aktiubensis* (по Сы = *C. ichunensis*), *Rhacophyllum pachyrachis*, *Lepidopteris ottonis*, *Taeniopteris ensis*, *Yuccites uralensis* (по Сы = *Glossophyllum? shensiense*). Более поздние работы (Маркович, 1961; Брик, Копытова, Турутанова — Кетова, 1955) внесли лишь несущественные дополнения в эти списки.

В триасовой растительности Актюбинского Приуралья преобладали папоротники и птеридоспермы, второе место занимали хвощи, *Yuccites*, много листьев *Sagenopteris*, мало было цикадовых и хвойных.

Башкирия и Оренбургское Приуралье. Несмотря на то, что сборы триасовой флоры в Башкирии начались давно, эта флора до сих пор не изучена монографически. Опубликовано всего две статьи (Залесский, 1936; Принада и Турутанова-Кетова, 1962), списки в геологических работах даются по определениям А. С. Пересветова, А. Н. Криштофовича, М. Д. Залесского, В. Д. Принады, А. И. Турутановой-Кетовой, Е. М. Маркович. Две коллекции были изучены автором.

Ископаемая флора происходит из букобайской свиты (Колтаево, Юшатырь, Букобай), возраст которой по остаткам позвоночных определяется как среднетриасовый (сопоставляется со слоями леттенколе Германского

бассейна), и из более молодой суракайской свиты (ручей Суракай, д. Старо-Михайловка и скважина в д. Благовещенка). Положение в разрезе местонахождений Кривля и Аксарово неясно; они располагаются выше нижнего триаса и, по-видимому, не моложе букобайской свиты. Из букобайской свиты определялись следующие растения (Вьюшков, 1949; Принада и Турутанова-Кетова, 1962; Маркович, 1961): *Neocalamites* sp., *Equisetites arenaceus*, *Schizoneura ferganensis*, *Paracalamites* sp., «*Danaeopsis hughesii*, *D. marantacea*, *Clathropteris meniscioides*, *Taeniopteris* cf. *ensis*, *Sagenopteris rhoifolia?*, *Glossophyllum* sp., *Voltzia heterophylla*, *Carpolithes* sp.

Роды *Clathropteris* и *Sagenopteris* не обычны для нижнего кейпера, как правило они встречаются в более молодых верхнетриасовых отложениях. Может быть, присутствие их связано с более ранним появлением некоторых форм в Приуралье, чем в Западной Европе, о чем уже говорилось.

Список растений из суракайской свиты дается как по опубликованным работам (Вьюшков, 1949; Принада, Турутанова-Кетова, 1962), так и по предварительным определениям М. Ф. Нейбург и автора: *Equisetites* sp., *Neocalamites squamulosus*, *N. uralensis*, *N. cf. carrerei*, *Paracalamites* sp., *Danaeopsis marantacea*, *Danaeopsis pinnatinervis*, *D. taeniopteroides*, *Cladophlebis surakaica*, *C. yanschinii*, *C. curvifolia*, *Sphenopteris* sp., *Lepidopteris ottonis*, *Scytophyllum nerviconfluens*, *S. aff. nerviconfluens*, *S. (?) bashkiricum*, *Thinnfeldia* sp., *Sagenopteris* sp., *Drepanozamites nilssonii*, *Taeniopteris angustissima*, несколько видов *Glossophyllum*, в том числе новые; может быть, *Yutecites* (к одному из этих двух родов, по всей вероятности, относятся растения, определявшиеся как *Cordaites* и *Noeggerathioipsis*), *Sphenobaiera* cf. *furcata*, *S. pulchella*, *Ginkgophyllum ? problematicum*, *Leptostrobus* sp., *Psymtphyllum expansum*, *Uralophyllum* sp., *Radicites* sp., *Voltzia heterophylla*.

Следует отметить, что по флоре нельзя убедиться в более молодом возрасте суракайской свиты по сравнению с букобайской. Из новых сборов из местонахождений Кривля и Аксарово, положение которых в разрезе неясно, описаны пока только (Принада и Турутанова — Кетова, 1962) хвощевые (*Equisetites* sp., *Neocalamites squamulosus*, *N. uralensis*, *N. cf. carrerei*, *Paracalamites* sp., *Schizoneura altaica*) и папоротники (*Danaeopsis rarinervis*, *Cladophlebis* sp.). Учитывая все имеющиеся определения, скорее можно думать о раннекейперском возрасте, во всяком случае, нет оснований считать их послебукобайскими. Букобайская свита вместе с юшатырской, которая теперь рассматривается как базальная часть букобайской свиты, по положению в разрезе соответствует курашасайской и нижней части курайлинской свит (букобайской, по Г. П. Леонову) Актюбинского Приуралья, а суракайская свита — верхней части курайлинской свиты, в которой почти нет растительных остатков.

В растительности первое место занимали хвощевые, много папоротников, значительное количество дикадовых и птеридоспермов, единичные находки гинкговых, хвойных в букобайской свите мало, много их в суракайской свите. По общему характеру флора Приуралья близка к кейперской флоре Германского бассейна.

Д о н б а с с. Ископаемая флора известна с северо-западных окраин Донбасса. Пока опубликована только одна статья с описанием растений (Станиславский, 1965) и списки растений из следующих мест: с. Гаражевка на р. Береке (Лунгерсгаузен, 1942; Станиславский, 1953, 1965, 1967; Мигачева, 1964), с. Семеновка на р. Береке (Лапкин, Мигачева, Стерлин, 1960), с. Каменка и балка Протопьевская на р. Сухой Каменке (Лапкин, Мигачева, Стерлин, 1960; Станиславский, 1967), с. Николаевка, балка Дубовая близ Славянска (Станиславский, 1962, 1965; Мигачева, 1964), с. Райское (Лунгерсгаузен 1942; Станиславский, 1953, 1965). Кроме того, верхнетриасовая флора собрана в скважинах южнее Макеевки (Мигачева,

1964), между ст. Лозовой и с. Ефремовка (Бланк, 1961), ст. Языково, Гавриловка (Станиславский, 1967) и др.; списки приводятся по определениям Принады, Станиславского, Мигачевой.

Ископаемые растения происходят из протопивской и новорайской свит. Представляется справедливым мнение Ф. А. Станиславского о рэтском (а не нижнелейасовом) возрасте флоры с. Новорайского (с. Райского), так как в ней присутствуют такие формы как *Lepidopteris*, *Peltaspermum*, *Cycadocarpidium*, *Neocalamites hoerensis*, *Pterophyllum ptilum*, *Stachyotaxus elegans* и др., которые характерны для рэта и более древнего триаса (Станиславский, 1961, 1964). Аналогами флороносных горизонтов новорайской свиты Станиславский (1966) считает средний горизонт с. Гаражовки, пачки с флорой балок Протопивской и Сухой Каменки. Эти последние всеми исследователями до сих пор относились к рэту в качестве каменского флороносного горизонта протопивской свиты. Станиславский считает нужным исключить их из протопивской свиты и отнести к новорайской; в таком случае протопивская свита будет соответствовать дорэтской части кейпера, новорайская свита — всему рэту. Выше нее залегают морские нижнеюрские отложения. Не исключена возможность присутствия в самых верхах новорайской свиты нижнелейасовых отложений.

Таким образом, в триасовых отложениях северо-западных окраин Донбасса устанавливается два флороносных горизонта. К дорэтскому горизонту относится нижний горизонт с флорой с. Гаражовки и отложения с флорой с. Николаевки (балка Дубовая) близ Славянска. В этой флоре присутствуют мхи (*Riccites*, *Xylomites*), *Neocalamites hoerensis*, *Equisetites* sp., мало папоротников (*Bernoullia* sp., *Dictyophyllum* sp., *Cladophlebis donetziana*), много птеридоспермов (*Lepidopteris*, *Scytophyllum*<sup>1</sup>, *Thinnfeldia*, *Antevsia*, *Anthrophyopsis*), много цикадофитов (*Subzamites*, *Ptilozamites*, *Anomozamites*, *Pterophyllum*, *Taeniopteris*), большую роль играет род *Glossophyllum* (в Николаевке пользуется наибольшим распространением), другие гинкговые играют меньшую роль (*Feildenia*, *Miassia*, *Cavaeophyllum*, *Sphenobaiera*), интересно присутствие рода *Furcula*, много хвойных (4 вида *Podozamites*, *Cycadocarpidium tricarpum*, *Pityophyllum*, *Voltzia cobjurgensis*, *Palissya*, *Brachyphyllum*, *Pityocladus*, *Samaropsis zignoana*, *Stenomischus*).

В рэтской флоре Донбасса присутствуют мхи (*Riccites*, *Hepaticites*), хвощи (*Neocalamites hoerensis*, *Annulariopsis inopinata*, *Equisetites*), резко возрастает количество папоротников, в первую очередь диптериевых (3 вида *Ductyophyllum*, 2 вида *Clathropteris*, *Hausmannia* cf. *crenata*, *Osmundopsis* ex gr. *plectrophora*, *Chiropteris*, *Ctenopteris*, 2 вида *Cladophlebis*), птеридоспермы представлены только *Lepidopteris ottonis* и *Peltaspermum rotula*. Очень много цикадофитов: *Taeniopteris* (3 вида), *Anomozamites* (3 вида), *Nilssonia* (2 вида), *Drepanozamites nilssonii*, *Tanaidia mirabilis*, *Zamites*. Из гинкговых присутствуют *Phoenicopsis angustifolia*, *P. linearis*, *Baiera* (*Ginkgoites*) sp., *Hartzia* cf. *tenuis*; много хвойных, как и в протопивской свите: *Podozamites* (3 вида), *Cycadocarpidium erdmannii*, *C. swabii*, *Taxocladus* sp., *Rhopalostachys* (2 вида), *Samaropsis zignoana*, *S. orbicularis*, 3 вида *Pityophyllum*, *Pityocladus* sp., *Pityospermum* sp., *Carpolithes cinctus*.

В целом рассмотренная флора Донбасса является типичной европейской кейперской флорой. От флоры Приуралья она отличается большим содержанием цикадофитов. По Е. Е. Мигачевой (1964), в растительности протопивского времени преобладали папоротники и хвойные, *Glossophyllum*, в большом количестве присутствовали хвощи, мало было цикадофитов. В рэте преобладали диптериевые и хвойные, на втором месте были цикадофиты.

<sup>1</sup> Судя по коллекции В. Д. Принады в ЦГМ, большую часть этих *Callipteris* и *Thinnfeldia* следует относить к *Lepidopteris* и *Scytophyllum*.

Восточный Урал. Угленосные отложения с триасовой флорой здесь приурочены к двум меридионально вытянутым узким полосам. Первая из них протягивается примерно по оси Нижнетагильского синклинория и включает Богословское, Веселовское и Волчанское месторождения Серовского района. Вторая полоса тянется вдоль восточной границы выходов на поверхность палеозойских отложений Урала. В северной части второй полосы располагается Булана-Елкинское месторождение, а к югу от него более чем на 200 км тянется Челябинский бассейн.

Во всех месторождениях верхнетриасовые отложения имеют двучленное строение: нижняя часть — безугольная, и верхняя — угленосная. Для каждого бассейна имеется своя подробная стратиграфическая схема, основанная на изучении ископаемой флоры, часто с ярусным делением. Однако в настоящее время отнесение по ископаемым растениям континентальных отложений к ярусам альпийской схемы представляется преждевременным. Особенно это относится к Уралу, где для этого нет абсолютно никаких данных, поскольку флоры этих мест в достаточной степени отличаются от флоры Германского бассейна. Сложность этой проблемы для Германского бассейна была показана в начале главы; отнесение выделенных на Восточном Урале стратиграфических подразделений к тому или иному ярусу тем более оказывается совершенно произвольным.

Большая часть определений восточноуральских триасовых растений опубликована только в виде списков, описания опубликованы лишь для незначительной части этих растений.

1. Серовский район, месторождения Богословское, Веселовское и Волчанское (Принада, 1940; Владимирович, 1959а, 1965; Киричкова, 1961, 1962а; материалы В. Д. Принады после его смерти частично обрабатывались В. П. Владимирович). Здесь верхнетриасовые растения известны из богословского (в последней статье В. П. Владимирович (1967) он назван веселовским) фитостратиграфического горизонта (свита С в Богословском, угольный горизонт в Веселовском, нижний угольный горизонт в Волчанском месторождении). Выше залегают отложения с флорой ниже него лейаса (волчанский горизонт).

Среди ископаемых растений большую роль играют хвойные и гинкговые, затем птеридоспермы; меньше членистостебельных и папоротников, полностью отсутствуют цикадофиты (кроме *Taeniopteris ensis*): *Necocalamites hoerensis*, *N. carrerei*, *Annulariopsis inopinata*, 3 вида *Cladophlebis*, 6 видов «*Thinnfeldia*»<sup>1</sup>, *Furcula uralica*, *Uralophyllum krascheninikovii*, *Miassia dentata*, 3 вида *Yuccites*, *Ginkgoites*, *Sphenobaiera*, *Feldenia*, *Erethmophyllum*, *Phoenicopsis*, 2 вида *Czekanowskia*, *Leptostrobis*, 2 вида *Pityophyllum*, 6 видов *Podozamites*, *Cycadocarpidium erdmannii*, *C. tricarpum*, *Pityostrobus*, *Elatides*, *Rhopalostachis*, *Swedenborgia*, *Carpolithes cinctus*. Список в статье Владимирович (1967) для веселовского горизонта более обширный, главным образом за счет большего числа видов тех же родов, но он, как-будто, включает и список из коркинской свиты Челябинского бассейна.

Владимирович и Киричкова считают возраст рассматриваемого горизонта рэтским, сопоставляя его с коркинской свитой по схеме, принятой Владимирович, или с копейской свитой по схеме, принятой Киричковой для Челябинского бассейна. Принада (1940) тоже считал, что он одновозрастен рэтским отложениям Челябинского бассейна, но при этом указывал, что эти отложения древнее типичного европейского рэта. Список растений в целом, действительно, очень отличается от европейского. Особенно бросается в глаза отсутствие диптериевых и цикадофитов. Вызвано ли это только различием климатических условий или также разноразрастностью с европейской рэтской флорой, сказать пока трудно.

2. Булана-Елкинская впадина (Турутанова-Кетова, 1958,

<sup>1</sup> Один из них относится к роду *Scytrophyllum* (Добрускина, 1966).

1960; Владимирович, Принада, Сребродольская, 1960; Киричкова, 1961/1962а) А. И. Турутанова-Кетова выделила здесь елкинскую, буланашскую и бобровскую свиты, отнеся их соответственно к карнийскому, норийскому и рэтскому ярусам. Т. А. Сикстель (1959) справедливо отметила, что материал недостаточен для создания детальной (поярусной) схемы. Киричкова (1961, 1962а) также дает поярусное деление, несколько отличное от приведенного выше, и различающееся в деталях в двух ее работах. Верхнетриасовую флору Буланаш—Елкинской впадины мы рассматриваем в целом, считая, что подразделение на ярусы сейчас невозможно. К настоящему времени опубликованы описания папоротников рода *Cladophlebis* А. И. Киричковой и изображения без описаний в статье А. И. Турутановой-Кетовой. Остальные растения известны только по спискам: *Thal-lites*, *Muscites*, хвощи (*Paracalamites*, 2 вида *Neocalamites*, *Lobatannularia* sp., *Schizoneura* sp., *Equisetites arenaceus*), большое количество стерильных листьев папоротников, отнесенных к формальному роду *Cladophlebis* (15 видов, половина которых известна из юры), *Danaeopsis rarineris*, 2 вида цикадофитов (*Pterophyllum schenkii*, *Taeniopteris ensis*), *Yuccites* (два вида), гинкговые (*Baiera*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Erethmophyllum*), чекановские (*Czekanowskia rigida*), хвойные (4 вида *Podozamites*, 2 вида *Pityophyllum*, *Pityolepis*, *Carpolithes*).

Эта флора имеет еще меньше общего с европейской кейперской флорой, а многие ее элементы характерны для юрской сибирской флоры: значительная часть *Cladophlebis*, *Phoenicopsis*, *Czekanowskia*, *Podozamites*, *Pityophyllum*, *Pityolepis*. Собственно, за триасовый возраст говорят следующие формы: *Neocalamites issykkulensis*, *N. hoerensis*, *Equisetites arenaceus*, *Danaeopsis*, *Taeniopteris ensis*, *Yuccites*.

3. Челябинский бассейн (Криштофович, 1912; Криштофович и Принада, 1933б; Владимирович, 1958; Боякова, Владимирович, 1961; Киричкова, 1959, 1961, 1962 а, б; Владимирович, Принада, Радченко, 1960; Владимирович, Принада, Сребродольская, 1960).

В. Д. Боякова и В. П. Владимирович в верхнетриасовых отложениях выделяют два флороносных комплекса: копейский и коржинский, соответственно карнийско-норийского и рэтского возраста. Владимирович (1967) приводит списки по веселовскому комплексу, которому в Челябинском бассейне, по ее мнению, соответствует флора коржинской свиты, а также по миасскому (карнийско-норийского возраста) и козыревскому (тоже рэтского возраста) комплексам. Характеристика веселовского комплекса в этой работе иная, чем коржинского комплекса в более ранней работе этого же автора. Миасский и козыревский комплексы соответствуют по всей вероятности флоре из калачевской и козыревской свит. Так как в работе Владимирович даются слишком обобщенные списки, без привязок и без объяснения существующих расхождений с предыдущими, в том числе собственными работами, использовать их здесь практически невозможно. К. А. Карева и А. И. Киричкова подразделяют нижний (глубоковский) комплекс на два, отвечающие соответственно карнийскому и норийскому ярусам, верхний (копейский) относят к рэту. В более ранних работах Киричкова датировала глубоковский комплекс рэтом, копейский — рэт-лейасом. О преждевременности таких «точных» датировок говорилось выше.

Основные сборы растений глубоковского комплекса происходят, по данным Киричковой, из верхней части глубоковской свиты. По-видимому, они соответствуют копейскому комплексу Владимирович, хотя вполне быть в этом уверенным нельзя. В глубоковском комплексе преобладают хвощевые (*Equisetites*, *Neocalamites*, *Schizoneura*, *Annulariopsis*, *Paracalamites*). На втором месте стоят папоротники (по данным Владимирович), листья типа *Yuccites* и *Taeniopteris*. Из папоротников, как и в Буланаш—Елкинской впадине, преобладает род *Cladophlebis* (7—8 видов), присутствует *Raphaelia*, *Todites* и *Osmundopsis* (?). В подчиненном количестве на-

ходятся гинкговые (*Ginkgoites*, *Pseudotorellia*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*) и роды *Podozamites* и *Cycadocarpidium*; цикадофиты представлены единственным видом *Taeniopteris ensis*, в виде единичных находок известны шишки, спороношения (*Conites*, *Antholithes*) и мхи (*Marchantites*).

В верхнем комплексе (копейский и коркинский) по данным Владимирович преобладают папоротники, представленные почти исключительно родом *Cladophlebis* (11—12 видов) и *Osmundopsis* (?) *bojakovae*. На втором месте находятся хвощевые (*Equisetites*, 2 вида *Neocalamites*, *Neokoretrophyllites*, *Schizoneura*, *Paracalamites*), по сравнению с нижележащими отложениями возрастает роль гинкговых (*Ginkgoites*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Eretmophyllum*), чекановских (*Czekanowskia*) и подозамитовых (4 вида *Podozamites*, *Cycadocarpidium erdmannii*). Редки цикадофиты (2 вида *Taeniopteris*, *Anomozamites hartzii*), птеридоспермы (*Thinnfeldia vulgaris*, *Thinnfeldia microphylla*) и род *Yuccites* (*Y. uralensis*).

В целом, флора очень близка к описанным выше флорам Буланаш-Елkinsкого и Серовского районов.

Южный Урал. Орский бассейн, южная часть Магнитогорского синклиория (Маркович, 1961). Флора известна из миндыбайской и кызылкаинской свит. Возраст второй из них по спорово-пыльцевым и другим данным считается рэтским, первой — более древним в пределах верхнего триаса. Эту свиту Е. М. Маркович сопоставляет с курашасайской и курайлинской свитами Актюбинского Приуралья. Из миндыбайской свиты она приводит *Todites* (?) *princeps* и *Phlebopteris* cf. *muensteri*, из кызылкаинской — *Cladophlebis* sp., *Sphenopteris*, *Taeniopteris asiatica*, *Pterophyllum* cf. *polonicum*, *Ginkgoites* ex gr. *huttonii*, *Phoenicopsis* sp., *Podozamites lanceolatus*, *Pityophyllum nordenskioldii*, *Pityostrobus* sp.

Тургайский бассейн. Раннетриасовая флора приводится из Карашиликовского, Узункульского, Кушмурунского, Эгинсайского, Харьковского и Черниговского месторождений Убаганской группы (Владимирович, 1959б, 1960а, 1967; Владимирович, Принада, Сребродольская, 1960) и из Бурлукского месторождения (Принада, 1944). Выделение по флоре карнийского, норийского и рэтского ярусов представляется преждевременным, тем более, что пока приходится оперировать голыми списками растений, определенных предварительно. Это отмечают, в частности, Г. М. Ковальчук и Е. М. Маркович (1963) в отношении Бурлукского месторождения.

В. П. Владимирович приводит списки для нижнекарашиликовского и верхнекарашиликовского горизонтов карашиликовской серии и черниговского горизонта убаганской серии. В последней работе она допускает, что черниговский горизонт включает и низы нижней юры. Рассмотрим верхнетриасовую флору этих месторождений в целом: *Equisetites arenaceus*, *E. ferganensis*, *Neocalamites hoerensis*, *N. carrerei*, *Paracalamites turgaica*, *Schizoneura ferganensis*, *Cladophlebis raciborskii*, *C. tripinnata*, *C.* cf. *grabauiana*, *Sphenopteris princeps*, *Bernoullia aktiubensis*, «*Thinnfeldia*» sp., *Lepidopteris* cf. *parvula*, *Stenopteris karaschilikensis*, *Taeniopteris* sp., *Glossophyllum* (?) sp., *Sphenobaiera amalloidea*, *Czekanowskia setacea*, *Pityophyllum longifolium*, *Tanaidicarpidium diphyllum*, *Samaropsis ubagana*, *Carpolithes parvulus*.

Для Бурлукского месторождения тоже дается общий список растений из верхнетриасовых отложений, в которые также, возможно, в верхней части включены низы юры: *Neocalamites hoerensis*, *Cladophlebis haibur-nensis*, *C. nebbensis*, *Taeniopteris ensis*, *T. stenophylla*, *Ginkgo concinna*, *Baiera* sp., *Czekanowskia rigida*, *C. murrayana*, *Leptostrobus* cf. *laxiflora*, *Phoenicopsis angustifolia*, *Uralophyllum burlukense*, *Miassia* cf. *dentata*, *Yuccites angustifolius*, *Podozamites lanceolatus*, *P. distans*, *Stenorhachis heeri*, *S. lepida*.

Верхнетриасовая флора Тургайского бассейна принадлежит к тому же типу, что и восточноуральская.

**Т а й м ы р.** Верхнетриасовая флора известна по работам Н. А. Шведова (1958, 1960) с восточного Таймыра (мыс Цветкова) из немповской свиты норийско-рэтского возраста и Центрального Таймыра (р. Фадью-Куда), из верхней подсвиты мамоновой свиты (верхний триас): *Equisetites* sp., *Neocalamites* aff. *hoerensis*, *N. carcinoides*, *Paracalamites* (?) sp., *Cladophlebis zwetkoviensis*, *Thinnfeldia* sp., *Protoblechnum* (?) sp., *Taeniopteris* sp., *Glossophyllum* (?) *spathulatum*, *Podozamites* (?) *zwetkovii*. Флора очень сходна с восточноуральской флорой, но значительно беднее ее.

Из Западного Приверхоянья указывается единственная находка папоротника *Bernoullia* (Абрамова, 1960), в бассейне р. Тумара, правого притока Алдана, в верхней половине нерасчлененной толщи средне-верхнетриасового возраста.

**А р м е н и я.** Верхнетриасовые растения известны из с. Джерманис на самом юге Армении. А. Н. Криштофович и В. Д. Принада (1933а) считали эту флору рэтской. Более поздние исследования (Назарян, 1956; Азарян, 1963) показывают, что флора является более древней, так как ее перекрывают слои с морской фауной норийского возраста. Однако, принимая эти выводы, нельзя забывать о том, что среди морских ископаемых преобладают новые формы и что триасовые отложения окрестностей с. Джерманис сильно дислоцированы. Список растений, который приводится в статье А. Н. Назаряна, включает большее число форм, чем описано в монографии Криштофовича и Принады, в том числе новые неопубликованные виды Принады.

В списке резко преобладают папоротники (*Clathropteris meniscioides*, *C. platyphylla*, 4 вида *Dictyophyllum*, *Thaumatopteris schenkii*, *Laccopteris daintrei*) и цикадофиты (*Williamsonia*, *Taeniopteris eurychoron*, *T. spathulata*, *Anotozamites minor*, *A. loczui*, *Pterophyllum equale*, *P. armenicum*, 4 вида *Otozamites*, 4 вида *Nilssonia*, *Drepanozamites nilssonii*, *Hildesheimia biloba*). Значительно меньшим числом видов представлены хвощевые (3 вида *Equisetites*, *Neocalamites* sp.), гинкговые (*Sphenobaiera* sp., *Phoenicopsis sevanensis*) и хвойные (2 вида *Podozamites*, *Taxocladus* sp., *Radicitis* sp., *Strobilites* sp.)

Большое количество диптериевых и цикадофитов характерно для рэтских флор Европы и Гренландии, а также для норийских флор Дальнего Востока.

**И р а н.** Верхнетриасовая флора собрана в большом количестве местонахождений Эльбурса (Goepfert, 1861; Stur, 1886; Schenk, 1887; Krasser, 1891-1892; Zeiller, 1905; Kilpper, 1964). Названные авторы считали ее рэтской. Помимо флоры других ископаемых, которые бы могли помочь установлению возраста, нет. Как указывает Килпер, флора одного и того же характера разными исследователями относилась то к рэту, то к лейасу, в зависимости от исходных представлений автора о возрасте флоры Grenzschichten (см. стр. 188). Большое сходство флоры Эльбурса с только что описанной флорой Армении, их близкое географическое и геологическое положение и положение в одной и той же зоне естественно наводят на мысль об их одновозрастности. Необходимы дополнительные исследования этих двух флор с такой точки зрения. В настоящей работе мы рассматриваем обе эти флоры как верхнетриасовые без уточнений.

В иранской флоре также резко преобладают папоротники (*Clathropteris meniscioides*, *C. muensteriana*, *Dictyophyllum* cf. *nathorstii*, *D. acutilobum*, *Thaumatopteris muensteri*, *Phlebopteris muensteri*, 4 вида *Cladophlebis* и *Pecopteris*, 3 вида *Todites*, *Asplenium roessertii*, *Adiantum tietzei*, *Bernoullia wahneri*) и цикадофиты (*Macrotaeniopteris* sp., 9 видов *Pterophyllum*, *Zamites distans*, *Otozamites polakii*, *Ctenozamites cycadea*, 2 ви-

да *Anomazamites*, 2 вида *Nilssonia*, *Dioonites affinis*, *Ctenis isplenoides*). В значительно меньшем количестве видов приводятся хвощевые (*Schizoneura* sp., *Equisetites muensteri*, ? *Neocalamites hoerensis*, *Phyllothea* sp. ?), гинкговые (3 вида *Baiera* и 2 вида *Ginkgo*) и хвойные (*Cyparissidium nilssonianum*, *Stachyotaxus septentrionalis*, *Taxites* sp., *Schizolepis* ? sp., 4 вида *Podozamites* и 2 вида *Palissya*). Список этот, как можно видеть, содержит явно устаревшие определения и требует критического пересмотра.

Восточный Казахстан и северо-западный Китай (Урумчи). Наиболее богатое местонахождение верхнетриасовой флоры здесь — это Кендерлыкская мульда, где ископаемые растения известны из акжалтаусской (верхний триас древнее рэта) и тологойской свит (рэт) (Ковальчук, 1961). Выше залегает тайсуганская свита с нижнеюрской флорой. Из нижней свиты известно немного растений: *Neocalamites* sp., *Annulariopsis inopinata*, *Equisetina* sp., *Podozamites* sp., *Pityophyllum* sp., *Carpolithes* sp. Из тологойской свиты дается большой список ископаемых растений по определениям Принады, Ковальчук и Турутановой-Кетовой: *Equisetites elegans*, *Neocalamite merianii*, *N. issyk-kulensis*, *N. carrerei*, *Annulariopsis inopinata*, *Equisetites* sp., *Cladophlebis* (6 видов), *Raphaelia* sp. ?, *Kenderlykia gracilis*, 2 вида «*Thinnfeldia*», *Stenopteris nechoroshevii*, *Lepidopteris ottonis*, *Taeniopteris spathulata*, *Yuccites* cf. *uralensis*, *Ginkgo* sp., *Sphenobaiera* sp., 2 вида *Phoenicopsis*, 3 вида *Gzekanowskia*, *Feildenia*, sp., *Carpolithes cinctus*, 4 вида *Podozamites*, *Cycadocarpidium* sp., *Pityophyllum nordenskioldii*, *Pityospermum* sp.

Здесь, наряду с типично триасовыми формами (*Lepidopteris ottonis*, *Cycadocarpidium*, *Stenopteris*, *Yuccites*) присутствуют папоротники *Cladophlebis* (как и на Урале), *Raphaelia* ? sp. и большое количество гинкговых и хвойных, характерных для юры Сибирской области. Единственный вид цикадовых и отсутствие диптериевых также сближает эту флору с восточноуральской.

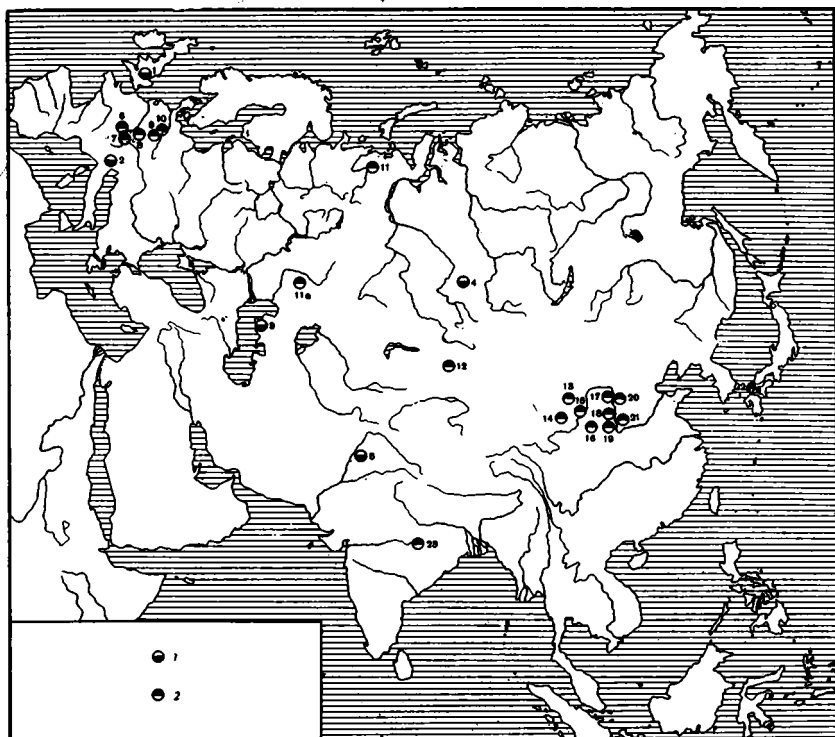
С северного склона Кетменского хребта известно небольшое количество растений неважной сохранности, возраст которых Э. Р. Орловской (1960, 1962) определен как верхний триас древнее рэта: *Phyllothea* sp. cf. *deliquescens*, *Neocalamites rugosus*, *Paracalamites* sp., *Schizoneura* sp., *Danaeopsis marantacea*, *Callipteris* sp., *Cladophlebis kamyschbaschensis*, *Taeniopteris* sp., *Anomozamites* sp., *Pterophyllum* sp., *Glossophyllum* 2 вида.

Небольшой список ископаемых растений приводится в «Региональной стратиграфии Китая» (1960) из свиты хуанэрлянь (верхний триас) Урумчи (провинция Синьцзян): *Sphenopteris yuanii*, *Cladophlebis* sp., *Lepidopteris elegans*, *L. ottonis*, «*Thinnfeldia*» *rhomboidalis*.

Средняя Азия. Верхнетриасовая флора в целом характеризуется присутствием значительного количества диптериевых и цикадофитов, особенно на самом юге, на Памире, где эта последняя группа играет во флоре главную роль. Два самые северные местонахождения (Иссык-Куль и Сон-Куль) занимают с этой точки зрения промежуточное положение: в них присутствуют диптериевые, но нет цикадофитов, как в более северных флорах. И так же, как в более северных флорах, здесь много типично юрских сибирских гинкговых и хвойных.

Флора собрана на берегу оз. Иссык-Куль от Каджи-сая на западе до Джергалана на востоке (Турутанова-Кетова, 1931, 1960; Сикстель, 1934, 1960 г; Вахрамеев, 1964, по данным Турутановой-Кетовой; Генкина, 1964, 1966). Сначала А. И. Турутанова-Кетова (1931) всю ископаемую флору с южного берега Иссык-Куля отнесла к нижней юре, позже самую нижнюю акташскую свиту она рассматривает как верхнетриасовую. Р. З. Генкина возраст акташской свиты определяет как норийский, а вышележащей коктуйской — как рэтский. Выше залегают нижнеюрские отложения с флорой. Т. А. Сикстель считает возраст акташской свиты норийско-рэтским. Наиболее характерная рэтская форма





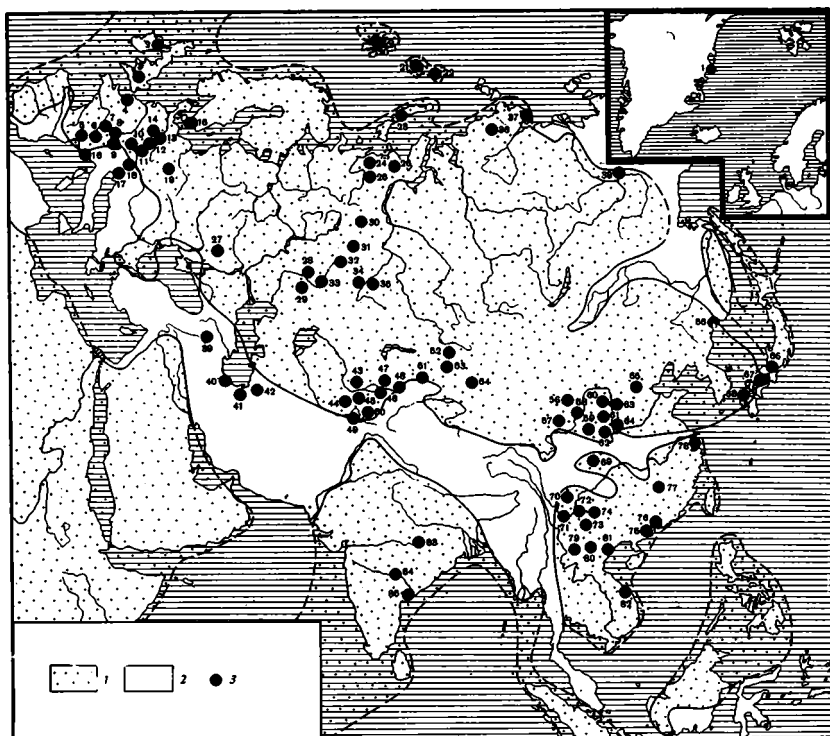
Фиг. 17. Схема расположения местонахождений флоры на территории Евразии в среднетриасовую эпоху

1 — местонахождения флоры анизийского века (1—5); 2 — местонахождения флоры ладинского века (6—23, нижний кейпер Германского бассейна и его возможные аналоги)  
 Цифры на схеме: 1 — Бромсгров; 2 — Рекоаро; 3 — Мангышлак; 4 — Кузбасс; 5 — Соляной Кряж; 6 — Эльзас и Лотарингия; 7 — Вюртемберг; 8 — Франкония; 9 — Восточная Тюрингия; 10 — Саксония-Ангальт; 11 — Печорский бассейн; 11а — Актюбинское Приуралье; 12 — Китайская Джунгария; 13 — Внутренняя Монголия; 14—16 — Ганьсу; 17—19 — Шэньси; 20, 21 — Шаньси; 22 — Ямагути; 23 — Южная Рева

*Dictyophyllum exile* — присутствует в акташской свите (она характерна для самой нижней зоны рэтских отложений Швеции), но наряду с ней присутствуют и папоротники, известные из свиты Яньчань Китая, т. е. из более древних триасовых отложений: *Cladophlebis shensiensis*, *C. szeiana*. В коктуйской свите наряду с верхнетриасовыми *Equisetites gracilis* (верхняя зона рэта в Швеции) присутствуют и нижнетриасовые формы.

Мы рассматриваем флору этих двух свит вместе, считая их верхнетриасовыми без более дробного деления. По данным Генкиной в них присутствуют в значительном количестве хвощевые (3 вида *Neocalamites*, *Schizoneura altaica*, *Equisetites* aff. *beanii*, *Equisetites gracilis*), диптериевые (*Clathropteris obovata*, *Dictyophyllum exile*, *D. nilssonii*), папоротники рода *Cladophlebis* (*C. shensiensis*, *C. cf. szeiana*), присутствуют *Yuccites angustifolius*, *Y. sp.*, гинкговые (*Baiera* — 2 вида, *Sphenobaiera* — 2 вида, 2 вида *Phoenicopsis*), чекановские (*Czekanowskia latifolia*, *Leptostrobus*), хвойные (6 видов *Podozamites*, 6 видов *Cycadocarpidium*, *Frazinopsis vachrameevii*, *Ferganiella kirghisica*, *Stachyotaxus elegans*, 3 вида *Pityophyllum*).

К рэтскому ярусу Турутанова — Кетова относит туравакскую свиту Сонкульского месторождения (хр. Кавак-тау), общий состав ис-



Фиг. 18. Схема расположения местонахождений флоры на территории Евразии во второй половине среднетриасовой и в поздне триасовую эпоху

1 — суша; 2 — море; 3 — местонахождения флоры (1—85)

Цифры на схеме: 1 — Гренландия; 2 — Антрим; 3 — Южная Англия; 4 — Булонь; 5 — Лозер; 6 — восточная окраина Центрального массива; 7 — Отэн; 8 — Эльзас и Лотарингия; 9 — Базель; 10 — Вюртемберг — Франкония — Южная Тюрингия; 11 — Кобург; 12 — Восточная Тюрингия; 13 — Саксония — Ангальт; 14 — Зайнштедт; 15 — Южная Швеция; 16 — Крочетта; 17 — Райбл; 18 — Лунц; 19 — Восточная Силезия; 20 — Шпидберген; 21, 22 — Земля Франца-Иосифа; 23 — Новая Земля; 24—26 — Печорский бассейн; 27 — северо-западная окраина Донбасса; 28 — Башкирия и Оренбургское Приуралье; 29 — Актюбинское Приуралье; 30 — Серовский район; 31 — Буланаш-Елкинская впадина; 32 — Челябинский бассейн; 33 — Орский бассейн; 34 — Курама-сайское месторождение; 35 — Бурулукское месторождение; 36 — р. Фадью-Куда; 37 — мыс Цветкова; 38 — река Тумара; 39 — с. Джерманис; 40—42 — Эльбурс; 43 — Аркит; 44 — Гиссарский хребт; 45 — Южная Фергана; 46 — Кок-Кия; 47 — Сон Кель; 48 — Иссык-Куль; 49 — Северо-Восточный Афганистан; 50 — Памир; 51 — Кетменский хребт; 52 — Кендерлыкское месторождение; 53 — Китайская Джунгария; 54 — Урумчи; 55 — Южное Приморье; 56 — Внутренняя Монголия; 57—59 — Ганьсу; 60—62 — Шэньси; 63—64 — Шаньси; 65 — Пекинский Сичань; 66 — Ситака; 67 — Нарива; 68 — Ямагути; 69 — Гуаньюань; 70 — месторождение Хайли и район Баосин — Ниннань; 71 — угольный бассейн Юннаня; 72 — Тайпинчань; 73 — Южный и Восточный Юннань; 74 — Гуян и Анлунь; 75 — Каомин; 76 — Кантон; 77 — Цзянси — Хуань; 78 — Цзянсу; 79 — Фонг Сали; 80 — западная часть Северного Вьетнама; 81 — восточная часть Северного Вьетнама; 82 — Нонг-Сон; 83 — Южная Рева; 84 — бассейн Годавари; 85 — Голаплии

копаемой флоры которой очень близок к вышеописанной флоре Иссык-Куля. Турутанова — Кетова определила отсюда (Вахрамеев, 1964) 2 вида *Thalites*, 3 вида *Neocalamites*, *Schizoneura grandifolia*, *Clathropteris muensteriana*, 5 видов *Cladophlebis*, *Cycadolepis turavakensis*, 3 вида *Miassia*, *Yuccitea* sp., *Ginkgoites taeniatus*, 4 вида *Pnoeniopsis*, 2 вида *Czekanowskia*, 7 видов *Podozamites*, *Cycadocarpidium magnum*, 3 вида *Pityophyllum*, *Pityospermum parvum*, *Elatides* sp., *Brachyphyllum* cf. *tamillare*, *Leptostrobos* sp. Сикстель описала из этого местонахождения *Dictyophyllum exile*.

Для верхнетриасовых отложений Средней Азии Т. А. Сикстель по флоре выделяет ярусы, правда, оговаривая условность такого выделения.

Как выше уже неоднократно говорилось, подобные подразделения являются не столько условными, сколько произвольными. Пока нет данных для сопоставления триасовых континентальных отложений Средней Азии с морскими альпийскими отложениями. Большая часть ископаемых растений из триаса Средней Азии не описана и дается в виде голых списков, причем списки в тексте часто не совпадают со списками описываемых в той же работе видов из одного и того же местонахождения (Сикстель, 1960). Прежде чем переходить к детальным сопоставлениям на основании ископаемой флоры, необходима монографическая обработка ископаемых растений с тщательной геологической и географической привязкой. Ниже мы будем рассматривать верхнетриасовую флору в целом.

Северная Фергана. Сикстель приводит небольшой список растений из Аркита (1960 г.), причем описан только один вид: *Neocalamites nordenskioldii*, *Clathropteris obovata*, *Ginkgo ferganensis*, *Czekanowskia latifolia*, *Yuccites* sp.

Из кокчиинской свиты Ферганского хребта Сикстель (1960 г.) приводит по своим данным и данным М. И. Брик (1953): *Neocalamites nordenskioldii*, *Clathropteris obovata*, *Marattiopsis hoerensis*, *Cladophlebis suluktenensis*, *Nilssonia simplex*, *Ginkgo ferganensis*, *Czekanowskia rigida*, *Podozamites* sp., *Carpolithes* sp. В работе Брик, кроме того, указаны *Lobatannularia*, *Todites princeps*, *Sphenobaiera*, *Phoenicopsis*, *Yuccites*.

В Южной Фергана верхнетриасовая флора известна из Камышбаши (Брик, 1941; Сикстель, 1960 г.), Сулюкты (Брик, 1937; Сикстель, 1960 г.), Мадыгена (Сикстель, 1960 г.), Шураба (Брик, 1935, 1937; Сикстель, 1960 г.). Отсюда описаны или определены хвощевые (4 вида *Neocalamites*, 2 вида *Schizoneura*, *Lobatannularia heianensis*), папоротники и птеридоспермы (*Danaeopsis* cf. *marantacea*, *Phlebopteris braunii*, 3 вида *Clathropteris*, *Todites princeps*, *T. kamyschbascheisis*, *Diplazites dentatus*, *Lonchopteris* sp., 3 вида *Cladophlebis*, «*Thinnfeldia*», *Lepidopteris elegans*, *Kugartenia irregularis*, *Odontopteris frassica*), цикадофиты (2 вида *Tacniopteris*, *Tanaidia ferganensis*, *Otozamites* sp., *Pseudoctenis* sp.), гинкговые (*Ginkgo ferganensis*, 2 вида *Sphenobaiera*, *Pelourdea acuminata*), чекановские ( *Czekanowskia latifolia*), присутствует *Yuccites turkestanicus*, хвойные (4 вида *Podozamites*, 2 вида *Cycadocarpidium*).

Верхнетриасовые растения Гиссарского хребта известны с его северного склона (реки Пасруд, Шомэ, Фан, Ягноб), с его юго-западных отрогов (г. Кугитанг, с Кызыл-алма и р. Шелкан, горы Сурхан-тау) и с южного склона (Суффа, Ташкутан). Общую характеристику этих растений дала М. И. Брик (1957), отметив преобладающую роль папоротников родов *Phlebopteris*, *Marattiopsis*, *Clathropteris*, *Hausmannia* (редко *Cladophlebis*, нет рода *Coniopteris*). Голосеменные играют подчиненную роль, среди цикадофитов отсутствуют нильсонии. Гинкговые редки, хвойных чуть больше (*Pityophyllum*, *Pagiophyllum*, *Podozamites*). Новые данные (Сикстель, 1960а — г, 1962а; Кузичкина, Сикстель, 1962) в общем не изменили эту характеристику, хотя общее количество видов возросло до 47. Найдены хвощевые (*Neocalamites nordenskioldii*, *Lobatannularia heianensis*), новые роды папоротников и птеридоспермов (*Hissaropteris*, *Madugenopteris*), один вид нильсонии (*N. jagnobensis*), кордиатоподобные листья типа *Glossophyllum-Yuccites*. По количеству видов на последнем месте стоят хвойные.

Верхнетриасовая флора Памира характеризуется преобладанием в ней цикадофитов (Принада, 1934; Сикстель, 1960 г.): 3 вида *Taeniopteris*, 2 вида *Macrotaeniopteris*, *Tanumasya pamirica*, *T. tschuenkoi*, *Ptilozamites bartanensis*, *Cycadites tenuilobus*, *Anomozamites* sp., 12 видов *Ptilophyllum*, *Ptilophyllum acutilobum*, 4 вида *Otozamites*, 5 видов *Nilssonia*; второе место занимают папоротники и птеридоспермы (*Danaeopsis fecunda*, *Clathropteris meniscioides*, *C. obovata*, *Phlebopteris daintrei*, *Thaumatopteris elon-*

*gata*, *Oligocarpia pamirica*, *Cladophlebis denticulata*, *Ctenopteris* sp., *Aipteris pamirica* (= *Scytophyllum*), *Lepidopteris elegans*, *Hyrceanopteris tschuenkoi*. Подчиненную роль играют хвощевые, гинкговые и хвойные (*Equisetites arenaceus*, *Baiera* sp., *Uralophyllum kuschlinii*, *Yuccites latifolius*, *Podozamites* sp., *Cupressinocladus* sp., *Brachyphyllum* sp.).

Аналогичная форма найдена в пограничных районах Афганистана.

Северный Китай. Наибольшее распространение в Северном Китае имеет флора свиты Яньчань, известная из многочисленных местонахождений в провинциях Шеньси, Шаньси, Ганьси, и одного местонахождения в провинции Синьцзянь (Джунгария). Впервые эта флора была описана Паном (Pan, 1936) из провинции Шеньси, а затем ее изучением занимался Сы, посвятивший ей монографию (Sze, 1956b) и ряд статей (Sze, 1955b, 1956 a—г). Флора свиты Яньчань представлены следующими растениями: *Thallites* sp., *Equisetites sarranii*, *E. ferganensis* и 4 новых вида этого рода, *Neocalamites annularioides*, *N. carrerei*, *N. carcinoides* и два новых вида этого рода, *Danaeopsis fecunda*, *Bernoullia zeilleri*, *Phlebopteris* (?) *linearifolia*, *Cladophlebis* (*Todites*) *shensiensis*, *C. (Asterotheca?) szeiana*, *C. cf. gigantea*, *C. raciborskii* и 6 новых видов этого рода, *Sphenopteris cf. arizonica*, «*Thinnfeldia*» *rhomboidalis*, «*T.*» *major*, «*T.*» *nordenskioldii* и три новых вида этого? рода, *Chiropteris? yuani*, *Ctenopteris sarranii?*, *Protoblechnum hughesii* (? sp. n.), *Sphenozamites changii*, *Drepanozamites? panii*, *Sinozamites leeiana*, *Ginkgoites chowii*, *Glossophyllum? shensiensis*, *Sphenobaiera crassinervia?*, *S. furcata*, *Psymtophyllum? sp.*, *Sagenopteris spathulata*, *S. sp.*, *Desmiophyllum sp.*, *Swedenborgia cryptomerioides?*, *Stenorachis (Ixotrobus) konianus*, *Carpolithes sp.*, *Taeniocladopsis rhizomoides*.

Сы отмечает поразительное сходство флоры Яньчань с флорой курапсайской и курайлинской свит бассейна р. Илек, особенно после того, как он переопределил некоторые растения по монографии М. И. Брик (см. стр. 194). Он указывает также на большое сходство этих флор с флорой Лунца и Базеля; во всех флорах наиболее характерными элементами он считает *Danaeopsis—Bernoullia—Glossophyllum*. Кроме того, в Лунце и Базеле он находит много видов, сходных с описанными им из свиты Яньчань: 1) *Cladophlebis shensiensis* очень близок к *C. ruetimeyeri*, отличаясь только большей изменчивостью перышек, 2) *Ginkgoites chowii* по размеру листа и грубости жилкования близок к *G. lunzensis*, 3) *Cladophlebis szeiana* — к *Asterotheca merianii*; 4) *Equisetites stenodon*, *E. deltodon* — *E. platyodon*, 5) новые виды *Equisetites* — к *Equisetites arenaceus*.

Однако, как справедливо отметила Сикстель, существует большое отличие флор Северного Китая и Актюбинского Приуралья от флор Лунца и Базеля: в первых отсутствуют диптериевые. Не исключена возможность того, что их следует сопоставлять не со среднекейперскими, а с нижнекейперскими флорами Центральной Европы. Тогда их возраст будет определяться как средний триас (ладинский ярус).

В провинциях Шеньси и Шаньси ископаемая флора известна также из свиты Ваюбао, которая рассматривается как одновозрастная верхней трети свиты Яньчань (Региональная стратиграфия Китая, 1960). По количеству видов она значительно беднее и, судя по обилию знака cf. в определениях, худшей сохранности, но очень близка к флоре свиты Яньчань. Те же виды хвощевых (*Neocalamites cf. carcinoides*, *N. cf. carrerei*, *Equisetites cf. sarranii*, *E. cf. lindstroemii*), те же роды, иногда и виды папоротников (*Danaeopsis fecunda*, *Cladophlebis fangtzuensis*, *C. pseudodenticulata*, *C. yuelinensis*, *Sphenopteris schensiensis*) и птеридоспермов («*Thinnfeldia*» *nordenskioldii*), другой вид рода *Sagenopteris* (*S. nilssoniana*), два вида рода *Baiera* (*cf. B. taeniata*, *B. cf. lindleyana*). В горах Сишань близ Пекина в верхнетриасовых отложениях найдены *Lobatannularia heianensis* и *Danaeopsis hughesii* (Вахрамеев, 1964).

Южное Приморье (Криштофович, 1910, 1916, 1921, 1923; Сребродольская, 1958, 1960а, 1961, 1964). Флора происходит из нижнемонгугайской и верхнемонгугайской свит, разделенных нижней монотисовой свитой с морской фауной верхнекарнийского возраста; нижнемонгугайская свита подстилается морскими отложениями ладинского яруса, а верхнемонгугайская свита покрывается верхней монотисовой свитой верхнекарнийского возраста (табл. 1). Фауна определена Л. Д. Кипарисовой. Таким образом, возраст флороносных толщ определяется непосредственно по морской фауне как нижнекарнийский и нижненорийский. О том, что обе флороносные свиты соответствуют по возрасту среднекейперским отложениям Центральной Европы, говорилось выше (см. стр. 164).

Из монгугайских свит Южного Приморья описано свыше 100 видов ископаемых растений. Самая богатая и разнообразная группа — цикадофиты, что резко отличает эту флору от восточноуральских и близких к ним флор. Однако присутствие большого количества папоротников рода *Cladophlebis* и цикадофитов рода *Taeniopteris* представляет общую черту этих флор. В растительности Южного Приморья второе место занимали хвойные, затем папоротники и гинкговые, последнее место — хвощи, птеридоспермы, кордаитовые (?). Нижнемонгугайская флора характеризуется обилием или преобладанием узколистных *Taeniopteris* и папоротников рода *Cladophlebis*; верхнемонгугайская — присутствием диптериевых (*Clathropteris*, *Dictyophyllum*, *Hausmannia*), а также родов «*Thinnfeldia*» и «*Drepanozamites*». Узколистный *Taeniopteris* отсутствует. В таблице 4 приведен список важнейших видов из верхнего триаса Южного Приморья и их распространение в нижне- и верхнемонгугайской свитах (по Сребродольской, 1964).

И. Н. Сребродольская отмечает большое сходство с верхнетриасовыми флорами Японии, Южного Китая и Вьетнама, которые описываются ниже. Однако приморские растения более мелколистны, чем в более южных флорах.

Япония. Верхнетриасовая флора известна в трех районах: 1) Нарива (Yokoyama, 1905; Oishi, 1930, 1931а, 1932в, 1940; Oishi and Huzioka, 1938; Kon'no, 1962б; 2) Ямагути (Yokoyama, 1891, 1905; Yabe, 1922; Oishi, 1932б, 1940; Oishi, Takahasi, 1936; Huzioka, 1938; Takahasi, 1950, 1951, 1958-1960; Kon'no, Naito, 1960; Kon'no, 1961, 1962а); 3) Ситака (Oishi, 1932а, 1940).

Долгое время эту флору считали рэтской, исходя из ее облика и по аналогии с рэтской флорой Европы и Гренландии. Позже появились геологические данные о залегании слоев с *Pseudomonotis ochotica* верхненорийского возраста над слоями с флорой (Kobayaschi, 1938). Из-за сложности тектоники указанные взаимоотношения не являются очевидными. Кобаяси в упомянутой статье пишет о том, что существуют три разные мнения на этот счет: 1) флора залегает ниже слоев с морской фауной (Кобаяси, Акаги, Саки); 2) из-за разлома истинные взаимоотношения нельзя видеть (Оиси); 3) флора залегает и выше, и ниже слоев с морской фауной (Такеяма). Кобаяси придерживается первого мнения, считая доказанным залегание под раковинными слоями слоев с флорой в хорошо известных местонахождениях Наривы, ископаемые растения которых были изучены Оиси. Он сам наблюдал в одном месте залегание флоры над раковинными слоями, но считает, что оно вызвано инверсией при изоклинальной складчатости.

О подобных взаимоотношениях, т. е. о переслаивании слоев с флорой и слоев с морской фауной в Ямагути пишет Такахаши (Takahasi, 1958—1960). Для этого района Оиси также предполагал более высокое положение флоры по сравнению с *Pseudomonotis ochotica* — исходя из облика флоры. В одной из последних работ Бандо (Bando, 1964) принимает карнийско-норийский возраст флоры в Нариве и Ямагути, имеющей рэт-лейа-

совый облик по европейским эталонам. Косвенным подтверждением карнийско-норийского возраста рассматриваемых флор является аналогичное положение в разрезе монгугайской флоры (Бурий, 1959). Сходство этих флор отмечалось не раз.

Сходство японской и европейской (рэт-лейасовой) флоры вслед за Оиси подтвердил Гаррис. Кобаяси считает, однако, что такое сходство не является показателем синхронизма для столь удаленных территорий (по материалам Оиси получалось 32% сходных видов).

При характеристике верхнетриасовых флор Японии за основу для Наривы и Ситаки взяты списки из сводной работы Оиси (Oishi, 1940), в которой описаны все растения или дается ссылка на более ранние описания; для Ямагути — списки из более поздних работ (Takahasi, 1950, 1951, 1958—1960; Коу'но, 1961, 1962а). Флоры Ямагути и Наривы очень близки, а флора Ситаки несравненно беднее, что затрудняет их сравнение.

Из Ямагути приводится *Hepaticites oishii*. Количество видов хвощевых значительно больше в Ямагути, где наряду с общими видами с Наривой (*Annulariopsis inopinata*, *Neocalamites carrerei*, *N. hoerensis*, *E. multidentata*) присутствует еще 5 видов *Equisetites*, 2 вида *Equisetostahys*, *Lobatannularia ensifolia* и *Phyllotheca* sp. Среди большого количества папоротников преобладают дитериевые и род *Cladophlebis* (11 видов в Нариве, 7 — в Ямагути). Первые представлены родами *Clathropteris*, *Dictyophyllum*, *Hausmannia*, *Thaumatopteris* (по 2—3 вида каждого рода). Кроме того, указываются *Sphenopteris gracilis* и по 3 вида *Todites* в каждом районе, а в Нариве, кроме того, *Marattiopsis muensteri* и *Coepertella varida*. Цикадофиты разнообразнее представлены в Нариве: *Ctenis* (3 вида), *Nilssonia* (6 видов, в Ямагути 4 вида), *Otozamites* (2 вида), *Pterophyllum* (7 видов, в Ямагути 1 вид), *Ptilozamites* (2 вида), *Taeniopteris* (6 видов, в Ямагути — 3 вида); в Ямагути отмечен *Plagiozamites minensis*. В обоих районах определен *Sagenopteris nilssoniana*. Гинкговые представлены одинаковыми родами — *Baiera*, *Ginkgoites*, *Czekanowskia*, только число видов опять-таки больше в Нариве (7 видов, в Ямагути — 4). Хвойные более многочисленны в Ямагути, но родовой их состав близок: *Pityophyllum longifolium*, *Podozamites* (8 видов в Ямагути, 3 вида в Нариве), *Cycadocarpidium* (8 видов, в Нариве отсутствует), *Stenorachis elegans* (в Нариве, кроме того, еще два вида). *Swedenborgia cryptomerioides* (в Нариве еще *S. major*), *Minetaxites ushioi*, *Nageiopsis rhaetica*. Кроме того, из Ямагути указываются *Nagatostrobis* (4 вида), *Sorosaccus naitoi*, *Podocarpus ushioi*, *Araucarioxylon* sp., *Stachyotaxus elegans*; из Наривы: *Elatocladus plana*, *E. tenerima*, cf. *Stor-gaardia spectabilis*, *Campyllophyllum hoermannii?*, *Yabiella* sp.

Из Ситаки указывается 4 вида *Cladophlebis*, cf. *Zamites megaphyllum*, 2 вида *Taeniopteris*, *Czekanowskia rigida*, *Podozamites griesebachii*, *P. lanceolatus*.

Ю ж н ы й К и т а й. В отличие от Северного Китая, где широко развита флора свиты Яньчань (флора *Danaeopsis* — *Bernoullia* по определению Сы), здесь в большом количестве местонахождений найдена более молодая флора — флора *Dictyophyllum* — *Clathropteris* (по Сы). Возраст ее определялся раньше как рэтский или рэт-лейасовый, так же как и верхнетриасовой флоры Японии. Теперь по аналогии с японской и приморской флорой пересматривается и возраст флоры Южного Китая, причем и здесь в некоторых местонахождениях указываются находки морской фауны. Флора различных местонахождений Южного Китая в целом имеет одинаковый характер.

В Северном Сычуане верхнетриасовая флора известна из Гу а н ь ю а н я. Она происходит из серии сююя норийско-рэтского возраста (Schenk, 1883, 1884; Krasser, 1901; Sze, 1933б; Lee, 1964). В последней из работ говорится о том, что слои с флорой перекрываются слоями с *Myophoria* и *Myophoriopsis* норийского возраста, то есть возраст флоры ограничивается норийским

Таблица 4

## Распространение ископаемых растений в нижне- и верхнемонгулайской свитах Южного Приморья

(по И. Н. Сребродольской, 1964)

Ископаемые растения	Нижнемон- гулайская свита	Верхнемон- гулайская свита	Ископаемые растения	Нижнемон- гулайская свита	Верхнемон- гулайская свита
<b>Equisetales</b>			<i>Pterophyllum contiguum</i>	—	+
<i>Neocalamites hoerensis</i>	+	+	<i>P. mongugaicum</i>	+	+
<i>Equisetites</i> sp.	+	+	<i>P. sp.</i>	—	+
<b>Filices</b>			<i>Ctenis</i> sp.	—	+
<i>Clathropteris meniscioides</i>	—	+	<i>Parajacutiella mongugaica</i>	+	—
<i>C. mongugaica</i>	—	+	<i>P. mongugaica</i> var. <i>rarinervis</i>	+	—
<i>Dyctyophyllum nathorstii</i>	—	+	<b>Cordaitales</b>		
<i>D. mongugaicum</i>	—	+	<i>Noeggerathiopsis ? triassica</i>	—	+
<i>D. mongugaicum</i> var. <i>deminutum</i>	—	+	<b>Ginkgoales</b>		
<i>D. kryštofovichii</i>	—	+	<i>Baiera</i> sp.	+	—
<i>Todites</i> sp.	—	+	<i>Sphenobaiera ?</i> sp.	—	+
<i>Cladophlebis denticulata</i>	+	+	<i>Pseudotorellia cuspidiformis</i>	—	+
<i>C. haiburnensis</i>	+	+	<i>P. ensiformis</i>	—	+
<i>C. whitbiiensis</i>	+	+	<i>P. breviapicalis</i>	—	+
<i>C. vaccensis</i>	+	—	<i>P. mongugaica</i>	—	+
<i>C. stenolopha</i>	Cf.	+	<i>P. sp.</i>	+	+
<i>C. nebbensis</i>	+	+	<i>P. sp.</i> cf. <i>P. angustifolia</i>	+	+
<i>C. gigantea</i>	+	—	<i>Erethmophyllum</i> sp.	+	+
<i>C. raciborskii</i>	Cf.	+	<i>Glossophyllum ? shensiense</i>	—	+
<i>C. pseudoraciborskii</i>	—	+	<b>Coniferales</b>		
<b>Cycadofilicales</b>			<i>Yuccites</i> sp.	+	+
<i>Thinnfeldia ambabiraensis</i>	—	+	<i>Pityophyllum nordenskioldii</i>	+	+
<i>T. (Dicroidium) spectabilis</i>	—	+	<i>Elatocladus</i> sp.	+	+
<i>T. sp.</i>	—	+	<i>Ferganiella mongugaica</i>	—	+
<b>Cycadophyta</b>			<i>Podozamites lanceolatus</i>	+	+
<i>Anamozamites minor</i>	—	+	<i>P. lanceolatus</i> var. <i>latifolius</i>	+	+
<i>A. pryndai</i>	—	+	<i>P. schenkii</i>	—	+
<i>A. ambabiraensis</i>	—	+	<i>P. gramineus</i>	+	—
<i>A. sp.</i>	+	—	<i>P. concinnus</i>	+	—
<i>Drepanozamites nilssonii</i>	—	+	<i>P. ovalis</i>	+	+
<i>Taeniopteris minuscula</i>	+	—	<i>Cycadocarpidium erdmanii</i>	+	+
<i>T. lingulata</i>	+	—	<i>Stachyotaxus ? gracilis</i>	—	+
<i>T. stenophylla</i>	+	+	<i>Drepanolepis microsquamulosa</i>	—	+
<i>T. stenophylla</i> var. <i>mongugaica</i>	+	—	<b>Gymnospermae incertae sedis</b>		
<i>T. lanceolata</i> var. <i>minima</i>	+	—	<i>Carpolithes mongugaicus</i>	+	—
<i>T. ambabiraensis</i>	—	+	<i>C. cinctus</i>	+	—
<i>T. ketovae</i>	—	+	<i>C. heeri</i>	+	+
<i>T. paraspathulata</i>	+	—	<i>Schizolepis pediolata</i>	—	+
<i>T. lantschichensis</i>	+	—	<i>Conites</i> sp. a.	+	—
<i>T. sp. aff. T. minensis</i>	+	+	<i>Conites</i> sp. b.	—	+
<i>T. sp. cf. T. nabaensis</i>	+	—			
<i>T. sp. aff. T. ensis</i>	+	+			

веком. Отсюда описаны *Thalites* sp., *Annulariopsis* sp., *Neocalamites carrerei*, *Equisetites* sp., *Clathropteris meniscioides*, *Dictyophyllum narhorstii*, *Thaumatopteris brauniana*, *Goepfertella kwangyueanensis*, *Todites princeps*, 8 видов *Cladophlebis*, 3 вида *Pterophyllum*, *Anomozamites locyi*, *Otozamites* cf. *bengalensis*, *Ptilophyllum* sp., *Drepanozamites nilssonii*, 4 вида *Ctenis*, *Pseudoctenis hsuei*, *Anthrophyopsis leeiana*, два новых вида *Doratophyllum*, ?*Amdrupia sphenopteroides*, 4 вида *Baiera*, cf. *Ginkgoites sibiricus*, *Czekanowskia* sp., 2 вида *Ptylophyllum*, 3 вида *Podozamites*, *Stenorhachis* (*Ixostrobus*?) cf. *konianus*, *Scoresbya szeiana*.

В Южном Сычуане верхнетриасовая флора известна из Хайли (Halle, 1927) и района Баосин — Ниннань (Региональная стратиграфия Китая, 1960). В последнем районе флора происходит из свит Имынь и Байговань норийско-рэтского возраста, флора Хайли очень близка к ней. Отсюда известны *Clathropteris meniscioides*, *Dictyophyllum narhorstii*, *Cladophlebis* cf. *nebbensis*, *Taeniopteris leclercii*, *Ctenopteris sarranii*, *Pterophyllum multilineatum*, *Nilssonia polymorpha*, *N. orientalis*, *Podozamites lanceolatus*, *Samaropsis* sp. Из угольного бассейна Юннань (Brown, 1938; Региональная стратиграфия Китая, 1960) верхнетриасовая флора приводится из свиты Ипинлан (по Брауну норийского возраста): *Equisetites sarranii*, *Dictyophyllum remauryi*, *D. narhorstii*, *Clathropteris platyphylla*, *Cladophlebis* sp., *Taeniopteris jordyi*, *T. cf. leclercii*, *Cycadites saladinii*, *Pterophyllum* sp., *Pelourdea zeilleri*, ? *Podozamites distans*. В Тайпинчане (граница Юннаня и Сычуаня) известна флора, очень близкая к вышеприведенной (Zeiller, 1902-1903): *Neocalamites carrerei*, *Dictyophyllum narhorstii*, *Clathropteris platyphylla*, *Cladophlebis* (*Todites*) *roessertii*, *Ctenopteris sarranii*, *Pterophyllum* (*Anomozamites*) *inconstans*, *P. multilineatum*, *Taeniopteris* cf. *immersa*, *T. leclercii*, *Ptilophyllum acutifolium*, *Glossopteris indica*, *G. angustiloba*. Близкая флора приводится из Южного (Zeiller, 1907) и Восточного Юннаня (Zeiller, 1900, 1902-1903), которую автор считает одновозрастной тонкинской: *Neocalamites carrerei*, *Dictyophyllum exile*, *D. narhorstii*, *Clathropteris platyphylla*, *Cladophlebis* (*Todites*) *roessertii*, *Pecopteris* cf. *augusta*, *P. (Callipteridium?)* sp., *Neuropteridium* cf. *bergense*, *Gigantopteris nicotianaefolia*, *Taeniopteris jourdyi*, *Glossopteris indica*, *Stigmara*. Вызывает удивление присутствие в одном списке с *Dictyophyllum* и *Clathropteris* таких форм, как *Gigantopteris*, *Neuropteridium* и *Stigmara* (Южный Юннань). Последние два рода не описаны. Не вызвано ли это смешением флор из разных горизонтов вплоть до перми? Во всяком случае, для нас интересно присутствие в Южном и Восточном Юннане таких форм, как *Dictyophyllum*, *Clathropteris*.

Близкая по возрасту флора, но без таких характерных форм как *Dictyophyllum* и *Clathropteris*, известна из провинции Гуйчжоу: из верхнетриасовой свиты Эрцяо Гуяна (Sze, 1933b, 1949; Региональная стратиграфия Китая, 1960) и карнийско-норийских отложений Анлуня (Wu, 1966). Для последнего местонахождения указывается, что слои с флорой подстилаются слоями с *Myophoria kucichowensis* карнийского возраста и перекрываются слоями с *Yunnanophorus boulei* норийского возраста. Отсюда приводятся *Equisetites* sp., *Neocalamites*, *Rhinopteris* cf. *concinna*, *Asterotheca* ? sp. (cf. *Pecopteris cottonii*), *Lepidopteris ottonis*, *Taeniopteris leclercii*, *Pterophyllum multilineatum*, *P. portalii*, *Otozamites anlungensis*, *Sinoctenis venulosa*, *Anomozamites* ? sp. (cf. *Sinoctenis venulosa*), cf. *Podozamites* sp., cf. *Ptylophyllum* sp. Верхнетриасовая флора известна также из провинции Гуандунь, из Кантона (Ло, 1956), Каомина, Синьпоканя и Хотсуна (Tsao, 1965) *Equisetites kaomingensis*, *Neocalamites carrerei*, *Dictyophyllum narhorstii*, *Clathropteris meniscioides*, 2 вида *Thaumatopteris*, *Hausmannia* sp., *Danaeopsis fecunda*, *Phlebopteris angustifolia*, *Goepfertella* sp., 2 вида *Cladophlebis*, *Gleichenites* ? sp., ? *Protoblechnum hughesii*, «*Thinnfeldia*» sp., *Nilssonia* cf. *pinceps*, 4 вида *Pterophyllum*, 2 вида *Anomozamites*, 2 вида *Ptilozamites*, *Hexaphyllum sinensis*, ? *Ginkgoites* sp.



Из Западного Цзянси и Восточного Хунаня (Yabe, Oishi, 1929; Ли Ин — дзянь, У Жунь-нань, 1959; Региональная стратиграфия Китая, 1960) из серии Аньюань (в работе 1959 г. — свита Ипинлан) известна близкая флора: *Neocalamites carrerei*, *Equisetites* sp., *Dictyophyllum nathorstii*, *Clathropteris meniscioides*, 4 вида *Cladophlebs*, *Anthropophysis crassinervis*, 4 вида *Taeniopteris*, 8 видов *Pterophyllum*, 2 вида *Nilssonia*, *Ptilozamites chinensis*, *Otozamites* sp., *Glossozamites* sp., *Macroglossopteris leeiana*, ? *Ginkgo* sp., *Baiera guilhaumata*, *Pityophyllum nordenskioldii*, 3 вида *Podozamites*.

Несколько видов приводится из свиты Хуанмацин, Южный Цзянсу (Региональная стратиграфия Китая, 1963): *Dictyophyllum nilssonii*, *Cladophlebs haiburnensis*, *Taeniopteris* sp., *Macrotaeniopteris crassinervis*, *Podozamites lanceolatus*.

К позднему триасу отнесена (Lee, 1964) нижняя часть серии Сянци (Сюцзяо) с *Dictyophyllum* — *Clathropteris* в Хубэе; ее верхняя часть относится к нижней юре. Частично эту флору описал Сы (Sze, 1949). Этот автор рассматривал серию Сянци в целом и считал ее нижнеюрской. Ссылки на более поздние работы нам найти не удалось.

В настоящее время в Северном Вьетнаме триасовые растения известны из свит Хонгай (на востоке ДРВ) и Суой-Банг (в западной его части). По данным Г. Н. Садовникова, и в той, и в другой свите отчетливо выделяются три флористических комплекса. Первый характеризуется преимущественно развитием членистостебельных и, вероятно, водорослей или печеночников. Второй, более высокий, изучен лучше всего. Именно он главным образом изучался Зейллером и др. (Zeiller, 1902—1903; Pelourde, 1913; Colani, 1915; Akagi, 1954) на востоке ДРВ (так называемая тонкинская флора). Для него наиболее характерно чрезвычайно широкое развитие и большое разнообразие диптериевых, значительная роль других папоротников, подчиненность цикадофитов, представленных почти исключительно немногими видами *Taeniopteris* и *Pterophyllum*. Для вышележащих отложений, напротив, характерно резкое преобладание и большое разнообразие цикадофитов и почти полное отсутствие диптериевых, представленных почти исключительно *Clathropteris*. Повсюду довольно существенную роль играют подозамиты, нередко остатки *Cycadocarpidium*. Важно отметить, что по всему верхнему горизонту встречаются *Nilssonia*, обычно единичные, но иногда (возможно, в наиболее высоких частях разреза, как это считала Сребродольская) массовые.

Свита Суой — Банг по фауне четко делится на две части, причем флора собрана только в верхней части свиты, в нескольких случаях в одном слое с морскими пелециподами. Для нижней части свиты характерны очень разнообразные пелециподы, в частности многочисленные *Gervillia* и весьма многочисленные *Halobia*. Кроме того, здесь изредка встречаются аммониты, а в прослоях известняков также брахиоподы и иглокожие. В верхней части свиты встречаются только пелециподы, причем это почти исключительно *Gervillia* и *Cardinia*. По мнению Кипарисовой и Ву Хука, фауна нижней части свиты является норийской, верхней — рэтской. В свите Хонгай морская фауна (род *Gervillia*, видовое определение пока не сделано) известна лишь в одном местонахождении в одном слое с редкими подозамитами.

Таким образом, новые данные как будто бы заставляют возвращаться к первоначальным представлениям Зейллера о рэтском возрасте флоры, хотя в последнее время по аналогии с флорами Южного Приморья и Японии тонкинскую флору стали считать норийской. Монографическая обработка фауны поможет окончательно решить этот вопрос.

Большую коллекцию растений из Вьетнама изучила Сребродольская (Геология Северного Вьетнама, 1965): *Equisetites arenaceus*, *E. sarranii*, *Neocalamites hoerensis*, *Schizoneura*? sp., *Annulariopsis inopinata*, *Aste-*

*rotheca cottonii*, *Danaeopsis fecunda*, *Bernoullia zeileri*, *Clathropteris meniscioides*, *C. cf. obovata*, *Dictyophyllum nathorstii*, *Thaumatopteris remauryi*, *Marattiopsis cf. muensteri*, *M. fuchsii*, *Goepfertella memoria* — *watanabei*, *G. microloba*, *G. varida*, *Cladophlebis (Todites) shensiensis* (по Садовникову — *Acrostichides linnaeaeifolius*), 5 видов *Cladophlebis*, *Pecopteris tonkinensis*, «*Sphenopteris cf. princeps*», *Maokheopteris vietnamica*, *Protoblechnum hongaicum*, 5 видов *Taeniopteris* и *Macrotaeniopteris*, 6 видов *Pterophyllum*, *Anomozamites minor*, *Otozamites indosinensis*, *Glossozamites* sp., *Clenis japonica*, *Cycadites saladinii*, *Cycadolepis corrugata*, *Yuccites?* *vietnamica*, *Glossophyllum* sp., *Podozamites distans*, *P. schenkii*, *Cycadocarpidium erdmanii*, *C. swabii*, *Carpolithes* sp. В более ранних работах списки отличаются только в деталях, общий характер флоры тот же.

Из центральной части Вьетнама (Наг — Сон) известны примерно те же растения (Zeiller, 1902-1903; Counillon, 1914): *Neocalamites carrerei*, *Equisetites sarranii*, *Clathropteris platyphylla*, 4 вида *Cladophlebis*, 2 вида *Pecopteris*, *Sphenozamites merianii*, 2 вида *Pterophyllum*, *Baiera guilhaumatii*, 3 вида *Podozamites*, *Cycadocarpidium erdmanii*, *Palissya braunii*, cf. *Brachyphyllum* sp.

В Верхнем Ласе (Стратиграфический справочник, 1960; Fromaget, 1952) из верхнетриасовых отложений указываются *Schizoneura gondwanensis*, *Clathropteris* sp., *Dictyophyllum obsoleta*, *Alethopteris cf. phegopteroides*, *Pecopteris tonkinensis*, *Glossopteris cf. indica*, *Gigantopteris (?)* sp., *Pinites dubio*.

Индия. К верхнему триасу (или к среднему и верхнему триасу) здесь с достаточной долей условности относится флора горизонта Парсора. Особенностью этих отложений является то, что породы имеют верхнегондванский облик, а во флоре присутствуют как нижнегондванские, так и верхнегондванские формы. Сани высказал предположение о том, что в горизонте Парсора смешана флора двух разных горизонтов. Но специально поставленные работы (Saksena, 1952) показали, что в Южной Реве в отложениях верхнегондванского облика есть как местонахождения, содержащие только нижнегондванскую флору или только верхнегондванскую флору, так и местонахождения со смешанной флорой (Парсора и Камтаданд). Саксена считает вслед за Сани возраст парсорского горизонта нижнетриасовым. К. М. Леле принимает средне-позднетриасовый возраст, обоснование этой точки зрения будет скоро опубликовано в трудах 22 геологического конгресса. Наверняка можно говорить лишь о том, что горизонт Парсора моложе пермского горизонта Ранигандж и древнее верхнетриасового горизонта Малери.

Рассматриваемые отложения развиты в Южной Реве (Feistmantel, 1886; Seward, Sahni, 1920; Sahni, 1931; Seward, 1933; Saksena, 1952; Lele, 1955, 1961, 1963; Rao, Lele, 1963; Satsangi, 1964). Список дается по работам Леле: *Lycopodites sahnii*, *Schizoneura gondwanensis*, *Neocalamites foxii*, *Sphenopteris polymorpha*, *Cladophlebis cf. denticulata*, *C. cf. shensiensis*, *Marattiopsis* sp., *Danaeopsis gracilis*, *Dicroidium odontopteroides*, *D. cf. feistmantelii*, *D. hughesii*, *Glossopteris browniana*, *G. indica*, *G. communis*, *Taeniopteris cf. feddenii*, *Pterophyllum?* *sahnii*, *Pseudocentis ballii*, *Baiera indica*, *Ginkgoales* sp., *Noeggerathiopsis hislopii*, *Araucarites indicus*, *A. parsoraensis*, *Desmiophyllum indicum*, *D. taeniatum*, *Cordaicarpus chichariensis*, *C. ovatus*, *Samaropsis cf. srivastavae*, *S. menisca*, *S. surangei*.

Ископаемая флора известна также из горизонта Малери, который по найденным в нем рептилиям относится к верхнему триасу. Флора известна из бассейна Годавари (Sahni, 1931): *Elatocladus jabalpurensis*, *Athrotaxites feistmantelii*, *Araucarites cutchensis*, *Mesembrioxylon godaverianum*.

Кроме того, по-видимому, к верхнему триасу относятся находки с Восточного побережья Индии: *Equisetites* sp. из Голапили (Sarma, 1958) и *Dicroidium feistmantelii* из Вемеварам (Rao, 1959).

**ЮРСКИЕ И РАННЕМЕЛОВЫЕ ФЛОРЫ**

Юрская и раннемеловая флоры рассмотрены совместно ввиду их большого сходства. История позднемеловой флоры, характеризующейся быстрым развитием покрытосеменных и полным или частичным вымиранием ряда типичных мезозойских групп растений, заслуживает выделения в самостоятельную главу.

На протяжении юры и раннего мела в развитии климатической обстановки и растительного мира ясно выделяются два крупных этапа. Первый охватывает ранне- и среднеюрскую эпохи, второй — позднеюрскую и раннемеловую. Климат ранне- и среднеюрской эпох в пределах Северной Евразии (Сибирь, Казахстан, Шпицберген) был умеренно теплым и влажным, а на остальной площади этого материка — тропическим и также влажным. Переход от одной климатической зоны в другую, как и переход между флористическими зонами, был постепенным. Так же постепенно на протяжении ранней и средней юры развивался и растительный мир. Именно это время было периодом расцвета влаголюбивой флоры, обычно именуемой мезофитной.

В начале второго этапа (поздняя юра — ранний мел) произошло изменение климатической обстановки, выразившееся в появлении отчетливого аридного пояса, охватившего почти всю территорию Южной Европы, Кавказ, Казахстан, Малую, Среднюю и Центральную Азию. Вместе с тем наблюдалось и общее потепление климата, охватившее, видимо, всю Евразию (Берлин и др., 1966). Все это привело к значительно более резко выраженной климатической и фитогеографической дифференциации и резкой перестройке флор, оказавшихся в зоне влияния аридного климата.

Характеристика палеогеографической обстановки, на фоне которой показано развитие флор и распределение палеофлористических областей и провинций, заимствована нами из ряда сводных работ. Так, палеогеография всей Евразии обрисована в работах Н. М. Страхова (1948) и В. М. Спицына (1962). Описание палеогеографических условий юры и мела территории Советского Союза дано по Атласу литолого-палеогеографических карт (1968). Наиболее полная реконструкция климатов юры и мела сделана Н. М. Страховым (1960).

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЮРСКИХ  
И РАННЕМЕЛОВЫХ ФЛОР**

В составе юрских и раннемеловых флор преобладали папоротники и такие группы голосеменных, как беннеттитовые, цикадовые, гинкговые, чекановские и хвойные. Довольно многочисленны, но однообразны в систематическом отношении членистостебельные. Представители остальных

групп не имели значительного развития. Многие растения юры и особенно позднего мела легко находят свое место в составе современных семейств, а отдельные из них отнесены некоторыми палеоботаниками к некоторым современным родам (*Equisetum*, *Marattia*, *Gleichenia*, *Ginkgo* и др.).

Мохообразные. Эта группа представлена главным образом остатками печеночных мхов, чаще всего относимых к формальному роду *Thalites*, объединяющему слоевища низших растений неизвестного родства. Слоевища с хорошо сохранившимися морфологическими особенностями, несомненно указывающими на их принадлежность к той или иной группе печеночных мхов, описывают под родовыми названиями *Marchantites*, *Marchantiolites*, *Ricciopsis*. К роду *Hepaticites* относят слоевища с сохранившимися на них неразветвленными ризоидами, позволяющими считать их печеночными мхами, без дальнейшего уточнения систематического положения.

Споры, относимые к формальным родам *Cooksonites*, *Couperisporites* и *Aequitriradites*, по особенностям аппарата прорастания значительно сходны со спорами печеночных мхов и, вероятно, принадлежат им. Недавно они были обнаружены И. З. Котовой (1968) в нижнемеловых отложениях Забайкалья и Казахстана.

Хорошо сохранившихся остатков листостебельных мхов из юрских отложений Евразии не описано, хотя несомненно, что и эта группа мохообразных была достаточно широко распространена в то время, так как присутствие ее указано в перми и даже карбоне. Некоторым препятствием к обнаружению остатков листостебельных мхов являются их небольшие размеры. Недавно В. А. Красилов (1967а), исследуя дисперсные кутикулы, обнаружил среди верхнеюрских отложений Бурейнского бассейна несомненные остатки облиственных печеночных мхов.

Плауновидные. Эти растения представлены почти исключительно травянистыми формами, относимыми к родам *Lycopodites* и *Selaginellites*. Интересно отметить обилие спор *Lycopodium* и *Selaginella* в мезозойских и особенно юрских и меловых отложениях и относительную редкость находок их вегетативных частей среди отложений того же возраста. Видимо, тонкие облиственные побеги плауновидных в основном истлевали на месте их произрастания, тогда как споры разносились ветром и водой, достигая областей аккумуляции осадков. Судя по обилию спор, обладающих характерной морфологией, травянистые плауновидные были широко распространены в юрском и меловом периодах. В раннем мелу появляются первые изоэтовые, остатки которых обычно описываются как *Isoetopsis* и *Isoetites*. Из нижнего мела ГДР (Кведлинбург) известна *Nathorstiana arborea* — низкорослое, но все же древовидное плауновидное, вероятно, последнее звено в цепи *Sigillaria* — *Pleuromeia* — *Nathorstiana*.

Членистостебельные. Наиболее древним членом этого типа, существовавшим в юрском периоде, является род *Neocalamites*, сближаемый Г. П. Радченко с сем. *Sorocaulaceae*. Максимум видовой разнообразия *Neocalamites* падает на ранний лейас. На протяжении остальной части лейаса количество их шло постепенно на убыль. В средней юре остатки *Neocalamites* более редки, а в верхней юре известны только в Сибири. В юре доживали отдельные представители *Lobatannularia*, *Schizoneura*, *Phyllotheca* и *Annulariopsis*, широко распространенные в перми и триасе. Недавно из нижнеюрских отложений Иссык-Куля Р. З. Генкиной (1966) был описан новый род *Dzergalanella*, близкий к *Schizoneura*.

Среди юрских членистостебельных наиболее широко распространены хвощи, остатки которых обычно описываются под родовым наименованием *Equisetites*. Однако Харрис (Harris, 1961в), а за ним и Делле (1964) при сравнении этих остатков с современными представителями *Equisetum* не нашли сколько-нибудь существенных различий и предложили относить

ископаемые формы непосредственно к роду *Equisetum* В ранней и средней юре наряду с мелкими формами хвощей (*Equisetites gracilis*, *E. ferganensis* и др.) были широко распространены крупные формы (*E. beanii*) и близкие, если не тождественные, к нему виды — *E. hallei* и *E. giganteus*. В поздней юре крупные формы пока не найдены.

Папоротники. Эта группа является наиболее разнообразной и широко распространенной среди споровых растений. В рассматриваемое время наиболее обычны были семейства: *Marattiaceae*, *Osmundaceae*, *Schizaeaceae*, *Gleicheniaceae*, *Dicksoniaceae*, *Cyatheaceae*, *Matoniaceae* и *Dipteridaceae*.

Мараттиевые представлены родом *Marattiopsis*, распространенным в ранней и средней юре. Данных о развитии этого папоротника в поздней юре пока нет, но его существование в эту эпоху, хотя и в небольшом количестве, весьма вероятно, так как остатки *Marattiopsis* были недавно обнаружены в отложениях нижнего мела Бурейского бассейна (устное сообщение Е. М. Маркович). Споры, описываемые как *Marattisporites*, известны из нижней и в меньшей степени из средней юры. В Индии из средней юры описан представитель рода *Danaeopsis*, широко распространенного в позднем триасе.

Осмундовые представлены родами *Osmundopsis* и *Todites* (= *Cladotheca*), на принадлежность которых к этому семейству указывает характер спороношения. Распространение этих родов ограничено юрой. Находки *Todites* в нижнем мелу (Приморье) не подтвердились. Окаменелые стволы осмундовых описываются под названием *Osmundites*. Полагают, что к этому семейству принадлежит значительная часть видов формального рода *Cladophlebis* (s. str.), устанавливаемого по стерильным перьям, остатки которых повсеместно встречаются в юрских и нижнемеловых отложениях Евразии. К осмундовым, вероятно, относится и род *Raphaelia*, также выделенный по стерильным перьям и отличающийся от рода *Cladophlebis* перетянутым основанием перышек. Недавно в юрских отложениях Виллюйской впадины в совместном залегании с многочисленными обрывками стерильных перьев *Raphaelia* найдены обрывки фертильных перьев со спороношениями осмундового типа (Василевская, Павлов, 1967), выделенными в особый род *Osmundiella*. Представители *Raphaelia* появляются в конце ранней юры и приобретают широкое распространение в средней и поздней юре. О значительном распространении осмундовых свидетельствует и обилие в юрских и нижнемеловых отложениях спор, относимых непосредственно к роду *Osmunda*.

Схизейные представлены в юре родами *Klukia* и *Stachypteris* (= *Norinbergia*), последний встречается довольно редко (Англия, Франция, Казахстан, Приморье). Для юры ФРГ указывается род *Phialopteris*. Распространение *Klukia* приурочено в основном к средней юре. Редкие находки ее известны и в нижнем мелу Дальнего Востока. Дисперсные споры, тождественные по морфологии спорам, извлеченным из спорангиев *Klukia*, описываются как *Klukisporites*.

С наступлением раннего мела состав схизейных меняется, появляются роды *Ruffordia* и *Pelletieria*, очень характерные для этой эпохи. По данным изучения спор, ранний мел является временем расцвета этого семейства. К нему Н. А. Болховитина относит орган-роды по спорам *Pilosporites*, *Maculatisporites*, *Trilobosporites* и *Concavissimisporites*, имеющие черты сходства со спорами *Lygodium*, а также роды *Appendicisporites* и *Cicatricosisporites*, обладающие некоторым сходством со спорами *Anemia*. К *Anemia* условно относят и отдельные стерильные перья, находящиеся в нижнем мелу. В эту эпоху, вероятно, уже существовал и род *Schizaea*<sup>1</sup>, спороносные листья которого были обнаружены на Атлантиче-

<sup>1</sup> До недавнего времени палинологи ошибочно относили к роду *Schizaea* бобовидную пыльцу, лишенную щели разверзания, с характерной продольной ребри-

ском побережье Северной Америки в серии Потомак. В раннем мелу появляется характерный род *Tempyska*, описанный по окаменевшим стеблям, возможно принадлежавшим к схизейным.

Глейхениевые начинают встречаться уже в средней юре, но временем их расцвета является ранний мел, особенно апт и альб, что подтверждается находками как фертильных листьев, так и многочисленных дисперсных спор, относимых к родам *Plicifera*, *Gleichenioidites*, *Clavifera*, *Ornamentifera* (Болховитина, 1968).

К семейству диксониевых относят необычайно широко распространенный в юрское время род *Coniopteris*, роды *Gonatosorus*, *Disorus* (= *Tuarrella*) и *Eboracia*, а также более редкие *Dicksonia* и *Kylikipteris*. *Coniopteris*, появляющийся в небольшом количестве с конца ранней юры (тоар), получает наибольшее распространение, сопровождавшееся видовой дифференциацией в средней юре. В позднюрскую и раннемеловую эпохи он сохраняется на территории Сибирской палеофлористической области, где продолжает эволюционировать, давая ряд новых форм. Стерильные листья ряда диксониевых недавно предложено (Лебедев, Рассказова, 1968) выделить в особый род *Lobifolia*. Некоторые ботаники и палеоботаники не выделяют это семейство, включая его представителей в сем. *Cyatheaceae*.

Циатеиные (*Cyatheaceae* s. str.) представлены родами *Alsophilites* (фертильные листья), *Protopteris*, *Protocyathea* и *Tinpaharia* (окаменелые стволы). Палинологи неоднократно описывали споры, относимые ими непосредственно к роду *Cyathea* на основании сходства с современными спорами этого рода.

Матониевые представлены главным образом родами *Matonidium* и *Phlebopteris*, значительно реже встречается *Selenocarpus*. Дисперсные споры матониевых обычно описываются под названием *Matonisporites*. Более часто встречающийся *Phlebopteris* достигает наибольшего развития в ранней юре, в средней — количество видов этого папоротника сокращается, а в поздней юре находки его единичны. С наступлением раннего мела он сменяется близким родом *Nathorstia*, самостоятельность которого признается не всеми.

Диптериевые особенно разнообразны и многочисленны в конце триаса и ранней юре (*Camptopteris*, *Clathropteris*, *Dictyophyllum*, *Thaumatopteris*, *Hausmannia*), в средней их видовое разнообразие сокращается, а род *Camptopteris* вообще исчезает. В поздней юре и раннем мелу известны только *Hausmannia*, представленная рядом видов, и редкие *Clathropteris* и *Dictyophyllum*.

Птеридиевые представлены родом *Adiantopteris*, появляющимся в поздней юре и достигающим расцвета в раннем мелу. Вероятно, в конце позднюрской эпохи появляется и род *Onychiopsis*, расцвет которого падает на ранний мел. Среди других папоротников отметим появление в раннем мелу представителей семейств *Aspleniaceae*, *Aspidaceae* и *Polypodiaceae*.

Из папоротников неизвестного систематического положения следует указать *Weichselia*, получающую широкое распространение в раннемеловую эпоху. В последнее время из средней юры Русской платформы описан род *Jarenga* (Вахрамеев, 1968), а из нижнего мела Сибири роды *Arctopteris* (Самылина, 1964) и *Jacutopteris* (Василевская, 1960).

Птеридоспермы. Угасание птеридоспермов началось еще в конце перми. В юре они представлены родами *Pachypteris* (= *Thinnfeldia*), *Stenopteris*, *Cycadopteris*, *Ctenozamites*. Принадлежность двух последних родов к птеридоспермам не доказана, возможно, что они относятся к циклофитам. В юре Индии, а в последнее время и на северо-востоке СССР отмечены находки *Dicroidium* — рода, очень характерного для триа-

---

стостью. Ныне ее относят к роду *Gnetaceapollenites*, вероятно, принадлежащему к порядку гнетовых.

са южного полушария и Индии. Существование его закончилось в ранней юре. Родовое наименование *Thinnfeldia*, видимо, не имеет права на существование, так как тождественные формы намного ранее были описаны под названием *Pachypteris*. Большая работа по доказательству тождества родов *Pachypteris* и *Thinnfeldia* недавно была проведена М. П. Додленко (1969) на богатом и прекрасно сохранившемся материале из келловей Грузии. Однако далеко не все растительные остатки, описанные как *Thinnfeldia*, принадлежат в действительности к этому роду. Необходима их тщательная ревизия, которая, вероятно, позволит установить ряд новых таксонов мезозойских птеридоспермов. Наиболее распространенным юрским птеридоспермом является *Pachypteris* (= *Thinnfeldia*), существовавший на протяжении всего периода. Отдельные находки остатков *Thinnfeldia* указываются и для меловых отложений, однако их принадлежность к птеридоспермам требует подтверждения.

Кейтониевые являются относительно небольшой, но очень интересной группой, обычно рассматриваемой в ранге порядка, иногда включаемого в подкласс птеридоспермов (*Pteridospermae*). Однако целесообразнее рассмотреть его отдельно от собственно птеридосперм. Появление этого порядка связано с триасом, а его расцвет — с юрой. В позднем мелу доживают последние его представители. Листья кейтониевых, именуемые *Sagenopteris*, встречаются почти повсюду в юрских и раннемеловых отложениях. Значительно реже встречаются органы размножения (микроспорофиллы — *Caytonanthus* и купулы с семезачатками — *Caytonia* и *Grithoripia*). Недавно *Caytonia* была обнаружена Н. В. Гомолицким в средней юре Гиссарского хребта и В. А. Красиловым (1967) в нижнем мелу Приморья. Особенно хорошо изучены кейтониевые в Англии, где эта группа и была впервые установлена на материале, полученном из средней юры Йоркшира.

Цикадофиты. Под этим названием часто объединяют порядки *Cycadales*, *Bennettitales* и *Pentoxylales*, входящие в подкласс *Phyllospemidae*. Листья некоторых представителей этих порядков невозможно отличить друг от друга, если строение эпидермиса неизвестно. *Pentoxylales*, представленные древесинами (*Pentoxylon* и *Nipanioxylon*), микростробилами (*Sahnia*) и мегастробилами (*Carconites*), известны только в средней юре Индии. Цикадовые и беннеттитовые были распространены повсеместно, хотя и неравномерно по всему земному шару. Юрский период был временем их наивысшего расцвета и изобилия.

Для Индо-Европейской палеофлористической области ранняя и средняя юра являлись эпохами наибольшего разнообразия цикадофитов. В то же время в Сибирской области эта группа представлена значительно беднее. В поздней юре происходит заметное обеднение цикадовыми и беннеттитовыми Индо-Европейской области и одновременное развитие их в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, где появляются новые роды и многочисленные виды, распространение которых ограничено или почти ограничено этой территорией.

Наиболее часто встречающимися беннеттитами были *Anomozamites*, *Nilssoniopteris*, *Otozamites*, *Ptilophyllum*, *Pterophyllum* (в этот род входит и *Tyrmia*) и *Zamites*. Редки находки *Pseudocycas* и *Dictyozamites*, появляющихся в среднеюрскую эпоху; *Sphenozamites*, известного с конца палеозоя; *Antrophyopsis*, существовавшего только на протяжении позднего триаса и лейаса, и, наконец, *Neozamites*, характерного для раннего мела Сибири и Дальнего Востока. Стробилы беннеттитовых описаны под родовыми названиями *Cycadeoidea* (ранний мел), *Williamsonia* (юра — ранний мел), *Williamsoniella* (нижняя и средняя юра) и *Wielandiella* (юра).

Среди цикадовых особенно разнообразны и многочисленны *Nilssonia*, достигающие максимального разнообразия (более 30 видов) в средней юре. Микро- и макростробилы *Nilssonia* описаны соответственно под родовыми

названиями *Androströbus* и *Beania*. Более редки *Doratophyllum*, *Ctenis*, *Pseudoctenis* и *Paracycas*. В Сибири в эпоху средней юры появляется *Butefia* — представитель своеобразной группы цикадовых, свойственных в основном Сибирской палеофлористической области (Добрускина, 1964). С наступлением поздней юры к *Butefia* присоединяется *Heilungia*, а в начале раннего мела — *Aldania* (Е. П. Лебедев, 1968).

К цикадофитам ближе не установленного систематического положения относятся роды *Taeniopteris* и *Cycadites*. Эти роды объединяют листья беннеттитов и цикадовых сходной морфологии, разделение которых возможно только путем изучения эпидермиса. Так, листья, относимые к формальному роду *Taeniopteris*, после изучения кутикулы могут оказаться принадлежащими к роду *Nilssoniopteris* (беннеттит) или к роду *Doratophyllum* (цикадовое), а листья, отнесенные к роду *Cycadites*, могут принадлежать к роду *Pseudocycas* (беннеттит) или к роду *Paracycas* (цикадовое).

Гинкговые. Наряду с папоротниками, беннеттитовыми, цикадовыми и хвойными гинкговые являются одной из главных групп, составляющих юрскую и отчасти раннемеловую флоры. Вместе с хвойными гинкговые образовывали основную древостой в лесах этого времени. В течение ранней и средней юры гинкговые были широко распространены почти по всей территории Евразии. Исключение составляла лишь Индия, в юрских отложениях которой остатки гинкговых очень редки. С появлением аридного пояса в начале позднелюрской эпохи количество гинкговых в южной половине Европы, в Средней Азии и Казахстане резко сократилось, зато в Сибири они продолжали существовать и развиваться.

К порядку *Ginkgoales* относятся роды *Ginkgo* (*Ginkgoites*), *Baiera*, *Sphenobaiera*, *Eretmophyllum*, *Pseudotorellia*. Отметим, что многие зарубежные исследователи, а у нас В. А. Красилов, предпочитают относить отпечатки листьев, очень близких к листьям современного рода гинкго, к роду *Ginkgoites*, подчеркивая этим, что такие же листья могли иметь и другие близкие к гинкго роды, ныне уже вымершие (например, род *Karkenia*, описанный С. А. Архангельским из Патагонии).

К гинкговым относится также род *Ginkgodium*, однако самостоятельность этого рода подвергается в настоящее время сомнению. В гинкговые включают некоторые стробилы и семена (*Sorosaccus*, *Allicospermum*, некоторые виды *Carpolithes*).

Чекановские евые. К гинкговым относили, да и сейчас многие относят широко распространенные в юре Сибири, Казахстана и Средней Азии и более редкие в Европе роды *Czekanowskia* и *Phoenicopsis*. Однако строение мегастробиллов *Leptostrobus* (Harris, 1951), связь которых с листьями *Czekanowskia* можно считать доказанной, указывает на резкое отличие их от стробиллов *Ginkgo*, это дает основание выделить эту группу в особый порядок — *Czekanowskiales*, как первоначально предложил Пант (Pant, 1959), а позднее обосновал В. А. Красилов (1968) на материале из отложений СССР.

Принадлежность к этому порядку *Phoenicopsis*, *Hartzia* и *Arctobaiera* доказывается наличием укороченных побегов, присутствием одного проводящего пучка в основании листьев и сходным строением эпидермиса, сильно отличающимся от строения эпидермиса собственно гинкговых (*Ginkgo*, *Baiera*, *Sphenobaiera*, *Pseudotorellia*). К этому же порядку относится *Staphidiophora*, рассматриваемая В. А. Красиловым как макростробил *Hartzia*, а также микро- (*Ixostrobus*) и макростробилы (*Leptostrobus*), связываемые с *Czekanowskia*.

Флорин, изучавший эпидермальное строение *Phoenicopsis* из нижнего мела Земли Франца-Иосифа, выделил по особенностям эпидермиса три рода: *Stephenophyllum*, *Culgoweria* и *Windwardia*, которые, однако, скорее всего следует рассматривать как подроды *Phoenicopsis*. *Czekanowskia* и *Phoenicopsis* до начала поздней юры были широко распространены в



Евразии, за исключением Индии. В поздней юре они постепенно исчезают с территории Индо-Европейской палеофлористической области, кроме самых северных ее краин (Шотландия), а в раннем мелу сохраняются только в пределах Сибирской области, где продолжают оставаться одними из главных лесообразователей.

Пыльца беннеттитовых, цикадовых и гинкговых обладает сравнительно простыми, но вместе с тем сходными чертами, не позволяющими сколько-нибудь уверенно отделять ее. Поэтому многие палинологи пользуются формальным родом *Ginkgocycadophytus* (Самойлович, 1953), объединяющим пыльцу всех трех порядков.

Другие палинологи пытаются выделить три группы пыльцы (*Bennettitacites*, *Cycadocites* и *Ginkgoacites*), отвечающие соответствующим порядкам, основываясь на том, что для пыльцы беннеттитов, по сравнению с пыльцой цикадовых, характерны относительно более крупные размеры, а пыльце гинкговых присуща более удлиненная форма с заостренными концами (Палеопалинология, 1966, стр. 211). Однако вряд ли эти отличия являются подлинными признаками, по которым можно различать пыльцу этих трех порядков. Известно, что за эталон пыльцы беннеттитовых, полностью вымерших в позднем мелу, берут пыльцу, выделенную Натгорстом (Nathorst, 1909a) из микроспорофиллов некоторых рэт-лейасовых беннеттитов Южной Швеции (*Williamsonia* и *Wielandiella*). Упомянутая пыльца обладает более крупными размерами по сравнению с пыльцой современных цикадовых и гинкговых, что, казалось бы, позволяло производить их разделение. Однако уже в отложениях средней юры палинологи отмечают резкое сокращение количества этой пыльцы, которая отождествляется ими с пыльцой всего порядка *Bennettitales*. В то же время изучение остатков листьев показывает, что видовое и родовое разнообразие беннеттитовых не сокращается сколько-нибудь заметно ни в средней юре, ни в позднеюрскую и раннемеловую эпохи, хотя видовой и отчасти родовой состав этого порядка изменяется.

При сопоставлении двух указанных фактов становится совершенно ясным, что резкое сокращение количества крупной пыльцы *Bennettitales* с наступлением средней юры связано с вымиранием ряда раннеюрских беннеттитов, а вовсе не с угасанием всего порядка. Поэтому вывод, делаемый палинологами о резком сокращении беннеттитов на границе нижней и средней юры, нельзя считать правильным. Можно говорить только о сокращении количества крупной пыльцы, принадлежащей некоторым беннеттитам, расцвет которых приходится на раннюю юру.

Так же нельзя судить лишь на основании изучения пыльцы единственного современного представителя рода *Ginkgo* о строении пыльцы всех гинкговых мезозоя, не говоря уже о пыльце ныне выделяемого порядка *Czekanowskiales*, который ранее также объединялся с гинкговыми.

Хвойные. Хвойные юры и раннего мела, обычно представленные в ископаемом состоянии побегами, шишками и семенами, являются широко распространенной, но относительно мало изученной группой. В большинстве случаев внешняя форма побегов и расположенная на них хвоя не позволяют установить принадлежность остатков к тому или иному семейству естественной системы растений, что заставляет относить их к формальным родам. Лишь изучение эпидермиса и особенно строения стробилов, поставленное в широком масштабе, даст возможность выяснить их истинную систематическую принадлежность.

Древними хвойными, появившимися в позднем триасе и вымершими в начале позднего мела, являются *Podozamites*, получившие необычайно широкое распространение в юрское время в Евразии. С рэт-лейасовыми подозамитами связывают мегастробилы *Cycadocarpidium*. Видимо, к тому же семейству (*Podozamitaceae*) принадлежит род *Ferganiella*, распространенный в конце ранней и в средней юре на территории Средней Азии

и Южной Сибири. Древними формами, вымершими уже в поздней юре, являются *Cheirolepidium* (Cheirolepidiaceae), *Palissya* и *Stachyotaxus* (Palissyaceae).

К современным семействам принадлежат *Araucariodendron*, *Araucarites* (Araucariaceae); *Podocarpus*, *Podocarpophyllum*, *Paractophyle* (Podocarpaceae); *Torreya*, *Tomharissia*, *Cephalotaxopsis* (Taxaceae); *Athrotaxis*, *Athrotaxopsis*, *Parasequoia* (Taxodiaceae); *Pseudolarix*, *Cedrus*, *Pityocladus*, *Pityostrobus*, *Pityospermum* (Pinaceae). Вероятно, к сосновым принадлежат широко распространенные в юре и нижнем мелу отпечатки узких и длинных хвоек, относимых к формальному роду *Pityophyllum*.

Наиболее молодым из перечисленных здесь семейств является Taxodiaceae, представители которого появляются в поздней юре и раннем мелу. Однако расцвета это семейство достигает в позднем мелу и палеогене.

О широком распространении сосновых свидетельствуют и данные палинологов, указывающих на присутствие пыльцы Pinaceae, относимой ими к родам *Protopicea*, *Pseudopicea*, *Picea*, *Cedrus*, *Pinus*, *Protoabies*, *Abies* и др. Палинологические исследования указывают и на значительное распространение подокарповых. Пыльца таксодиевых и кипарисовых не обладает характерными морфологическими признаками и не может быть выделена с достаточной уверенностью. По-видимому в конце юры или даже раннем мелу появляются и Cupressaceae. С этим семейством сближают роды *Widdringtonites*, *Cupressinocladus* и *Cyparissidium*, однако принадлежность наиболее древних видов к этим родам должна быть тщательно проверена.

В юре и раннем мелу Индо-Европейской области были широко распространены хвойные, побеги которых, покрытые чешуевидной или шиловидной хвоей, относят к формальным родам *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*. С этой же группой хвойных связывают и пыльцу *Classopollis*, имеющую преобладающее значение в спорово-пыльцевых комплексах поздней юры на той же территории. Растительная ассоциация, в которой преобладали эти ныне вымершие хвойные, неоднократно получала широкое распространение. Другим распространенным формальным родом был *Elatocladus*, к которому относят побеги неизвестного систематического положения с двухрядно расположенной плоской хвоей, несущей одну жилку.

Покрытосеменные появились уже во второй половине раннего мела. Однако их характеристику целесообразнее дать в следующей главе, посвященной позднемеловой флоре, в составе которой они играли ведущую роль.

## ФИТОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Предлагаемое районирование в своих основных чертах уже было дано в ряде работ В. А. Вахрамеева (1957, а, б, 1962, 1964). Палинологическое обоснование его дано И. З. Котовой (1965). Ныне эта схема несколько детализируется на основании новых данных, опубликованных за последние годы. В течение поздне триасового (?), юрского и раннемелового времени существовали две крупные фитогеографические области: Индо-Европейская и Сибирская (Вахрамеев, 1964). Первая из них охватывала почти всю Европу, за исключением ее крайней северо-восточной части, Среднюю и Центральную Азию, Индию и большую часть Китая. Сюга Индо-Европейская область ограничивалась южными пределами Евразии. Однако, возможно, что она должна захватывать и северную часть Африки. Недостаточная изученность юрских и меловых флор этого континента пока не позволяет решать этот вопрос. Вторая область включала Сибирь, Казахстан и северные районы Китая. Граница между этими областями в центре и на востоке Евразии имела субширотное направление. Запад-

нее Южного Урала она круто отклонялась на север, следуя через Русскую платформу к южной оконечности Белого моря. Индо-Европейская область разделялась на четыре провинции: Европейскую, Среднеазиатскую, Индийскую и Восточно-Азиатскую. Границы между провинциями проведены с большой долей условности. Особенно мало данных для проведения границы между Среднеазиатской и Восточно-Азиатской провинциями.

С наступлением позднечурской эпохи, в связи с появлением аридного пояса и общим повышением температуры граница между двумя областями испытывает отчетливое перемещение к северу. В поздней юре и раннем мелу она проходит между Северным и Средним Уралом, пересекает Западную Сибирь несколько севернее широтного отрезка Оби и далее через Байкал направляется к низовьям Амура. Таким образом, на границе средней и поздней юры площадь Индо-Европейской области значительно расширяется. Хотя провинции Индо-Европейской области, намеченные для ранней и средней юры, видимо, сохраняются и в раннем мелу, границы между ними в связи с недостатком фактических данных становятся еще более условными. В Сибирской области для этого времени удастся выделить две провинции — Амурскую и Ленскую. Намечается и третья провинция в районе Шпицбергена и Земли Франца-Иосифа, однако данных для ее характеристики пока недостаточно (Свешникова, Буданцев, 1969).

#### ПОЛОЖЕНИЕ ОПОРНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ГРАНИЦ В ОСНОВНЫХ РЕГИОНАХ

Нижняя граница юры, как это подтверждено решением I Международного коллоквиума по юрской системе, проводится по основанию геттангского яруса. Среди континентальных отложений Западной Европы эта граница располагается между слоями с *Lepidopteris ottonis* и слоями с *Thaumatopteris*, установленными в Гренландии, Южной Швеции и ФРГ. Нижняя юра разделяется на четыре яруса: геттангский, синемюрский, плинсбахский и тоарский. Согласно решениям того же коллоквиума, лотарингский ярус входит в объем синемюрского, а домерский — в объем плинсбахского, составляя его верхнюю половину. Граница между нижней и средней юрой проводится между тоарским и ааленским ярусами, в основной зоне *Leioceras opalinum*. Средняя юра состоит из трех ярусов: ааленского, байосского и батского. Особо следует остановиться на проведении границы между нижней и средней юрой в континентальных отложениях, используя палеоботанические данные. В недалеком прошлом критерием для проведения границы между нижней и средней юрой считалось резкое сокращение или даже полное исчезновение таких представителей диптериевых папоротников, как *Clathropteris*, *Dictyophyllum* и *Thaumatopteris*, а также родов *Marattiopsis* и *Phlebopteris*. Именно их присутствие заставило В. Д. Принаду (1933б) отнести батские флоры Грузии (Ткварчели) к лейасу, что сильно подорвало уверенность в правильности датировок возраста по растительным остаткам. Изучение флор юга СССР, среднеюрский возраст которых определяется соотношением континентальных и морских отложений (так, в частности, был установлен батский возраст Ткварчели), показало, однако, что виды, принадлежащие к упомянутым родам (*Marattiopsis muensteri*, *M. hoerensis*, *Clathropteris obovata*, *Phlebopteris polypodioides* и *P. muensteri*), оказались распространенными как в нижней, так и в средней юре (Вахрамеев, 1964, 1969). При этом находки этих видов в средней юре являются далеко не редкими. Так, *Marattiopsis muensteri* известен из средней юры Донбасса (Каменка), Ткварчели, Азербайджана, Мангышлака и Туаркыра; *Marattiopsis hoerensis* — из средней юры Туаркыра и Южного Урала. *Clathropteris obo-*

*vata* найден в средней юре Йоркшира, Мангышлака и Ферганы. *Phleboteris polypodioides* встречен в средней юре Йоркшира, Сардинии, Крыма, Мангышлака и Туаркыра. Эти формы нельзя рассматривать в качестве раннеюрских реликтов тем более, что некоторые из них проникают в позднюю юру и даже ранний мел (*Marattiopsis muensteri*). Вместе с тем ознакомление с литературой показывает, что распространение *Clathropteris meniscioides*, *Dictyophyllum acutilobum*, *D. exile*, *D. nathorstii*, *D. nils-sonii*, *Phleboteris angustiloba*, *Ph. braunii*, *Thaumatopteris shenkii* и некоторых других видов ограничено только ранней юрой, и, таким образом, они могут считаться руководящими формами для этого возраста. В качестве второго критерия следует считать разнообразие видов *Coniopteris*. Имеющиеся материалы показывают, что в отложениях лейаса, возраст которых может быть установлен путем соотношения с морскими фаунистически охарактеризованными отложениями, папоротники *Coniopteris* встречаются редко и обычно представлены одним, реже двумя видами. Это, как правило, *Coniopteris hymenophylloides* и *C. spectabilis*, которые продолжают свое существование и в средней юре.

Так, в кокалинской свите, относимой к тоару Мангышлака (Жалугин, Киричкова, 1968), и в одновозрастных отложениях Туаркыра (Буракова, 1963) присутствует только один вид *Coniopteris*, представленный редкими отпечатками; немногочисленны здесь и нильсонии. В аалене Дагестана и одновозрастных отложениях Мангышлака и Туаркыра встречаются 2—3 вида *Coniopteris* (*C. hymenophylloides*, *C. murrayana*, *C. spectabilis*), а количество видов нильсоний возрастает до 5—6. В байосе их становится еще больше (Вахрамеев, 1969).

Наибольшего разнообразия *Coniopteris* достигают в байосе. В Среднеазиатской провинции количество видов этого рода возрастает до 7—8. В Европейской провинции они менее многочисленны, обычно их не более 4. Резко возрастает и количество находимых остатков в тафофлорах этого времени. По-видимому, исключительно среднеюрскими видами являются *Coniopteris angustiloba*, *C. margaretae*, *C. embensis*, *C. furssenkoi*, *C. makiana*, *C. murrayana*, *C. nerifolia*, *C. porcina*, *C. pulcherrima*, *C. zindanensis* и некоторые другие. Для средней юры Индо-Европейской области характерно появление *Klukia exilis* и *Dictyophyllum rugosum*. Широкое распространение получают *Equisetites beanii*, близкие к нему формы *E. giganteus* и *E. hallei*, *Sagenopteris phillipsii* и несколько видов *Ptilophyllum*. Присутствие последних форм отмечается и в нижней юре, но они встречаются в отложениях этого возраста сравнительно реже.

Очень важные данные для расчленения нижней, средней и верхней юры южных районов СССР дают данные палинологии и прежде всего соотношение содержания спор *Coniopteris* и пыльцы *Classopollis* (Ярошенко, 1965). По сравнению с плинсбахом, в котором споры *Coniopteris* и пыльца *Classopollis* встречаются единичными зернами, в тоаре резко возрастает содержание пыльцы *Classopollis* (в среднем 10—30%) и появляются в пока еще небольшом количестве споры *Coniopteris* (5—10%).

В аалене содержание пыльцы *Classopollis* резко снижается до отдельных зерен, а количество спор *Coniopteris* заметно возрастает (более 15—20%). В байосе споры *Coniopteris* занимают, как правило, около половины всего спорово-пыльцевого комплекса (30—60%), а пыльца *Classopollis* представлена единичными зернами. В отложениях бата снова возрастает содержание пыльцы *Classopollis* (в среднем около 10—20%) и одновременно уменьшается количество спор *Coniopteris* (менее 30%). Наконец, в комплексах келлевея пыльца *Classopollis* составляет около 50%, и иногда и более, а содержание спор *Coniopteris* не превышает 5—10%. В оксфорде содержание пыльцы *Classopollis* достигает 80—90%, а споры встречаются единичными зернами. Подобные закономерности размещения перечисленных видов заставляют нас пересмотреть возраст ряда контин-

ментальных свит, отнесенных различными авторами к нижней юре. Это прежде всего касается чаарташской свиты Восточной Ферганы и верхней части сулюктинской свиты Южной Ферганы, содержащих до 7—8 видов *Coniopteris*. Кроме того, в чаарташской свите найдена *Klukia exilis*. Сомнителен и раннеюрский возраст катынадырской свиты Орского района (Маркович, 1961). Возможно, что в ней оказались смешанными более древние (*Phlebopteris braunii*) и более молодые формы (*Coniopteris fursenkoi*), происходящие из разных горизонтов. Трудной проблемой является проведение границы между нижней и средней юрой в Сибири, прежде всего в Иркутском и Кузнецком бассейнах. В работе 1964 г. В. А. Вахрамеев рассматривал флору устьбалейского горизонта Иркутского бассейна как среднеюрскую, а флору с р. Томи Кузнецкого бассейна — как лейасовую. Более внимательный анализ обеих флор указывает на их большое сходство и, следовательно, одновозрастность, что и было показано Ю. В. Тесленко (1964). Об этом же говорит и одинаковый комплекс ископаемых рыб (Яковлев, 1967), встречаемых в обоих бассейнах. Однако возраст обеих флор, на наш взгляд, должен рассматриваться как среднеюрский (низы средней юры), а не как позднелейасовый, на чем настаивает Ю. В. Тесленко, опираясь на присутствие в них таких форм, как *Marttiopsis hoerensis*, *Clathropteris obovata* и *Phlebopteris polypodioides*.

Выше было показано, что эти формы нельзя считать исключительно раннеюрскими. Вместе с тем в кузнецкой флоре Ю. В. Тесленко указывает 6 видов *Coniopteris*, в том числе такой вид, как *C. spectabilis*. Во флоре устьбалейского горизонта Иркутского бассейна описано 3 вида *Coniopteris* и 3 вида *Sphenopteris*, последние, по всей вероятности, также представляют собой стерильные перья других видов *Coniopteris*. При этом Ю. В. Тесленко не включил в список *Coniopteris murrayana*, указываемый В. Д. Принадой (1962) именно для устьбалейского горизонта и характерный для средней юры Англии. Не был упомянут им и *Coniopteris? maakiana*. В лейасовых флорах Канского и Чулымо-Енисейского бассейна, расположенных по соседству, насчитывается всего 1—2 вида *Coniopteris*. О среднеюрском возрасте устьбалейского горизонта высказывается и В. Н. Яковлев (1967), изучавший встреченные в нем остатки рыб.

Граница между верхней и средней юрой проводится в соответствии с принятыми в Советском Союзе воззрениями, по подошве келловей (основание зоны *Macrocephalites macrocephalus*). Заметим, что в большинстве стран Западной Европы келловей включается в среднюю юру. Верхняя юра разделяется на четыре яруса: келловейский, оксфордский, кимериджский и волжский (титонский). Основание волжского яруса проводится по зоне *Gravesia gravesiana*. Аналогом волжского яруса в области распространения Тетиса (Средняя и Южная Европа, Крым, Кавказ, Средняя, Южная и Восточная Азия) является титонский ярус. Волжский ярус, в соответствии с решением МСК, понимается в объеме прежних нижне- и верхневолжского ярусов. Он подразделяется на три подъяруса; нижний и средний подъярусы соответствуют прежнему нижневолжскому ярусу, а верхний подъярус — верхневолжскому ярусу.

Граница между юрой и мелом проводится между волжским ярусом и валанжином, а именно: между зонами *Craspedites nodiger* и *Rjasanites rjasanensis* на Русской платформе и *Chetaites chetae* и *Chetaites sibiricus* в Сибири. В области Тетиса граница проводится между титоном и берриасом (нижним валанжином). В составе валанжина мы оставляем берриас, так как пока не накоплено никаких палеоботанических или палинологических данных, позволяющих дать хотя бы его приблизительную характеристику. Берриас отвечает в используемой нами схеме нижнему валанжину.

Нижний мел разделяется на пять ярусов: валанжинский, готеривский, барремский, аптский и альбский. Хотя специалисты по стратиграфии мор-

ских отложений не рекомендуют ныне употреблять понятие «неоком», мы не можем от него отказаться, так как в подавляющем большинстве случаев среди континентальных отложений не удастся выделить нижние три яруса нижнего мела. Неоком понимается нами в объеме валанжина, готерива и баррема, взятых вместе.

В связи с тем что международные стратиграфические подразделения как юрской, так и других систем основаны на этапности в развитии животных организмов, в основном морских беспозвоночных, огромное значение для датировки возраста палеофлор приобретают разрезы отложений окраинных материковых районов, сложенных чередованием морских и континентальных отложений. Именно здесь можно установить соотношение этих двух типов отложений и тем самым обосновать возраст растительных остатков, заключенных в толщах континентального или прибрежно-морского происхождения. Полученные данные можно затем использовать для определения возраста континентальных толщ, заключающих остатки растений, которые отлагались во впадинах внутренней части континента.

К сожалению, изучение юрских ископаемых флор и определение возраста флористических комплексов началось в СССР не с изучения разрезов, расположенных на окраинах материков, а большей частью с разрезов внутриматериковых впадин (Иркутский бассейн, Фергана), флоры которых сравнивались с удаленными, но в тот момент относительно хорошо изученными флорами Западной Европы, которые, как выяснилось позднее, нередко принадлежали не только другой фитогеографической провинции, но и другой области. Это привело к ряду ошибок, сказывающихся и до настоящего времени. На некоторых из них мы остановимся в дальнейшем.

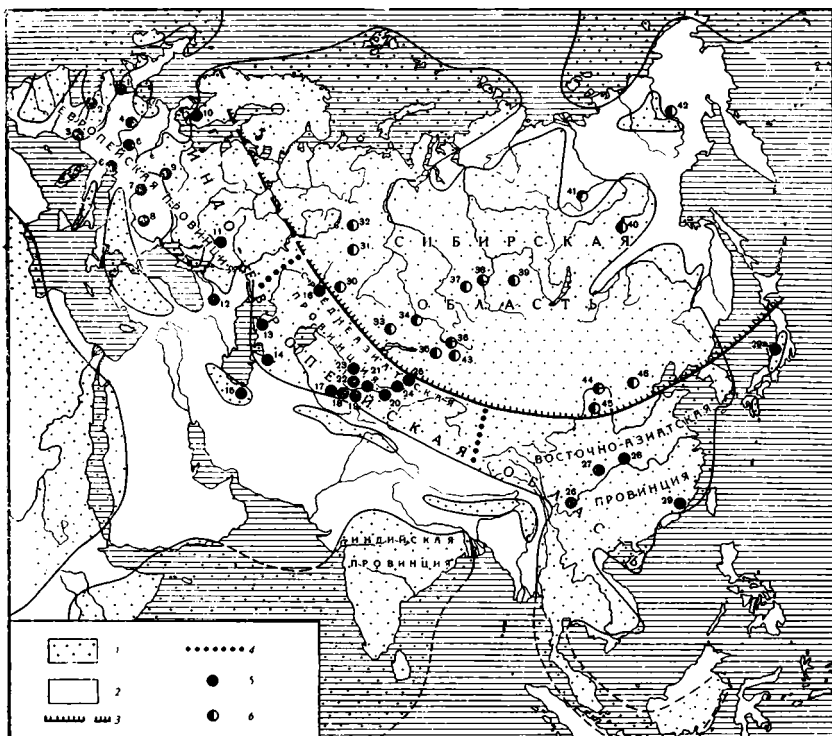
Наиболее важные разрезы юры, в которых соотношение морских и континентальных отложений позволяет выяснить возраст заключенных в последних остатков растений, расположены в Англии, Франции, южной части ФРГ, Северной Италии, Венгрии, Кавказе, юго-западном окончании Гиссарского хребта и Северном Иране. Для Сибири наиболее интересными в этом отношении территориями являются Западно-Сибирская низменность и Ленский бассейн. Для датировки раннемеловых флор очень важны разрезы нижнего мела Южной Англии, Бельгии, ФРГ и Западного Казахстана, а для Сибири и Дальнего Востока — разрезы Южного Приморья, Приохотья, Бурейнского и Ленского бассейнов.

## РАННЕЮРСКИЕ ФЛОРЫ

Раннеюрские флоры широко известны в Западной Европе, на юге Европейской части СССР, на Кавказе, в Средней Азии, Казахстане, Северном Урале, а также в Центральном и отчасти Южном Китае. Вместе с тем районы Северной и Восточной Сибири, а также Дальнего Востока очень бедны местонахождениями остатков растений, что отчасти объясняется относительно худшей геологической изученностью этой территории. В пределах Индии известна только флора Раджмахальских холмов, относимая одними исследователями к нижней, а другими к средней юре; мы разделяем вторую точку зрения.

Широко известная флора Нарива в Японии, которую некоторые исследователи относят к лейасу, в действительности, как показало соотношение вмещающих пород с морскими отложениями норийского яруса, имеет позднетриасовый возраст.

Большинство раннеюрских флор Западной Европы отнесено к самому началу раннеюрской эпохи — геттангскому веку, реже — к синемюрскому.



Фиг. 19. Схема палеофлористического районирования Евразии в раннеюрскую эпоху

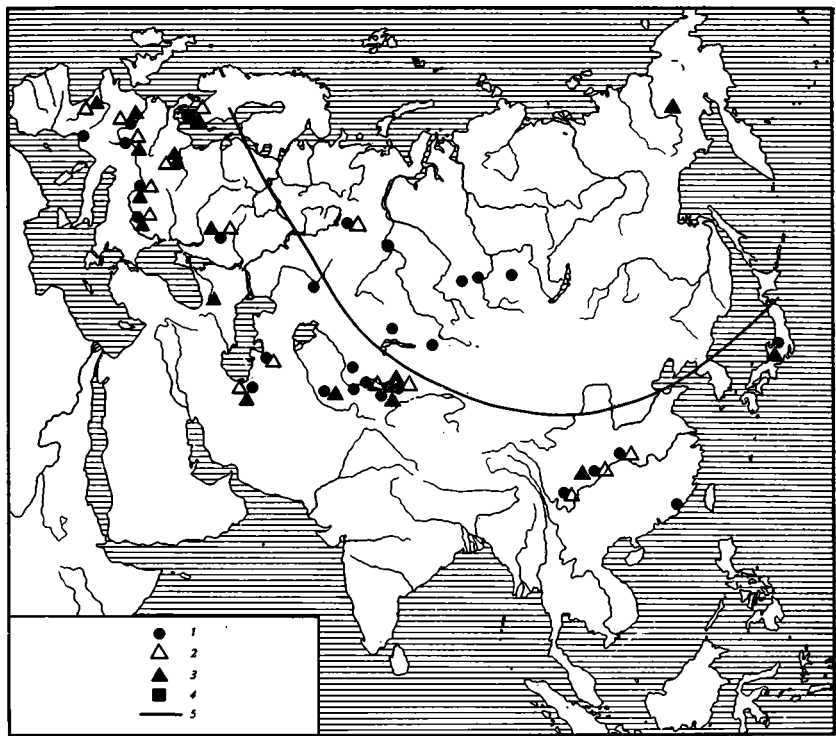
1 — суша; 2 — море; 3 — граница между палеофлористическими областями; 4 — граница между провинциями; 5 — главные местонахождения раннеюрских флор Индо-Европейской области (1—29a); 6 — главные местонахождения раннеюрских флор Сибирской области (30—46)

Цифры на схеме: 1 — Нормандия; 2 — Вандея и Дё-Севр; 3 — Лозер; 4 — Эльзас и Лотарингия; 5 — южная часть ФРГ; 6 — Италия (Венето); 7 — Венгрия; 8 — Румыния; 9 — Польша; 10 — Южная Швеция; 11 — Донбасс; 12 — Северный Кавказ (реки Кубань и Баксан); 13 — Мангышлак; 14 — Туаркыр; 15 — Северный Иран; 16 — Южный Урал; 17 — Гиссарский хребет; 18 — Фан-Ягоб; 19 — Южная Фергана; 20 — Восточная Фергана; 21 — Северная Фергана (Кок-Янак); 22 — Ангрен; 23 — юго-восточная часть Каратау; 24 — Сонкёль; 25 — Иссык-Куль; 26, 27 — Сычуань; 28 — Хубэй; 29 — Фуцзянь; 29a — Япония; 30 — Тургай; 31 — Челябинский район; 32 — Богословский бассейн; 33 — Караганда; 34 — Майкюбен; 35 — Алаколь; 36 — Кендерлык; 37 — Кузнецкий бассейн; 38 — Чулымо-Енисейский бассейн; 39 — Рыбинская впадина; 40 — Южно-Якутский бассейн; 41 — Вилюй (район Сунтара); 42 — правобережье р. Колымы; 43 — Джунгария; 44, 45 — излучина Хуанхэ; 46 — Пекинский Сипань

К ним принадлежат флоры Швеции, Франции, юга ФРГ, Венгрии, Румынии. Развивавшаяся раннеюрская трансгрессия вызвала смену континентальных отложений морскими, в которых остатки растений встречаются спорадически. Исключение составляет флора Италии, остатки которой обнаружены в морских отложениях верхнего плинсбаха (домера). На Северном Кавказе местонахождения растительных остатков приурочены к отложениям плинсбаха.

В пределах западной и юго-западной частей Ангарского материка (Средняя Азия, Тургай, восточный склон Урала, Кузнецкий и Чулымо-Енисейский бассейны) накопление континентальных отложений происходило в течение всей ранней юры, поэтому здесь встречаются флоры как раннего, так и среднего и позднего лейаса. Последние почти не имеют возрастных аналогов в Европе.

На востоке Ангариды, в Вилюйской впадине, известны континентальные отложения только начала ранней юры, сменяющиеся вверх по разрезу морскими отложениями плинсбаха и тоара. Зато в другой впадине, расположенной в верховьях Алдана (Южно-Якутский бассейн) вся ниж-



Фиг. 20. Распространение диптериевых папоротников (по остаткам листьев) в ранней юре

1 — *Clathropteris*; 2 — *Dictyophyllum*; 3 — *Thaumatopteris*; 4 — *Camptopteris*; 5 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями

няя юра сложена угленосными отложениями, содержащими остатки растений. На территории Китая нижнеюрские отложения представлены континентальными образованиями.

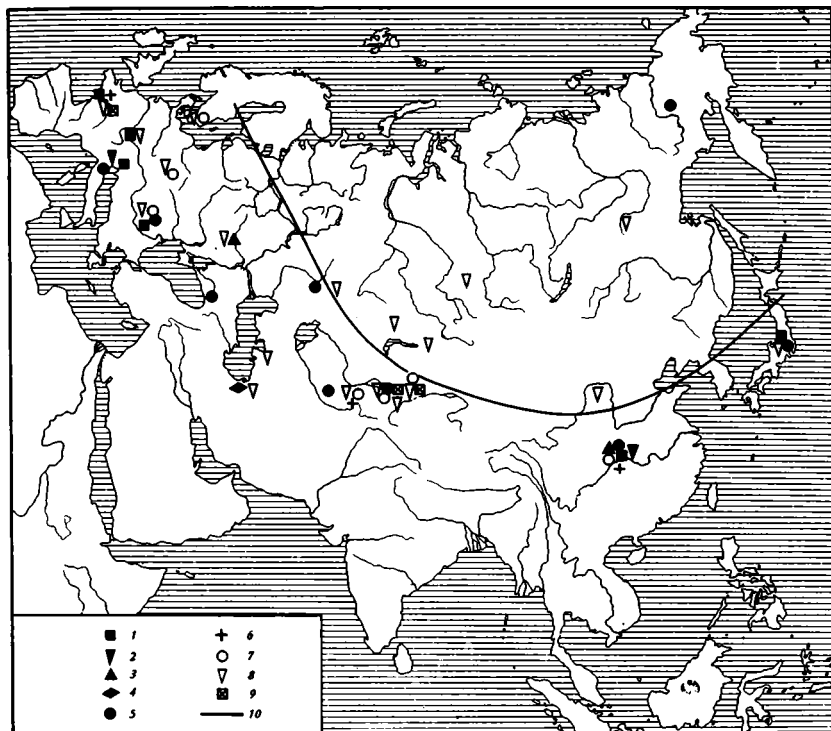
В помещаемом ниже обзоре рассматриваются вначале раннеюрские флоры Индо-Европейской области, а затем — одновозрастные флоры Сибирской области (фиг. 19). Описание флор ведется с запада на восток.

### Индо-Европейская область

Для раннеюрских флор всей Индо-Европейской области (к сожалению, флора этого возраста в Индии пока неизвестна) характерно широкое развитие папоротников семейств *Dipteridaceae* (фиг. 20), *Matoniaceae* и *Marattiaceae*, представленных многочисленными видами: *Clathropteris elegans*, *C. meniscioides*, *C. obovata*, *Dictyophyllum acutilobum*, *D. nathorstii*, *D. nilssonii*, *Thaumatopteris brauniana*, *T. schenkii*, *Phleboteris braunii*, *P. polypodioides*, *Marattiopsis hoerensis*, *M. tuensteri* и др. Представители родов *Camptopteris*, *Matonidium* и *Selenocarpus* обнаружены только в пределах Индо-Европейской области. Всего в Индо-Европейской области насчитывается 25 видов диптериевых и 12 видов матониевых, тогда как в Сибирской области известно только 9 видов диптериевых и 1 вид матониевых. Из представителей сем. *Osmundaceae* характерен *Osmundopsis plectrophora* и *Todites princeps*.

Хвощовые представлены неокаламитами и разнообразными хвощами, среди последних встречаются крупные формы, обычно сближаемые с *Equi-*





Фиг. 21. Распространение некоторых родов беннеттитовых и цикадовых (по остаткам листьев) в ранней юре

1 — *Otozamites*; 2 — *Sphenozamites*; 3 — *Zamites*; 4 — *Dictyozamites*; 5 — *Ptilophyllum*; 6 — *Cycadites*; 7 — *Ctenis*; 8 — *Pterophyllum*; 9 — *Pseudoctenis*; 10 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями

*isetites beanii*. Отмечены единичные *Schizoneura*, которые следует рассматривать как триасовые реликты. Распространение рода *Sagenopteris* в раннеюрскую эпоху, видимо, было ограничено только рассматриваемой областью. Другой особенностью почти всех флор Индо-Европейской области является изобилие беннеттитовых и цикадовых, среди которых почти повсеместно распространены различные *Anomozamites*, *Ctenis*, *Nilssonia*, *Otozamites*, *Pterophyllum*, *Taeniopteris*. Распространение других родов ограничено преимущественно отдельными регионами (фиг. 21). В Индо-Европейской области в целом насчитывается более 130 видов и 24 рода цикадофитов, в Сибирской же области пока известно 11 видов, принадлежащих только к 5 родам (*Anomozamites*, *Nilssonia*, *Ptilophyllum* — единственная находка, *Pterophyllum*, *Taeniopteris*).

Гинкговые широко представлены разнообразными *Ginkgo*, *Baiera*, заметно реже встречаются *Sphenobaiera*, а также *Phoenicopsis* и *Czekanowskia*, выделяемые ныне в отдельный порядок.

Распределение гинкговых и чекановскиевых внутри Индо-Европейской области весьма неравномерно. Очень богата ими Среднеазиатская провинция. В ней видовое разнообразие этих групп, равно как и их роль в составе растительности (судя по количеству встречаемых в породах остатков), не уступало таковым в Сибирской области. Заметно беднее были представлены гинкговые и особенно чекановскиевые в Европейской и Восточно-Азиатской провинциях. В Индийской провинции, если судить по флорам средней юры, гинкговые были очень редки, а чекановскиевые и вовсе отсутствовали.

Хвойные Индо-Европейской области значительно разнообразнее, чем в Сибирской; наиболее характерны для первой из них *Brachyphyllum* (7 видов), *Cheirolepidium* (3 вида), *Pagiophyllum* (19 видов). Всего в Индо-Европейской области насчитывается 75 видов хвойных, принадлежащих к 24 родам. Довольно широко распространен в этой области род *Scorebya*, известный в Европе, Средней Азии и Китае. Систематическое положение этого рода неизвестно.

Ниже дана характеристика отдельных провинций Индо-Европейской области.

#### Европейская провинция

Эта провинция в раннеюрское время охватывала Европу. В нее же входят и лейасовые флоры Восточной Гренландии (залив Скоресби). В Западной Европе раннеюрская флора встречена в основном в отложениях нижнего лейаса (геттанга и реже синемюра). В одних случаях они приурочены к угленосным пачкам, возникшим до лейасовой трансгрессии, в других непосредственно связаны с прибрежно-морскими образованиями, заключающими морскую фауну.

Раннелейасовые флоры Гренландии изучались Харрисом (Harris, 1926—1937, 1961 б), Южной Швеции — Натгорстом (Nathorst, 1878 а—в) и Лундбладом (Lundblad, 1950 а, б, 1954, 1956, 1959 а—в), Франции — Сапортой (Saporta, 1873, 1875, 1884, 1891), а позднее Карпантье (Carpentier, 1947, 1950), Морьером (Morigere, 1913), Мобежем (Maubeuge, 1947, 1950), Денапом (Derepe, 1961) и рядом других исследователей. Флоры ФРГ описаны Шенком (Schenk, 1871), Вебером (Weber, 1968), Готаном (Gothan, 1914, 1935), Куном (Kuhn, 1955, 1957а, б), Крейзелем (Krausel, 1958б, 1959а) и другими; флора ГДР — Дабером (Daber, 1962), флора Румынии — Андре (Andrae, 1855), Крассером (Krasser, 1922), Семмакой (Semaka, 1958 а, б, 1961 а, б, 1965 и др.); флоры Венгрии — Надем (Nagy, 1956, 1958, 1959).

Граница между верхним триасом (рэт) и нижней юрой проводится внутри континентальных отложений между слоями с *Lepidopteris ottonis* и слоями с *Thaumatopteris schenkii*.

Соотношение этих слоев с морскими отложениями лучше всего устанавливается в южной части ФРГ. В окрестностях Кобурга и Зайнштедта известна флора с *Lepidopteris ottonis*, происходящая из слоев, перекрытых отложениями с аммонитом *Psiloceras planorbis* — руководящей формой нижней зоны геттанга. Кроме того, в слоях с остатками растений встречена *Avicula contorta*, характерная форма рэта. Эти данные хорошо обосновывают рэтский возраст отложений с *Lepidopteris ottonis*. Флоры, лишенные *Lepidopteris* и богатые представителями *Phleboteris*, *Thaumatopteris* и *Dictyophyllum*, развиты южнее, в районах, где морские отложения нижней зоны геттанга (зоны *Planorbis*) отсутствуют и в кровле пород с остатками растений непосредственно залегают либо морские отложения с *Schlotheimia angulata* (верхняя зона геттанга), либо еще более высокие горизонты с *Arietites bucklandi*, известные из окрестностей Нюрнберга и отвечающие уже нижней части синемюрского яруса.

Залегание в кровле пород с растительными остатками морских отложений, охарактеризованных фауной, установлено в Гренландии (плинсбах), Южной Швеции (верхний геттанг), Венгрии (синемюр) и Румынии (плинсбах). В различных районах Франции остатки растений приурочены непосредственно к прибрежно-морским отложениям, заключающим фауну геттанга.

В Польше к раннему лейасу следует отнести флору из Громадзип (Макагевичовна, 1928).

Наиболее характерными растениями, составляющими раннелейасовый флористический комплекс, являются *Lycostrobis scottii*, *Todites princeps*, *Dictyophyllum acutilobum*, *D. dunkeri*, *D. nilssonii*, *Marattiopsis hoerensis*, *M. muensteri*, *Phlebopteris angustiloba*, *P. muensteri*, *Thaumatopteris brauniana*, *T. schenkii*, *Clathropteris meniscioides*, *Ctenozamites cycadea*, *Anomozamites marginatus*, *Pterophyllum subaequale*, *Baiera muensteriana*, *Ginkgo hermelinii*, *G. taeniata*, *Czekanowskia rigida*, *Sagenopteris nilssoniana*, *Swedenborgia cryptomerioides*, различные виды *Cycadocarpidium*.

Среди перечисленных флор раннего лейаса несколько особо стоит большинство флор Франции, местонахождения которых связаны с породами морского происхождения. В составе этих флор относительно мало папоротников, почти нет гинкговых, чекановскиевых и нильссоний, но много *Brachyphyllum*, *Cheirolepidium* и *Pagiophyllum*, как правило, присутствуют *Otozamites* и различные птеридоспермы. Во флорах, местонахождения остатков которых связаны с континентальными, нередко угленосными отложениями (а к ним принадлежит большинство лейасовых флор Европы), заметное место занимают папоротники и постоянно встречаются гинкговые, чекановскиевые и нильссоний. Среди хвойных присутствуют подозамиты, тогда как *Brachyphyllum*, *Cheirolepidium* и *Pagiopyllum* встречаются редко.

Это различия, вероятно, связаны не с разновозрастностью ископаемых флористических комплексов, а с существованием в раннелейасовое время двух основных растительных ассоциаций. Следует допустить, что склоны возвышенностей были покрыты лесами, состоящими преимущественно из хвойных типа *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum* и некоторого количества папоротников, птеридоспермов и цикадофитов в подлеске. Среди последних нильссоний почти не встречались.

Вторая растительная ассоциация, произраставшая на прибрежных низменностях, состояла из папоротников, гинкговых, чекановскиевых, хвощовых и цикадофитов. Хвойные представлены преимущественно подоозамитами, а среди цикадофитов было немало нильссоний. Такое предположение подтверждается хорошо сохранившимися остатками папоротников, гинкговых, нильссоний и подоозамитов, в континентальных осадках, отложившихся на прибрежной низменной суше, где и произрастала эта растительная группировка.

Когда трансгрессировавшее море, затопив низменность и уничтожив произраставшую там растительность, подступало непосредственно к склонам возвышенностей (а это происходило в разных частях Европы неодновременно), в формирующихся в прибрежной зоне морских осадках захоронялись остатки растений, произраставших на этих склонах. Интересные данные, подтверждающие сделанный вывод, можно найти в работе О. П. Ярошенко (1965), изучавшей спорово-пыльцевые комплексы из нижней юры Северного Кавказа. Исследование О. П. Ярошенко разнофациальных отложений плинсбаха установило, что в угленосной толще этого возраста (хумаринская свита) пыльца *Classopollis*<sup>1</sup> встречается в

<sup>1</sup> Вначале палинологами были установлены две формы пыльцы, которые, вследствие совместного нахождения с шишками *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*, были соответственно названы этим родовыми названиями. Однако, как показали дальнейшие исследования, сколько-нибудь существенных различий между ними установить не удалось. Было установлено также их тождество с пыльцой формального рода *Classopollis* Pflug, 1953, описание которого значительно дополнено канадскими палинологами Пококом и Джансонюсом (Pocock, Jansonius, 1961). Такая же пыльца была выделена из женской шишки *Cheirolepidium muensteri*, найденной в лейасе Франконии (ФРГ). Побеги *Cheirolepidium* очень близки по своей морфологии к побегам *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*.

Барнард (Barnard, 1968) полагает, что пыльца формального рода *Classopollis* свойственна группе хвойных (*Cheirolepidium*, *Brachyphyllum*, *Pagiophyllum*), которые он предлагает объединить в сем. *Cheirolepidiaceae*. Диапазон вертикального распространения этого семейства охватывает верхи триаса, юру, мел и палеоцен.

едва заметном количестве; здесь преобладают споры разнообразных папоротников и пыльца беннеттитовых. Среди отпечатков листьев и побегов, найденных в угленосных отложениях, также не обнаружено остатков *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*, но найдено много папоротников, цикадофитов, гинкговых и подозамитов.

В прибрежно-морских отложениях плинсбахского содержания пыльцы *Classopollis* заметно увеличивается. Содержание ее становится еще более значительным (до 30—50%) в спектрах, выделенных из лежащих выше тоарских морских отложений. Образование последних связано с трансгрессией, затопившей прибрежные низины, на которых в плинсбахское время происходило углеобразование.

При рассмотрении других флор мы неоднократно встретимся с тем, что высокое содержание пыльцы *Classopollis*, а также побеги *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum* приурочены к мелководным морским отложениям трансгрессировавшего моря, затопившего низменную прибрежную сушу и непосредственно подступившего к области сноса.

Изложенное выше указывает на то, что некоторая специфика состава раннелайасовых флор Франции была обусловлена не фитогеографической дифференциацией на отдельные провинции, а экологическими особенностями различных растительных ассоциаций.

Плинсбахские флоры (понимая плинсбах в широком смысле, включая домер) известны только в Италии, на Северном Кавказе и, возможно, в Польше. В Италии домерская флора известна из района Венецианских Альп (Северная Италия). Породы, в которых заключены растительные остатки, представлены тонко переслаивающимися тонкозернистыми известняками и глинами; иногда наблюдаются прослойки угля. Эти породы образуют линзы, расположенные на одном стратиграфическом уровне в верхней части серых известняков. Выше и ниже в известняках встречаются многочисленные *Terebratula rotzoana* и *T. renieri*, а в отдельных случаях — аммонит *Protogrammoceras cornacaldense*, характерный для верхнего плинсбаха (домера) Средиземноморья. Отпечатки превосходно сохранились, что обусловлено тонкозернистостью известняков, напоминающих верхнеюрские известняки Золенгофена (Бавария).

Первоначально растительные остатки из серых известняков Венецианских Альп были изучены Зигно (Zigno, 1856—1885), описавшим более 60 видов. На основании некоторого сходства между изученной флорой и среднеюрской флорой Йоркшира (Англия) Зигно признал их одновозрастными. Однако позднейшие исследования показали, что флора, найденная в серых известняках, имеет среднелайасовый возраст. Большинство определений, сделанных Зигно, устарели. Сьюорд (Seward, 1900—1904) предпринял попытку пересмотреть определения, сделанные Зигно.

Коллекции Зигно, не обработанные до конца этим исследователем, заново изучал Уисли (Wesley, 1956, 1958). К настоящему времени им дано описание 18 видов, принадлежащих преимущественно к хвойным и в меньшей мере цикадофитам (род *Sphenozamites*). У большинства видов Уисли удалось изучить строение эпидермиса. Кроме того, Уисли (Wesley, 1966) дал обзор с предварительными определениями всей флоры Венето. В составе этой флоры преобладают хвойные, представленные в основном различными видами *Brachyphyllum* (5 видов) и *Pagiophyllum* (7 видов). Им сопутствуют *Elatocladus* и *Dactylethrophyllum* (род, недавно выделенный Уисли). Второе место занимают цикадофиты, среди которых особенно многочисленны *Otozamites* (8—9 видов), наряду с ними встречены *Sphenozamites geyllarianus*, *S. rossii*, *Ptilophyllum grandifolium* и *P. triangulare*.

Птеридоспермы представлены *Cycadopteris brauniana*, *C. heterophylla* и *Dichopteris visianica*. Отмечено присутствие кейтониевых — *Sagenopteris nilssoniana* (= *S. goeppertiana*) и *S. phillipsii*.

Остатки папоротников встречаются редко. Среди них установлены *Gleichenites elegans*, *Sphenopteris leckenbyi*, *Phlebopteris polypodioides*. Среди хвощевых обнаружены *Equisetites bunburanus*, *E. veronensis*, *Annulariopsis simpsonii*, *Phyllothea brongniartiana*. Остатков достоверных гинкговых и чекановскиеких найдено не было. Возможно, что мы опять имеем дело с остатками растительной ассоциации, покрывавшей склоны возвышенностей, омывавшихся морем.

Здесь важно отметить первое появление *Gleichenites* и *Ptilophyllum*, широко распространенных в средней юре. В раннем лейасе представители этих родов отсутствуют.

Видимо, к среднему лейасу относится и флора из Хмелева (Центральная Польша). Отсюда известны *Neocalamites hoerensis*, *Todites princeps*, *Phlebopteris angustiloba*, *Clathropteris meniscioides*, *Dictyophyllum acutilobum*, *Hausmannia crenata*, *Cladophlebis denticulata*, *C. haiburnensis*, *Sagenites nilssoniana*, *S. phillipsii*, *Pterophyllum nathorstii*, *P. polonicum*, *Ctenis falax*, *Nilssonia acuminata*, *N. orientalis*, *N. simplex*, *Ginkgo digitata*, *G. sibirica*, *Czekanowskia rigida*, *C. setacea*, *Podozamites distans*, *Cheirolepis muensteri*, *Palissyia* sp., *Pityophyllum angustifolium*, *P. longifolium*, *Podozamites angustifolius*.

По сравнению с флорой из Громадзиц (Макаревичовна, 1928), которую мы относим к нижнему лейасу, флора Хмелева теряет *Thaumatopteris schenkii* и *Dictyophyllum nilssonii* и приобретает несколько видов *Nilssonia*, а также *Sagenopteris phillipsii*.

Из угленосных отложений нижнего плинсбахского Северного Кавказа (бассейны рек Кубани и Баксана), возраст которых определяется залеганием в кровле слоев с *Amaltheus margaritatus* (Вахрамеев, Васина, 1959) определены *Equisetites* sp., *Neocalamites* sp., *Marattiopsis muensteri*, *Phlebopteris polypodioides*, *Cladophlebis denticulata*, *C. haiburnensis*, *C. aff. suluktensis*, *Taeniopteris tenuinervis*, *Nilssonia* sp., *Ginkgo lepida*, *G. sibirica*, *Czekanowskia rigida*, *Phoenicopsis angustifolia*, *Pityophyllum lindstroemii*, *Podozamites lanceolatus*.

В туфогенных отложениях, условно относимых к верхнему плинсбахскому (домеру), выступающих по рекам Эшкакон, Таракул-тубе и Чечек-Тохасу найдены (Вахрамеев, Красилов, 1961) *Neocalamites issykkulensis*, *Phlebopteris caucasica*, *Thaumatopteris schenkii*, *Hausmannia rara*, *Cladophlebis nebbensis*, *Nilssonia* cf. *muensteri*, *N. vittaeformis*, *Macrotorellia hoshayaniana*, *Phoenicopsis* cf. *angustifolia*, *Czekanowskia rigida*, *Podozamites* ex gr. *schenkii*, *P. lanceolatus*, *Pityophyllum* sp.

Таким образом, и во флорах среднего лейаса мы видим два типа растительных ассоциаций, одна из которых (Польша, Северный Кавказ) связана с угленосными отложениями и богата остатками папоротников, гинкговых, чекановскиеких и нильссоний, а вторая (Италия, Венето), приуроченная к мелководным морским отложениям, богата птеридоспермами, цикадофитами, среди которых особенно много *Otozamites*, и хвойными типа *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*. Гинкговые и чекановскиекие во второй ассоциации практически отсутствуют.

Флоры верхнего лейаса (тоара) в Европейской провинции почти неизвестны, видимо, потому, что осадки этого времени повсюду имеют морское происхождение. Общий список форм, обнаруженных в прибрежно-морских отложениях этого времени во Франции и Венгрии, включает *Neocalamites* sp., *Otozamites reglei*, *O. bucklandii*, *Ginkgo* cf. *digitata*, *G. huttonii*.

Возможно, что к позднему лейасу, если уже не к средней юре, следует отнести флору из Гроец (вблизи Кракова), описанную Рациборским (*Raciborski*, 1894) и позднее Рейманович (Reimanowna, 1963). В ее составе, насчитывающем около 60 видов, присутствуют наряду с типично лейасовыми формами (*Phlebopteris angustiloba*, *P. muensteri*, *Dictyophyl-*

*lum exile* и *Pterophyllum subaequale*), представители родов, широко развитых уже в средней юре (*Klukia exilis*, *Gleichenia rostafinski*, *Coniopteris hymenophylloides*). Гинкговые представлены только *Ginkgo* sp. и *Pseudotorellia grojecensis*.

Такое сочетание заставляет нас присоединиться к мнению Карашевского (Карашевский, 1965) и отнести флору Гроеца к верхнему лейасу. Не исключено, что ее возраст окажется ааленским, так как *Klukia exilis* до сих пор не была найдена в несомненной нижней юре.

В тоарских морских отложениях Северного Кавказа (бассейн р. Кубани) найдены *Cladophlebis denticulata* var. *caucasica*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Ptilophyllum cutchense* и *P. acutifolium*.

### Среднеазиатская провинция

Эта провинция в раннеюрское время охватывала Среднюю Азию, Западный Казахстан, Афганистан и, вероятно, Иран. Граница ее с Восточно-Азиатской провинцией неясна из-за отсутствия достаточных материалов для западных районов Китая. Раннеюрские флоры этой провинции изучены значительно слабее одновозрастных флор Европы (фиг. 22).

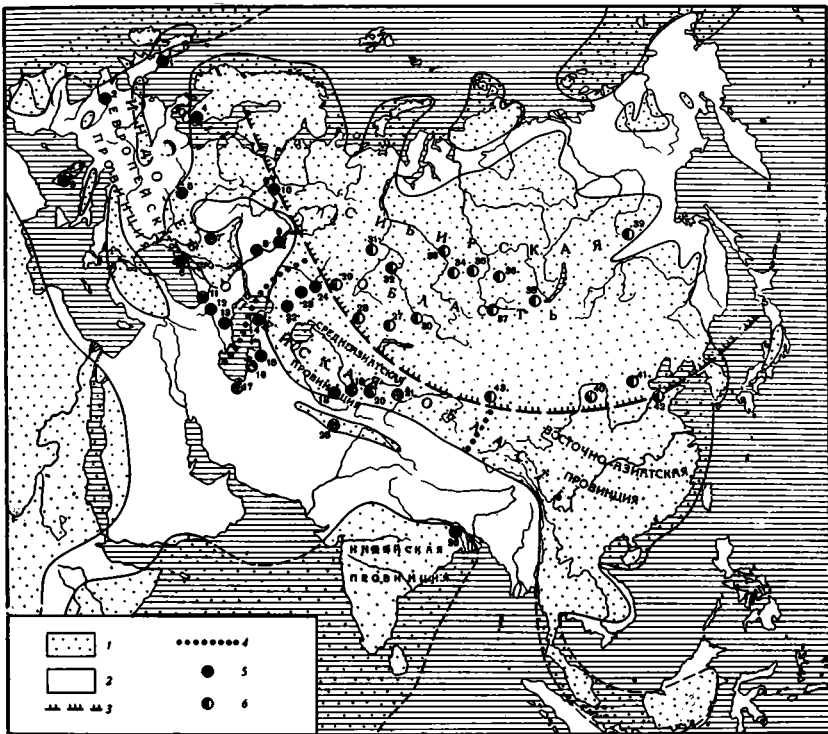
Наиболее полно изучены лейасовые флоры Иссык-Кульской впадины (Генкина, 1966). Здесь как верхний триас (акташская и коктуйская свиты), так и лейас (джильская и аксайская свиты) представлены континентальными отложениями, заключающими остатки растений. Не останавливаясь на характеристике поздне триасовых флор, с которой можно ознакомиться в работе Р. З. Генкиной, перейдем к рассмотрению флор лейаса.

В нижнем лейасе этим исследователем определены *Neocalamites carerei*, *N. hoerensis*, *N. issykkulensis*, *Dzergalanella dzergalanensis*, *Equisetites* aff. *beanii*, *E. gracilis*, *Marattiopsis hoerensis*, *Todites princeps*, *Hausmannia* sp., *Clathropteris obovata*, *Thaumatopteris hissarica*, *Cladophlebis sublobata*, *C. suluktensis*, *C. aktaschensis*, *C. cf. nebbensis*, *C. bidentata*, *C. denticulata*, *C. magnifica*, *C. whitbiensis*, *C. haiburnensis*, *Raphaelia* cf. *diamensis*, *Anomozamites minor*, *A. gracilis*, *Nilssonia acuminata*, *Ginkgo ferganensis*, *G. lepida*, *G. romanowskii*, *G. huttonii*, *Sphenobaiera spectabilis*, *S. paucipartita*, *S. pulchella*, *S. dzergalanensis*, *S. asiatica*, *Czekanowskia rigida*, *C. setacea*, *C. latifolia*, *Phoenicopsis angustifolia*, *Podozamites schenkii*, *P. distans*, *P. angustifolius*, *P. lanceolatus*, *P. issykkulensis*, *Cycadocarpidium insignis*, *C. dzergalanensis*, *C. minor*.

Этот комплекс отличается от нижележащего рэтского тем, что в нем исчезают представители родов *Schizoneura* и *Yuccites*, появляются разнообразные *Cladophlebis*, обильны *Todites princeps* и широко развиты гинкговые и чекановские, достаточно скудно представленные в нижележащей коктуйской свите, относимой к рэту.

В вышележащих отложениях, относимых к среднему, а возможно, к среднему и верхнему лейасу, увеличивается видовое разнообразие и особенно количество остатков цикадофитов (*Anomozamites minor*, *A. gracilis*, *Pterophyllum issykkulensis*, *P. inconstans*, *Nilssonia acuminata*, *Pseudoctenis sogutensis*, *P. aksajensis*, *Taeniopteris* cf. *ferganensis*). Одновременно уменьшается роль неокаламитов и диптериевых папоротников и появляются более молодые формы хвощовых (*Equisetum ferganensis*). Полное отсутствие *Coniopteris*, вероятно, говорит о том, что самых верхов лейаса в разрезе впадины Иссык-Куля нет.

К поздне лейасовым флорам принадлежит флора, описанная Н. П. Голицким (1968) из юго-западного окончания Гиссарского хребта (Як-кабагские горы). В качестве поздне лейасовой мы также рассматриваем раннеюрские флоры Туаркыра, описанные А. Т. Бураковой (1963) и



Фиг. 22. Схема палеофлористического районирования Евразии в среднеюрскую эпоху

1 — суша; 2 — море; 3 — граница между палеофлористическими областями; 4 — граница между провинциями; 5 — главные местонахождения среднеюрских флор Индо-Европейской области (1—26); 6 — главные местонахождения среднеюрских флор Сибирской области (27—43)

Цифры на схеме: 1 — Англия (Йоркшир); 2 — Франция; 3 — Сардиния; 4 — Южная Швеция; 5 — Украина; 6 — Крым; 7 — Донбасс (Каменка); 8 — Доно-Медведицкая антиклиналь; 9 — Самарская Луна; 10 — р. Вычегда; 11 — Закавказье (Ткварчели); 12 — Закавказье (Окриба); 13 — Дагестан; 14 — Мангышлак; 15 — Туаркыр; 16 — Яман; 17 — Северный Иран; 18 — Гиссарский хребт и Дарваз; 19 — Фан-Янгоб; 20 — Южная Фергана; 21 — Восточная Фергана; 22 — Эмба; 23 — Илек; 24 — Южный Урал; 25 — Афганистан; 26 — Индия (Раджмахал); 27 — Караганда; 28 — Байконур; 29 — Тургай; 30 — Майкоб; 31 — район Тюмени; 32 — район Омска; 33 — район Колпашева; 34 — Кузбасс; 35 — Чулымо-Внисейский бассейн; 36 — Рыбинская впадина; 37 — Тува; 38 — Иркутский бассейн; 39 — Южно-Якутский бассейн; 40 — Шаньси; 41 — Пекинский Сихань; 42 — Шандунь; 43 — Цайдам

Мангышлака, описанные А. И. Киричковой (Калугин, Киричкова, 1968). Для них характерно присутствие типично лейасовых видов: *Phlebopteris braunii*, *Clathropteris elegans* и *Dictyophyllum nilssonii*, наряду с многочисленными *Cladophlebis* (*C. aktaschensis*, *C. bidentata*, *C. suluktensis*, *C. roessertii* и др.) и редкими *Coniopteris*. Неокаламиты найдены не были.

Среди цикадофитов много *Anotozamites*, *Pterophyllum*, *Taeniopteris* (*Nilssoniopteris*) и *Nilssonia*. Присутствие разнообразных нильссоний и появление *Coniopteris* свидетельствуют о позднелейасовом возрасте этих флор. На это же указывает залегание вмещающих отложений непосредственно под среднеюрскими. Следует отметить относительную бедность гинкговыми и чекановскиевыми.

Лейасовые флоры известны и в ряде других мест Средней Азии: Кугитанге, бассейне р. Зеравшан (Фан-Янгоб), в предгорьях, окружающих с юга, востока и севера Ферганскую котловину, и юго-восточной оконечности хр. Каратау. Они изучались преимущественно М. И. Брик (1935, 1937, 1941, 1953), Т. А. Сикстель (1953 а, в, 1959, 1960 а, г),

А. И. Турутановой-Кетовой и И. З. Фаддеевой (1964) и Э. В. Романовой (1964) .

Анализ состава этих флор и сравнение с заведомо лейасовыми флорами Европы и Туаркыра (в том числе с позднейлейасовыми) показывают, что некоторые из них, как отмечалось выше, должны рассматриваться как среднеюрские. В первую очередь это касается флор Восточной Ферганы, связанных с туюкской и чаарташской свитами. Среднеюрский возраст чаарташской флоры определяется присутствием *Klukia exilis* и обилием *Coniopteris*, представленных 8 видами. *Clathropteris obovata* не может ныне рассматриваться как исключительно раннеюрская форма, так как доказано его широкое распространение в заведомо среднеюрских отложениях Англии, Мангышлака и Восточной Ферганы (зинданская свита).

В нижележащей туюкской свите наряду с лейасовыми *Clathropteris elegans* и *Phlebopteris muensteri* указываются 7 видов *Coniopteris*, из которых 5 являются общими с формами чаарташской свиты. Возможно, что это смешанная флора, происходящая из различных частей мощной туюкской свиты, нижняя часть которой может соответствовать лейасу, а верхняя — уже доггеру. На среднеюрский облик флор из туюкской и чаарташской свит обратили внимание Р. З. Генкина (1966) и Барнард (Assereto а. о., 1968).

Сходную картину мы видим в Южной Фергане. Здесь нижняя часть угленосной сулюктинской свиты содержит *Neocalamites carrerei*, *Phlebopteris braunii*, *Cycadocarpidium verdmannii* и даже *Schizoneura ferganensis*, несомненно указывающие на лейасовый возраст (Вахрамеев, 1964).

В средней части свиты эти формы исчезают, но остаются *Clathropteris obovata* и *Phlebopteris polypodioides*. Вместе с тем появляется много видов *Cladophlebis*, а также *Coniopteris hymenophylloides* и *C. angustiloba*. Эта часть соответствует, вероятно, верхнему лейасу. Флора из верхней части сулюктинской свиты включает уже 5 видов *Coniopteris*, 4 вида *Nilssonia* и 2 вида *Ferganiella*. Древние формы совершенно отсутствуют. *Marattiopsis hoerensis*, отмеченный в верхней части сулюктинской свиты, нельзя рассматривать в качестве исключительно лейасовой формы, так как он был обнаружен в среднеюрских отложениях Туаркыра и Южного Урала. Поэтому мы предлагаем относить верхнюю часть сулюктинской свиты к средней юре.

Тот же вывод, видимо, следует сделать и в отношении некоторых флор из отложений юго-западного окончания Гиссарского хребта (Вахрамеев, 1964, стр. 34—35, табл. I), относимых к позднему лейасу. Относительное обилие *Coniopteris* и отсутствие видов, распространение которых ограничено только лейасом, позволяет предполагать, что они принадлежат уже низам средней юры (аален).

Большой интерес представляют раннеюрские флоры Северного Ирана, широкое изучение которых началось недавно. В районе Центрального Эльбурса (Доруд) развита свита Шемшак. В ее нижней части, заключающей угольные пласты, собраны остатки растений, описанные Барнардом (Barnard, 1965, 1967). Здесь найдены *Neocalamites* sp., *Equisetites muensteri*, *Clathropteris* cf. *obovata*, *Dictyophyllum nathorstii*, *Phlebopteris* cf. *polypodioides*, *Todites crenatum*, *Lobifolia doruda*, *Pachypteris shemshakensis*, *Pterophyllum bavieri*, *P. nathorstii*, *P. tietzei*, *Nilssoniopteris schenkiana*, *N. musafovia*, *Anomozamites* sp., *Zamites persica*, *Dictyozamites asseretoi*, *Otozamites ashtarensis*, *Nilssonia* sp., *Baiera muensteriana*, *Sphenobaiera* cf. *longifolia*, *Podozamites distans*, *P. cf. schenkii*, *Elatocladus persica* и др.

Ранне-среднейлейасовый возраст флоры определяется присутствием в средней части свиты Шемшак тоарских, а еще выше ааленских аммонитов (*Dumortieria* sp., *Grammoceras* sp., *Leioceras opalinum* и др.).



Несколько восточнее, в районе Зираб (юго-восточная часть Каспийского моря), развита мощная континентальная толща лейасовых отложений, из которой Килпером (Kilpper, 1964) были описаны мохообразные и папоротники: *Hepaticites* cf. *arcuatus*, *Equisetum veronense*, *E. sarranii*, *Annulariopsis simpsonii*, *Neocalamites* cf. *carrerei*, *Marattia intermedia*, *M. asiatica*, *Phlebopteris polypodiodes*, *Dictyophyllum nilssonii*, *D. nervulosum*, *D. rugosum*, *Thaumatopteris schenkii*, *T. bipinnata*, *Clathropteris meniscioides*, *C. elegans*, *Hausmannia dichotoma*, *n. crenata*, *Osmundopsis* cf. *plectrophora*, *Todites princeps*, *T. haiburnensis*, *T. acutinervis*, *T. williamsonii*, *Cladophlebis denticulata*, *C. nebbensis*, *C. haiburnensis*, *Coniopteris hymenophylloides*. Остальные группы растений еще не обработаны.

Местонахождения растительных остатков приурочены к различным частям разреза лейасовой толщи. В разрезе Зираба отсутствуют морские отложения тоара и аалена, поэтому возможно, что здесь весь лейас представлен континентальными отложениями. Косвенно на это указывает присутствие *Coniopteris hymenophylloides*, появляющегося, как правило, лишь в верхнем лейасе.

Раннеюрскую флору Северного Ирана мы условно рассматриваем в составе Среднеазиатской провинции, так как полной характеристики ее пока еще нет, и, в частности, мало известен состав гинкговых (по-видимому, они немногочисленны). В ней присутствует *Dictyozamites*, неизвестный в раннеюрских флорах Европы и Средней Азии, но широко представленный во флоре Раджмахальских холмов Индии, относимой к средней юре.

Отличительной чертой Среднеазиатской провинции в раннеюрскую эпоху является меньшее видовое разнообразие представителей сем. *Dipteridaceae*, за исключением, пожалуй, рода *Hausmannia*. В частности, род *Dictyophyllum* представлен единственным видом *Dictyophyllum nilssonii*, если не считать Северный Иран. Широко распространенный в Европе *Thaumatopteris schenkii*, заменяется здесь близким видом *Thaumatopteris hissarica*.

По сравнению с Европейской провинцией резко увеличивается видовое разнообразие *Cladophlebis* (около 20 видов). При этом наряду с такими космополитными формами, как *Cladophlebis haiburnensis*, *C. denticulata*, *C. nebbensis*, *C. whitbiensis*, широкое распространение получают провинциальные виды: *Cladophlebis aktaschensis*, *C. bidentata*, *C. magnifica*, *C. stenolopha*, *C. suluktensis*, неизвестные в Европе и в Восточном Китае.

Для позднелейасовых флор Среднеазиатской провинции даже в нынешнем, сокращенном нами, объеме характерно присутствие одного-двух видов *Coniopteris*, в том числе *C. spectabilis* и *C. latifolia*, являющихся местными видами. В лейасовых флорах Европейской провинции известны лишь единичные находки этого папоротника (позднелейасовая? флора Гроеца в Польше; тоарская флора Северного Кавказа).

Во флорах Среднеазиатской провинции постоянно присутствует *Osmundopsis*, представленный тремя видами — *O. kugartensis*, *O. turkestanica* и *O. plectrophora*; в Европе известен только последний. Еще одной отличительной чертой раннеюрских флор Средней Азии является редкость птеридосперм, представленных в Европе довольно разнообразно.

Цикадофиты широко распространены на юге провинции (Южная и Восточная Фергана, Гиссарский хребет). Особенного разнообразия достигают *Nilssonia*, *Anomozamites*, *Pterophyllum*, *Taeniopteris*, *Ctenis*. Среди них встречаются формы, неизвестные за пределами провинции: *Nilssonia dentata*, *N. serrata*, *Anomozamites bifurcatus*, *A. turkmenicus*, *Ctenis gigantea*, *C. lanceolatus*, *Taeniopteris asiatica*, *T. ferganensis*. Представители родов *Otozamites* и *Sphenozamites* в лейасе Средней Азии неизвестны.

В пределах самой Среднеазиатской провинции как видовое, так и родовое разнообразие цикадофитов, богато представленных во флорах Гис-

сара, Южной и Восточной Ферганы и Туаркыра, быстро убывает по направлению к северу (Сикстель, 1954). Уже во флорах Ангрена, Кок-Янгака, юго-восточного Каратау и Иссык-Куля найдены только один-два вида *Anomozamites*, *Nilssonia*, *Taeniopteris*, *Pterophyllum* и *Pseudoctenis*. Р. З. Генкина (1966) отмечает в лейасовой флоре Иссык-Куля большое количество остатков упомянутых родов, хотя видовой состав и небогат. Каждый род представлен двумя видами.

Гинкговые в Среднеазиатской провинции представлены более разнообразно, чем в Европейской: наряду с *Ginkgo* широко распространены здесь *Baiera* (5 видов) и *Sphenobaiera* (8 видов), тогда как в Европейской провинции известно только по два вида этих родов. Здесь присутствуют *Pseudotorellia* (*P. cuspidiformis* и *P. nordenskioldii*) и *Ginkgodium* (*G. furcinerve*), неизвестные во флорах ранней юры других провинций Индо-Европейской области.

Из хвойных прежде всего следует указать род *Ferganiella*, появляющийся в позднелейасовых флорах. Отдельные представители этого рода известны также в некоторых районах Сибирской области (Караганда, Кузбасс), но не обнаружены в Европейской провинции. *Brachyphyllum*, *Cheirolepidium*, *Pagiophyllum* представлены здесь, по сравнению с Европой, меньшим числом видов, и остатки этих хвойных встречаются значительно реже. Вместе с ними широко распространен род *Pityophyllum*. Из шести известных здесь видов этого рода два (*Pityophyllum issykkulensis* и *P. latifolium*) неизвестны в Европе.

Т. А. Сикстель (1954) отмечала неоднородность состава флор в пределах Среднеазиатской провинции, выражающуюся главным образом в уменьшении видового разнообразия, а также и количества цикадофитов при движении на север и одновременно увеличении роли гинкговых и чекановскиевых. Ю. М. Кузичкина, Т. А. Сикстель и Ю. В. Станкевич (1967) связывают распространение цикадофитового фитоценоза (правильнее было бы сказать ориктоценоза, так как мы имеем дело не с живым растительным сообществом, а с совокупностью растительных остатков) с приморской равниной, располагавшейся на юге и западе Средней Азии. Смешанный гинкго-цикадофитовый фитоценоз был, по их мнению, в основном приурочен к аллювиальным долинам, открывавшимся на юг, а преимущественно гинкговый фитоценоз<sup>1</sup> располагался на возвышенностях. В этом фитоценозе наряду с гинкговыми заметную роль играли и хвойные, принадлежавшие к древним *Pinaceae* (*Pityophyllum*).

Однако с последним положением, т. е. с тем, что гинкговый фитоценоз преимущественно был развит на возвышенностях, согласиться нельзя. Известно, что местонахождения остатков гинкгового фитоценоза связаны, как правило, с угленосными отложениями, образование которых происходило в межгорных впадинах, занятых долинами рек, болотами и озерами. Остатки гинкговых хорошей сохранности нередко переполняют отдельные прослои, показывая, что перенос их к месту захоронения был незначительным.

В Западной и Восточной Сибири фитоценозы, состоящие из остатков гинкговых, чекановскиевых и хвойных (в основном *Pityophyllum*), приурочены к угленосным отложениям, отлагавшимся в условиях прибрежной низменности недалеко от береговой линии моря (средняя юра Западной Сибири, верхняя юра и нижний мел Ленского бассейна), причем сохранность и многочисленность остатков опять-таки указывают на произрастание соответствующей растительной ассоциации поблизости от места захоронения. Несомненно, что гинкговые и чекановскиевые здесь были одними из основных углеобразователей. Тем самым преобладание остат-

<sup>1</sup> Под гинкговым фитоценозом здесь подразумевается фитоценоз, составленный преимущественно гинкговыми и чекановскиевыми.

ков гинкговых и чекановские в ископаемых флорах вовсе не указывает на приуроченность соответствующих фитоценозов к возвышенностям, если только не подразумевать под последними низкие водораздельные пространства, отделяющие долины рек или озер в пределах одной крупной области континентальной седиментации, как, например, едва возвышающиеся над дном долин водоразделы между реками современной Западно-Сибирской низменности.

Под возвышенностями мы понимаем размываемые области сноса. На наш взгляд, гинкговые в юре и раннем мелу тяготеют к низменным местообитаниям, расположенным в области континентальной седиментации (прибрежная низменность, межгорные впадины, долины крупных рек), тогда как склоны возвышенностей, являвшихся областями сноса, были покрыты преимущественно хвойными лесами.

Вернемся к юрским флорам Европейской провинции. Остатки гинкговых и чекановские там приурочены в основном к угленосным отложениям. Наоборот, в морских осадках, отлагавшихся непосредственно в прибрежной зоне моря, омывавшего склоны возвышенностей, преобладают остатки хвойных и птеридоспермы (домер Италии, лейас Франции). Совершенно ясно, что фитоценозы, покрывавшие склоны возвышенностей в Европе, состояли не из гинкговых, а преимущественно из хвойных, как это уже было показано выше. Но чем же тогда вызывалось увеличение роли гинкговых и чекановские в Средней Азии в направлении с юга на север?

По нашему мнению, причиной этому было постепенное похолодание климата, связанное с переходом от более низких широт к более высоким. Падение температуры в северном направлении усиливалось и тем обстоятельством, что юг и запад Средней Азии омывался теплым морем, тогда как севернее находилась гористая суша с межгорными впадинами (например, Иссык-Кульской). Естественно, что в таких впадинах, отделенных от расположенного на юге и западе теплого моря, климат в целом был более прохладным и более континентальным, чем на морском побережье. Это в основном и обусловило убывание роли цикадофитов при движении от современной Аму-Дарьи к Казахстану.

Следовательно, в пределах Среднеазиатской фитогеографической провинции для раннеюрской и, как мы увидим дальше, среднеюрской эпох следует выделить две подпровинции (Сикстель, 1954; Вахрамеев, 1964), различающиеся главным образом количественным соотношением цикадофитов и гинкговых. Сколько-нибудь резкой границы между этими подпровинциями не существовало.

### **Восточно-Азиатская провинция**

Эта провинция занимала в лейасовое время южную часть Китая, тогда как его северная часть, расположенная к северу от водораздела Хуанхэ и Янцзы, входила в состав Сибирской палеофлористической области. Особенности растительности этой провинции изучены еще недостаточно. Из лейасовых флор Китая, входящих в состав Восточно-Азиатской провинции, наиболее хорошо изучены флоры провинции Сычуань, Хубэй и Фуцзянь. Возможно, в ее состав входила и Япония, однако возраст флоры Нарива, который ранее считали раннелейасовым, ныне понижен до норрийского яруса, поскольку в кровле слоев с этой флорой установлены отложения верхней части норрийского яруса, содержащие *Monotis ochotica*.

Наиболее богатый и типично лейасовой флорой Китая может быть флора из нижней подсвиты свиты Сянцзи, развитой у восточного борта Сычуаньской впадины. Сы (Sze, 1949) отсюда описаны:

Equisetales: *Equisetites* cf. *sarranii*, *Neocalamites carrerei*;

Filices: *Marattiopsis muensteri*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Phlebopteris* cf. *polypodioides*, *Clathropteris meniscioides*, *Dictyophyllum* cf. *nathorstii*, *D.* cf. *nilssonii*, *Cladophlebis denticulata*, *C.* cf. *whitbiensis*, *Sphenopteris modesta*;

Cycadofilicales: *Ctenozamites*? sp.;

Cycadophyta: *Anomozamites* cf. *gracilis*, *A.* cf. *major*, *Nilssoniopteris vitata*, *Otozamites bengalensis*. *O. hsiangchiensis*, *O. tanyangensis*, *Pterophyllum aequale*, *P. contigua* *P. decurrens*, *P.* cf. *inconstans*, *P. nathorstii*, *P. portali*, *P. tietzei*, *Ptilophyllum contiguum*, *P. pecten*, *Sphenozamites* sp., *Williamsonia* sp., *Zamites sinensis*, *Ctenis* cf. *chaoui*, *Cycadolepis corrugata*, *Nilssonia* cf. *compta*, *N.* cf. *orientalis*, *N.* cf. *polymorpha*, *N.* cf. *pterophylloides*, *N.* cf. *taeniopteroides*, *Hsiangchiphyllum trinerve*, *Taeniopteris richthofenii*, *T.* cf. *tenuinervis*;

Ginkgoales: *Ginkgo* cf. *hermelinii*, *G.* cf. *magnifolia*, *Baiera exilis*, *B. huangii*, *B.* cf. *muensteriana*;

Czekanowskiales: *Phoenicopsis* aff. *speciosa*, *Czekanowskia*? sp.;

Coniferales: *Conites* sp., *Elatocladus* cf. *heterophylla*, *E. manchurica*, *Pityophyllum* cf. *lindstroemii*, *P. nordenskiöldii*, *P. staratschunii*, *Podozamites lanceolatus*, *Schizolepis gracilis*, *Stenorachis lepida*, *Swedenborgia cryptomerioides*.

Подавляющее большинство работ, посвященных юрским флорам Китая, принадлежит китайскому палеоботанику Сы (Sze, 1933 а—в, 1949, 1952 а—в, 1953, 1955 а, б, 1959). Юрские флоры также изучали Ли (Lee, 1954, 1955), а также Штокманс и Мэтью (Stockmans, Mathieu, 1941).

Особенностью лейасовой флоры Восточной Азии является прежде всего крайне редкая встречаемость чекановскиевых (*Czekanowskia* и *Phoenicopsis*), широко распространенных в одновозрастных флорах Средней Азии, как, впрочем, и в лейасовых флорах Северного Китая, относимых уже к Сибирской области.

Из родов, известных в настоящее время только в пределах Восточно-Азиатской провинции, можно указать *Amdrupiopsis* (папоротник неопределенного систематического положения), *Hsiangchiphyllum* (беннеттит), *Sinophyllum* (*planta incertae sedis*). Все эти роды являются пока монотипными; остатки принадлежащих им растений встречаются крайне редко. Значительно более многочисленны виды, исключительно или почти исключительно свойственные данной провинции. К ним принадлежат *Thaumatopteris elongata*, *Cladophlebis fangtzuensis*, *C. fukiensis*, *C. gigantea*, *Otozamites hsiangchiensis*, *O. tanyangensis*, *Pterophyllum decurrens*, *P. contiguum*, *Taeniopteris richthofenii*, *Zamites sinensis*. *Baiera exilis*, *B. huangii* и некоторые другие. Перечисленные виды принадлежат папоротникам и цикадофитам и, в меньшей степени, гинкговым.

Некоторые особенности флоры Восточно-Азиатской провинции, например присутствие некоторых птеридосперм (*Ctenozamites*, *Thinnefeldia*), а также цикадофитов (*Otozamites*, *Sphenozamites*), указывают на близость ее к флорам Европейской провинции, вместе с тем она отличается от этих флор отсутствием *Brachyphyllum*, *Cheirolepidium* и *Pagiophyllum*, что несколько сближает ее с флорой Среднеазиатской провинции. Бедность названными хвойными можно объяснить тем обстоятельством, что как в Средней Азии, так и в Восточном Китае в толщах нижней юры развиты почти исключительно угленосные, а не прибрежно-морские отложения. Возможно, что более тесное ознакомление китайских палеоботаников с работами, в которых описываются юрские флоры Средней Азии, позволит выявить новые общие формы в одновозрастных флорах этих провинций.

## Сибирская область

Сибирская фитогеографическая область занимала в раннеюрское время почти весь Урал (за исключением самой южной части), Казахстан, всю Западную и Восточную Сибирь, Западный, Северный и Северо-Восточный Китай. В нее входила, вероятно, и северо-восточная часть Европы (Печорский бассейн). Наиболее хорошо изучены раннеюрские флоры восточного склона Урала (Владимирович, 1959 а; Киричкова, 1959, 1961), Тургайского (Владимирович, 1959 б), Карагандинского (Г. М. Ковальчук; см. работу Богдановой и др., 1961). Кузнецкого (Тесленко, 1964), Чулымо-Енисейского (Аксарин, 1957; Е. Л. Лебедев, 1958; Тесленко, 1962) и Канского (Аксарин, 1957) бассейнов, а также Восточного Казахстана (Орловская, 1961, 1962, 1968). В пределах Восточной Сибири лейасовые флоры известны в бассейне р. Вилюя (Киричкова, 1966) и в Южно-Якутском бассейне (Генкина, 1961; Просвирикова, 1961). В Северном Китае лучше всего изучены раннеюрские флоры бассейна р. Хуанхэ (провинция Шаньси) и Пекинского Сипаня (Региональная стратиграфия Китая, 1960). Остается неясным, какие флоры Кузнецкого бассейна являются раннеюрскими (тоарскими?). Возможно, что к ним относится флора с р. Каралды, а также флора нижней части сартаковской свиты с р. Томь, заключающие по одному виду *Coniopteris*, тогда как флора верхней части сартаковской свиты содержит уже три вида этого рода, а также *Raphaelia diamensis* (Тесленко, 1964).

По систематическому разнообразию флора Сибирской области значительно уступает флоре Индо-Европейской области. В последней насчитывается более 200 родов, представленных почти 500 видами, в Сибирской же области известно только 66 родов и около 120 видов. Даже в Европейской и Среднеазиатской провинциях флоры были более разнообразны, чем в Сибирской области.

Главными отличительными чертами раннеюрской флоры Сибирской области являются: крайне редкая встречаемость папоротников семейств *Marattiaceae*, *Matoniaceae* и *Dipteridaceae*, относительное разнообразие *Cladophlebis*, небольшое количество и небогатый систематический состав цикадофитов, богатство гинкговыми, чекановскиевыми, хвойными типа *Pitophyllum* и почти полное отсутствие *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*.

Если в Европе и Средней Азии мы встречаем папоротники из упомянутых выше групп в каждом местонахождении лейасовых флор, то находки их в лейасе Сибири исчисляются единицами. Так, обрывки *Dictyophyllum* sp. были найдены только в Челябинском бассейне, *Clathropteris elegans* — в Канском бассейне, *Clathropteris meniscioides* — в Алаколе (Южный Казахстан) и Чулымо-Енисейском бассейне, *Clathropteris* sp. — в Караганде. *Clathropteris obovata* известен в лейасе Богословского и Кузнецкого (р. Каралда) бассейна. Отложения, в которых этот вид найден в Кузнецком и Иркутском бассейнах, мы, как уже отмечалось, относим к низам средней юры, за исключением, может быть, низов сартаковской свиты. Остатки *Thaumatopteris* в пределах Сибирской области были найдены только на Колыме.

Возможно, к сем. *Dipteridaceae* относится род *Kenderlykia* с единственным видом *K. gracilis*, найденным в лейасе Восточного Казахстана (Кендерлькская мульда). Вид установлен по стерильным листьям, напоминающим листья *Clathropteris*. Из представителей рода *Phlebopteris* только *P. polypodioides* отмечен в лейасе Южно-Якутского и Чулымо-Енисейского бассейнов.

Наряду с широко известными видами родов *Coniopteris* и *Cladophlebis* (*Coniopteris hymenophylloides*, *Cladophlebis denticulata*, *C. haiburnensis*, *C. nebbensis*, *C. whitbiensis*, *C. williamsonii*) распространены виды, свойственные Средней Азии и впервые оттуда описанные: *Coniopteris specta-*

*bilis*, *Cladophlebis aktaschensis*, *C. bidentata*, *S. magnifica*, *C. magnifolia*, *C. suluktensis* и др. Появляется род *Raphaelia*, получивший широкое развитие только в средней и поздней юре Сибирской области и почти неизвестный во флорах Индо-Европейской области.

Цикадофиты в лейасе Сибирской области известны только по редким находкам. Относительно более часто встречен *Pterophyllum* (Тургай, Алаколь, Караганда, Южная Якутия, Северный Китай) и *Taeniopteris* (Тургай, Челябинск, Вилюй, Джунгария). Находки *Anomozamites* и *Nilssonia* единичны (Караганда и Северный Китай). Пока не встречены цикадофиты в лейасе Майкюбинского, Чулымо-Енисейского и Канского бассейнов, а также в Кендерлыкской мульде (Восточный Казахстан).

В изобилии встречаются листья и побеги гинкговых и чекановские. Они представлены *Ginkgo digitata*, *G. flabellata*, *G. huttonii*, *G. lepida*, *Baiera ahnertii*, *B. concinna*, *B. gracilis*, *B. setacea*, *Sphenobaiera angustiloba*, *S. czekanowskiana*, *S. longifolia*, *S. magnifolia*, *Czekanowskia latifolia*, *C. rigida*, *C. setacea*, *Leptostrobus laxiflorus*, *Phoenicopsis angustifolia*, *P. latior*, *P. rarinervis*, *P. rudinervis*, *P. speciosa*. Из лейаса Северного Китая описаны *Baiera huangi* и *B. multipartita*.

Из хвойных наиболее распространены различные виды *Pityophyllum* (*P. angustifolium*, *P. kobukense*, *P. latifolium*, *P. longifolium*, *P. nordenskioldii*) и *Podozamites* (*P. angustifolius*, *P. distans*, *P. lanceolatus*, *P. microphyllus*). В районе Караганды была встречена *Ferganiella*, а в Майкюбене — *Pagiophyllum* sp. Для кущмурунской свиты Тургая В. П. Владимирович (1959б) указывает *Stachyotaxus minutus* и *Storgardia angustifolia*.

В лейасе Северного Китая обнаружено несколько видов *Elatides* и *Elatocladus manchurica*. Ни одной находки *Brachyphyllum* в лейасовых флорах Сибирской области не было сделано. Как для раннеюрской, так и для среднеюрской эпохи пока еще трудно выделить внутри Сибирской области отдельные провинции.

Однако большой интерес представляют растительные остатки из отложений лейаса правобережья р. Колымы, отличающиеся по составу от обычного комплекса лейаса Сибирской области. По данным В. А. Самылиной и А. Ф. Ефимовой (1968), в тоарских и плинсбахских отложениях, охарактеризованных аммонитами, найдены *Thaumatopteris schenkii*, *Cladophlebis* sp., *Sphenopteris* sp., *Dicroidium* sp., *Sagenopteris* cf. *nilssoniana*, *Nilssonia* sp., *Ptilophyllum* sp. и *Taeniopteris* sp.

Здесь наряду с такими типичными представителями Индо-Европейской области, как *Thaumatopteris schenkii* и *Ptilophyllum* sp., присутствует типичный представитель триасовой и юрской флоры южного полушария — *Dicroidium* sp., представленный отпечатками хорошей сохранности, не оставляющими сомнения в принадлежности их к этому роду. В пределах юрских отложений северного полушария остатки этого рода известны только из юры Индии.

Столь необычная для лейаса Сибири растительная ассоциация могла, на наш взгляд, достигь северо-восточных районов Азии, только продвигаясь с юга вдоль восточного берега Азиатского континента, омывавшегося лейасовыми морями. Эти наблюдения хорошо увязываются с новыми данными, полученными В. И. Ильиной (1969). Ею были изучены спорово-пыльцевые спектры, выделенные из морских мелководных отложений нижнего и среднего тоара Вилюйской впадины. Последние представлены тремя горизонтами, охарактеризованными аммонитами: *Osperleioceras viluensis* (нижний тоар), *Dactylioceras commune* и *Pseudolioceras alienum* (средний тоар).

Выделенные спектры оказались богатыми пылью *Classopollis* (10—20%), которой сопутствуют споры (*Marattiopsis scabratus*, *Klukisporites* sp., *Cingulatisporites problematicus*, *Clathropteris* sp.), свойственные

тоарским комплексам Индо-Европейской области, в частности, Кавказа и Закаспия. Важно отметить, что в разрезе Вилюйской впадины все эти формы появляются на границе плинсбаха и нижнего тоара и исчезают уже в верхнем тоаре, тогда как в южных районах Советского Союза и в Западной Европе они встречаются в значительно более широком диапазоне. Однако заметное повышение содержания пыльцы *Classopollis* и в этих районах приходится именно на тоар.

В. И. Ильина (1969) приводит ряд других районов Сибири (Анабарская губа, Канско-Ачинский, Чулымо-Енисейский и Кузнецкий бассейны), где в верхах лейаса отмечается повышение содержания пыльцы *Classopollis* и присутствие перечисленных выше спор, свойственных лейасу Индо-Европейской области.

Появление в верхних частях лейаса комплекса спор и пыльцы, очень близкого к комплексу тоара Индо-Европейской области, а также находка в этих отложениях макроостатков теплолюбивых папоротников и беннеттитов (*Thaumatopteris* и *Ptilophyllum*) свидетельствуют о существенном потеплении климата Сибири в тоарский век. Это потепление, подтверждаемое и данными палеотемпературных измерений (Берлин и др., 1966), позволило растениям Индо-Европейской области проникнуть далеко на север. Однако уже в аалене эти элементы снова были оттеснены к югу новым похолоданием.

Таким образом, тоарский век был временем сильного сглаживания климатических различий между северными и южными областями Евразии. В отличие от позднеюрской эпохи, когда значительное потепление сопровождалось появлением аридного пояса, для тоарского века пока не удастся обнаружить следов аридизации, климат этого времени на огромных пространствах Евразии оставался влажным. Накопление материала позволит в будущем составить для тоара отдельную карту распределения палеофлористических областей и провинций, на которой положение границ между ними будет отличаться от положения их на картах, составленных для ранней юры в целом.

Выяснение количественного распределения пыльцы *Classopollis* в разрезах нижней и средней юры Западной и Южной Сибири не только указывает на колебания климата за это время, но и позволяет провести границу между нижним и средним отделами. Последняя должна проводиться выше максимального содержания *Classopollis*, свойственного тоару.

Раннеюрские флоры Сибирской области наиболее близки к одновозрастным флорам Среднеазиатской провинции Индо-Европейской области. На это указывает большое количество общих видов папоротников (см. выше), ряд общих форм гинкговых (*Baiera setacea*, *Gzekanowskia latifolia*, *Ginkgo lepida*, *G. sibirica*, *Sphenobaiera angustiloba*, *S. longifolia*), а также все представители рода *Pseudotorellia*, свойственные исключительно (или почти исключительно) этим двум территориям. На палеогеографической карте (см. фиг. 19) видно, что Среднеазиатская провинция, расположенная на юго-западном выступе Ангарского материка, непосредственно примыкала к Сибирской области, занимавшей центральные и северные части Ангариды. Отсутствие морских проливов, горных хребтов или пояса засушливого климата между Среднеазиатской провинцией и Сибирской областью создавало благоприятные условия для взаимного обмена различными формами растений. Видимо, большинство форм (например, *Cladophlebis suluktsensis*, *Coniopteris angustiloba*) мигрировало с юга на север, что подтверждается обилием их в раннеюрских флорах Средней Азии.

Изложенное показывает постепенность перехода флор Среднеазиатской провинции во флоры Сибирской области. Такая же картина наблюдается и на территории Китая, где соприкасаются флоры Восточноазиатской и Сибирской областей, но там их соотношение изучено хуже.

Поэтому граница между Сибирской и Индо-Европейской областями может быть проведена только условно. Мы проводим ее к северу от Орской депрессии и Иссык-Куля на том основании, что во флоре Орской депрессии присутствуют разнообразные матониевые и диптериевые папоротники, а также *Ptilophyllum*, а во флоре Иссык-Куля — типичный вид Индо-Европейской области *Thaumatopteris schenkii* (неизвестный севернее), а кроме того *Phlebopteris rarineruis*, *Dictyophyllum* sp., *Clatropteris obovata* и ряд цикадофитов, обнаруженных недавно Р. З. Генкиной (1966). Это обстоятельство позволяет относить эти флоры, несмотря на их относительную бедность цикадофитами, к Индо-Европейской области.

По систематическому составу флоры Европейской провинции значительно отличаются от флор Сибирской области, что объясняется значительно большей изолированностью их друг от друга.

### СРЕДНЕЮРСКИЕ ФЛОРЫ

Распространение континентальных, преимущественно угленосных отложений средней юры и наиболее крупных местонахождений растительных остатков этой эпохи совпадает в самых общих чертах с распространением континентальных отложений и местонахождений флор раннеюрского возраста. Однако имеются и некоторые отличия. В пределах Европы количество местонахождений среднеюрской флоры по сравнению с числом местонахождений лейасовых флор резко уменьшается. Наиболее крупные из них, рассмотренные в настоящем разделе, расположены в Англии, Франции, Сардинии и Донбассе. Это сокращение вызвано развившейся юрской трансгрессией и в связи с этим сменой в разрезе континентальных отложений морскими. Лишь местные регрессии, происшедшие в отдельных районах, вызвали образование континентальных отложений с остатками растений, как это и было в Англии, Донбассе, Дагестане и в ряде районов Закавказья.

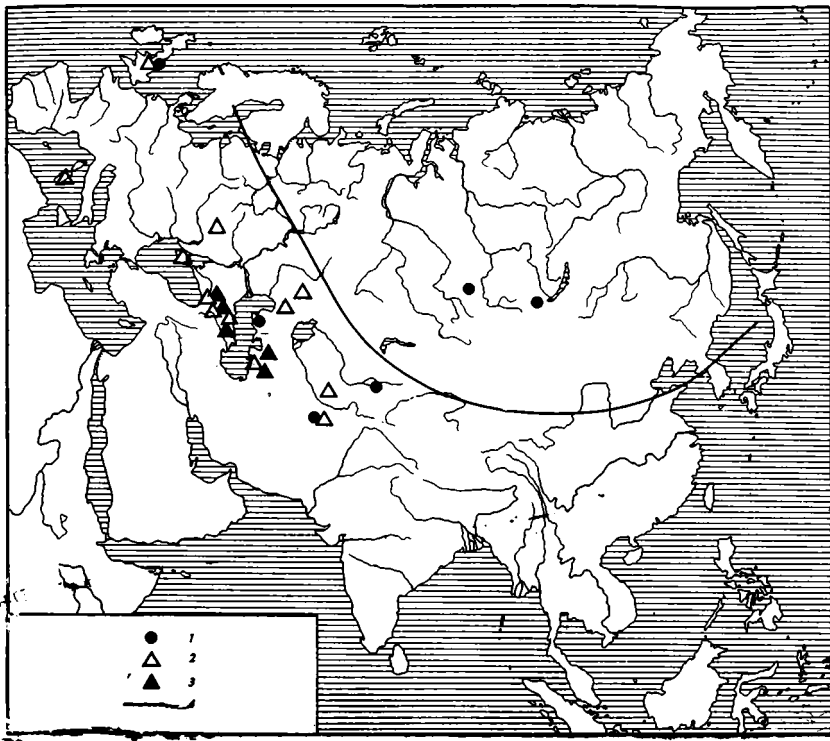
На Ангарском материке, как в периферических, так и во внутренних его районах, продолжают накапливаться мощные угленосные толщи, с которыми связаны многочисленные местонахождения остатков растений. Обычно в этих районах наблюдается непрерывный переход от континентальных толщ лейаса к таким же отложениям средней юры (Средняя Азия, районы Южного Урала, Тургайский прогиб, Карагандинский, Майкюбенский, Чулымо-Енисейский, Канский и Южно-Якутский бассейны, некоторые районы Китая).

Процессы опускания, захватившие в конце лейаса несколько новых районов, привели к формированию в них мощных континентальных отложений, содержащих многочисленные остатки растений (Западно-Сибирская низменность, Иркутский бассейн). На востоке и северо-востоке СССР отлагались преимущественно морские или прибрежно-морские отложения (бассейн р. Лены, Приморье), и только в отдельных внутренних впадинах (некоторые впадины Забайкалья, Южно-Якутский бассейн) накапливались угленосные толщи. В течение среднеюрской эпохи Индо-Европейская и Сибирская флористические области занимали примерно те же территории, что и в ранней юре (см. фиг. 22).

### Индо-Европейская область

Индо-Европейская фитогеографическая область отличается от одновозрастных флор Сибирской области значительно большим разнообразием беннеттитовых и цикадовых и в меньшей степени папоротников. Так, представители родов *Dictyozamites*, *Sphenozamites*, *Zamites*, *Ptilophyl-*





Фиг. 23. Распространение диптериевых папоротников (по остаткам листьев) в средней юре

1 — *Clathropteris*; 2 — *Dictyophyllum*; 3 — *Thaumatopteris*; 4 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями

*lum*, *Cycadites* не были найдены в пределах Сибирской области. В этот же перечень видимо, надо включить и *Otozamites*, так как остатки из средней юры Майкобена и Караганды, относимые к этому роду, имеют плохую сохранность и не определены до вида. По-прежнему среди хвойных здесь видное место занимают *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*.

По сравнению с флорами ранней юры в составе среднеюрских флор Индо-Европейской области широкое распространение получают крупные хвощи *Equisetites beanii* и близкие к ним (а возможно, и тождественные) виды — *E. giganteus* и *E. hallei* (Делле, 1964).

Резко сокращается количество видов, входящих в сем. *Dipteridaceae*. Среди представителей рода *Clathropteris* сохраняется только *C. obovata*. На смену исчезнувшим лейасовым видам *Dictyophyllum* появляется *D. rugosum* (*T. remauryi*) (фиг. 23). *Phlebopteris* представлен тремя видами, два из них (*P. phillipsii* и *P. woodwardii*) — известны только со средней юры, тогда как *P. polypodioides* переходит из лейаса. Максимального видового разнообразия достигает род *Coniopteris* — неременный представитель среднеюрских флор. Появляется и становится значительно распространенным род *Klukia*, представленный несколькими видами, среди которых наиболее обычен *Klukia exilis*. Появляются первые *Gleichenia* (*Gleichenites*) и *Stachypteris*.

Довольно часто встречается, особенно среди флор конца среднеюрской эпохи, род *Pachypteris*, представленный преимущественно *P. lanceolata*.

Среди цикадовых наибольшего разнообразия и обилия достигает *Nils-sonia*, а среди беннеттитов — *Ptilophyllum*. Родовой и видовой состав гинкговых и хвойных почти не изменяется.

Наиболее хорошо изученными флорами средней юры этой провинции являются флора Йоркшира (Северо-Восточная Англия) и флоры Кавказа. В Йоркшире в дельтовой серии, заключающей три горизонта морских отложений, установлено почти 150 видов растений. В верхнем горизонте обнаружены аммониты, свойственные верхам среднего байоса. Дельтовая серия покрывается отложениями нижнего келловея, а подстилается ааленскими (зона *Ludwigia murchisonae*). В помещенном ниже списке перечень споровых растений, а также птеридосперм и цикадовых приведен из двух монографий Харриса (*Harris*, 1961в, 1964). Список же остальных голосеменных составлен по работе Сьюарда (*Seward*, 1900—1904) и отдельным статьям Кендал и Харриса. В целом эта флора содержит:

Bryophyta: *Hepaticites arcuatus*, *H. haiburnensis*, *H. humenoptera*, *H. wonnacottii*, *Thallites* sp.;

Lycopodiales: *Lycopodites falcatus*;

Equisetales: *Annulariopsis simpsonii*, *Equisetum columnare*, *E. beanii*, *E. laterale*, *Neocalamites hoerensis*, *N. nathorstii*, *Schizoneura stenophylla*;

Filices: *Marattiopsis (Marattia) anglica*, *Todites denticulatus*, *T. princeps*, *T. thomasi*, *Osmundopsis sturi*, *Klukia exilis*, *Stachypteris spicans*, *Dicksonia kendallii*, *D. mariopteris*, *Coniopteris bella*, *C. hymenophylloides*, *C. margaretae*, *C. murrayana*, *C. simplex*, *Eboracia lobifolia*, *Kylikopteris arguta*, *Aspidites thomasi*, *Matonidium goeppertii*, *Phlebopteris dunkeri*, *P. polypodioides*, *P. woodwardii*, *Selenocarpus muensterianus*, *Clathropteris obovata*, *Dictyophyllum rugosum*, *Hausmannia dichotoma*, *Cladophlebis aktaschensis*, *C. haiburnensis*, *Sphenopteris metzgerioides*;

Pteridospermidae: *Pachypteris lanceolata*, *P. papillosa*, *Stenopteris williamsonii*, *S. nana*, *S. nitida*, *Ctenozamites leckenbyi*, *C. cycadea*, *C. megalostoma*;

Caytoniales: *Amphorispermum pullum*, *Caytonanthus arberi*, *C. oncodes*, *Caytonia nathorstii*, *C. kendalli*, *C. sewardii*, *Sagenopteris phillipsii*, *S. colpodes*;

Cycadophyta: *Anomozamites nilssonii*, *Nilssoniopteris major*, *N. vittata*, *Otozamites acuminatus*, *O. anglica*, *O. beanii*, *O. bunburyanus*, *O. falsus*, *O. feistmantelii*, *O. gracilis*, *O. gramineus*, *O. graphicus*, *O. mimetes*, *O. obtusus*, *O. parallelus*, *O. penna*, *O. venosus*, *Pterophyllum fossum*, *P. thomasi*, *Ptilophyllum caytonense*, *P. hirsutum*, *P. pecten*, *P. pectinoides*, *Williamsonia gigas*, *W. himas*, *W. pecten*, *W. setosa*, *Zamites gigas*, *Ctenis falcata*, *C. kaneharai*, *C. reedii*, *C. sulcicaulis*, *C. exilis*, *Cycadolepis eriphous*, *C. hypene*, *C. nitens*, *C. rugosa*, *C. spheniscus*, *C. stenopsis*, *Paracycas cteis*, *Nilssonia compta*, *N. kendalli*, *N. thomasi*, *N. revoluta*, *N. tenuicaulis*, *N. tenuinervis*, *Beania gracilis*, *B. mamayi*, *Androstrobus manis*, *A. wonnacottii*, *A. prisma*, *A. czei*, *Deltolepis crepidota*, *D. mitra*, *D. calyptera*, *Pseudoceras horriesi*, *P. lanei*, *P. locusta*, *P. oleosa*.

Ginkgoales: *Ginkgo digitata*, *G. huttonii*, *G. longifolia*, *G. whitbienensis*, *Baiera canaliculata*, *B. furcata*, *B. gracilis*, *B. lindleyana*, *B. philipsii*, *Sphenobaiera pecten*;

Czekanowskiales: *Czekanowskia microphylla*, *C. murrayana*;

Coniferales: *Araucarites estonensis*, *A. phillipsii*, *Bilsdalea dura*, *Brachyphyllum crucis*, *B. mamillare*, *B. scalbiensis*, *Cheirolepis setosum*, *Elalides divaricatus*, *Haiburnia blackii*, *H. setosa* (= *Brachyphyllum setosum*), *Nageiopsis anglica*, *Pagiophyllum connivens*, *P. gracillimum*, *P. insigne*, *P. maculosum*, *P. rigidum*, *P. williamsonii*, *Podozamites lanceolatus*, *Taxites zamioides*.

На Кавказе известны ааленские и батские флоры. Остатки ааленских растений, обработанные сначала В. А. Вахрамеевым и Р. А. Васиной (1959), а затем Р. А. Васиной и М. П. Долуденко (1968), происходят из Дагестана, где отложения этого возраста представлены мощной (до 2000 м) толщей континентальных (угленосных) и морских образований. В последних найдены аммониты нижнего и верхнего аалена. Растительные остатки приурочены к средней части ааленской толщи. Ниже приводится список форм, найденных в аалене:

Equisetales: *Equisetum beanii*, *E. columnare*;

Filices: *Marattiopsis muensteri*, *Coniopteris hymenophylloides*, *C. murrayana*, *Dictyophyllum rugosum*, *Hausmannia rara*, *Cladophlebis argutula*, *C. denticulata*, *C. kamenkensis*, *C. lobifolia*, *C. cf. suluktensis*, *C. whitbiensis*, *C. williamsonii*;

Pteridospermidae: *Pachypteris dagestanica*;

Caytoniales: *Sagenopteris phillipsii*;

Cycadophyta: *Anomozamites minor*, *Ptilophyllum acutifolium*, *P. cutchense*, *Pterophyllum andraeanum*, *P. rarinerve*, *Ctenis pontica*, *C. sulci-caulis*, *Pseudoctenis* sp., *Nilssonia dagestanica*, *N. dentata*, *N. formosa*, *N. ex gr. gigantea*, *N. polymorpha*, *N. tenuicaulis*, (*-N. mediana*), *N. vittaeformis*, *Cycadites rectangularis*, *Taeniopteris densinervis*, *T. vittata*;

Ginkgoales: *Baiera* sp.;

Czekanowskiales: *Phoenicopsis angustifolia*;

Coniferales: *Brachyphyllum* sp., *Pityophyllum longifolium*, *P. nordenskioldii*, *Podozamites lanceolatus*.

Остатки батских растений происходят из угленосных отложений Грузии. В Ткварчели они были изучены в основном Г. В. Делле (1960, 1962, 1967), а в Ткибули — Ц. И. Сванидзе (1960, 1961). Общий список батской флоры содержит:

Filices: *Marattiopsis munsteri*, *Osmundopsis prynadae*, *Todites princeps*, *T. williamsonii*, *Klukia exilis*, *Coniopteris ex gr. hymenophylloides*, *C. murrayana*, *Gonatosorus lobifolius*, *Clathropteris* sp., *Dictyophyllum rugosum*, *Cladophlebis denticulata*, *C. kamenkensis*, *C. ex gr. lobifolia*, *Raphaelia diamensis*;

Pteridospermidae: *Pachypteris lanceolata*, *P. multiformis*, *Ctenozamites cycadea*;

Caytoniales: *Sagenopteris* cf. *phillipsii*;

Cycadophyta: *Williamsonia whitbiensis*, *Otozamites beanii*, *O. graphicus*, *O. hislopii*, *O. lator*, *Pterophyllum aequale*, *P. andraeanum*, *Ptilophyllum acutifolium*, *P. cutchense*, *Pseudocycas* cf. *saighanensis*, *P. colchia*, *Ctenis pontica*, *Nilssonia grandifolia*, *N. cf. kendallii*, *N. princeps*, *N. variabilis*, *N. vittaeformis*, *Cycadolepis rugosa*, *Paracycas brevipinnata*, *Pseudoctenis weberi*, *Cycadites rectangularis*, *Taeniopteris* cf. *vittata*.

Ginkgoales: *Ginkgo digitata*, *Baiera inaequilobata*, *Sphenobaiera colchica*;

Czekanowskiales: *Czekanowskia* cf. *rigida*;

Coniferales: *Araucarioxylon* sp., *Brachyphyllum expansum*, *Pagiophyllum peregrinum*, *P. cf. setosum*, *Podozamites angustifolius*, *P. lanceolatus*, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii*.

Кроме того, из бата Абхазии (р. Бзыбь) М. П. Долуденко (1966) описала *Malonidium goerpertii*. Из средней юры Азербайджана Г. В. Делле (1962) указывает ряд форм, общих с формами из бата западной части Грузии.

Сравнение ааленских и батских флор Кавказа обнаруживает между ними многие черты сходства. Отличия заключаются в отсутствии в ааленской флоре представителей родов *Klukia* и *Otozamites*. Род *Pachypteris* представлен в аалене *P. dagestanica*, вместо широко развитого в бате *P. lanceolata*. В отложениях бата исчезает *Anomozamites minor*. Коли-

чество видов *Nilssonia* в ааленских толщах почти в два раза больше чем в батских.

Среднеюрские флоры Швеции (Tralau, 1966), Франции (Saporta, 1873, 1875, 1884, 1891; Seward, 1900—1904), Сардинии (Edwards, 1929), Крыма (Моисеев, 1925, 1926, 1927, 1929). Западной Украины (Долуденко, 1963а, б; Вахрамеев, 1964), Поволжья (Принада, 1927; Вахрамеев, 1964) и Донбаса (Станиславский, 1957) содержат почти исключительно виды, известные во флорах Англии и Кавказа. Вместе с тем флоры последних двух районов, хотя и наиболее удаленные друг от друга, обнаруживают лишь небольшие отличия, заключающиеся в присутствии, наряду с преобладающими общими формами, отдельных местных видов.

Характерными чертами всех этих флор Европейской провинции следует считать широкое распространение *Equisetites beanii*, *Klukia exilis*, *Dictyophyllum rugosum*, постоянное присутствие *Ptilophyllum*, частые находки *Otozamites*. Пока только в пределах этой провинции обнаружены *Stachypteris spicans*, *Ctenozamites cycadea*.

Обращает на себя внимание почти полное отсутствие представителей рода *Phoenicopsis*. Одна из находок связана с ааленскими отложениями Дагестана, т. е. районом, пограничным со среднеазиатской провинцией, а вторая — с Западной Украиной. Отметим, что в батских флорах Закавказья, изученных достаточно полно, *Phoenicopsis* не был найден. Вместе с тем в раннеюрское время представители этого рода повсеместно встречались с Европейской провинции. Интересны находки нового рода папоротников *Jarenga* (Вахрамеев, 1968), обнаруженного в бассейне Северной Двины в верхах средней юры.

#### Среднеазиатская провинция

Среднеюрские флоры этой провинции изучены в ряде районов: на Мангышлаке (Просвирякова, 1966), Туаркыре (Буракова, 1963) Эмбе (Принада, 1938), Южном Урале (Генкина, 1963; Маркович, 1961), Ягмане (Сикстель, 1953б), Гиссарском хребте (Гомолицкий, 1964, 1965), Фан-Ягнобе (Сикстель, 1952), в Южной Фергане (данные Т. А. Сикстель, см. Вахрамеев, 1964), Восточной Фергане (Брик, 1953; Гомолицкий, 1961), Дарвазе (Лучников, 1967) и Северном Афганистане (Jacob. Shukla, 1955). Мы не приводим списков видов по отдельным районам, поскольку они помещены в работе В. А. Вахрамеева (1964). В нее не успели войти только новые данные Н. П. Гомолицкого (1968) и Р. З. Генкиной по Гиссарскому хребту; В. С. Лучникова по Дарвазу (1967) и Барнарда по Северному Ирану (Assereto a. o., 1968).

Для Среднеазиатской провинции характерно большое разнообразие *Coniopteris*, среди которых много видов пока обнаруженных только в этой провинции (*Coniopteris angustiloba*, *C. embensis*, *C. furssenkoi*, *C. isfahensis*, *C. jagmanica*, *C. latifolia*, *C. nerifolia*, *C. porcina*, *C. spectabilis*, *C. zindanensis*) или пограничных с ней территориях. Большинство этих форм обладает мелко рассеченными перышками. Максимальное количество видов встречается в байосе.

Значительным разнообразием отличались и *Cladophlebis*, но лишь небольшое число видов этого формального рода *C. calcarata*, *C. suluktensis* ограничено пределами провинции. Постоянно встречаются (включая бат) *Marattiopsis hoerensis* и *M. muensteri*.

Наряду с *Klukia exilis* распространен местный вид *K. westi* (Афганистан, Дарваз, Гиссар). Среди диптериевых *Dictyophyllum rugosum* (= *Thaumatopteris remauryi*) встречается преимущественно на западе, в пограничных районах с Европейской провинцией (Эмба, Мангышлак, Ягман.) Для ряда районов отмечены *Clathropteris obovata*, *Phlebopteris polypo-*

*dioides*, *P. muensteri*, а также указанный пока только для Гиссара *Phlebopteris pankratievii*. *Pachypteris lanceolata*, широко известный в Европейской провинции, отмечен и здесь, преимущественно в бате.

Отличительной чертой среднеюрской флоры Среднеазиатской провинции является почти полное отсутствие *Otozamites* в аалене и байосе. Лишь *O. graphicus* указывается в батских отложениях Гиссара, а *Otozamites* sp. в Афганистане и на Туаркыре.

В распределении цикадофитов не наблюдается отчетливого убывания их числа с юга на север, как это имело место в ранней юре. Значительное видовое разнообразие этой группы установлено в Афганистане ( $7/17$ )<sup>1</sup>, Яккабагских горах, входящих в систему Гиссарского хребта (аален-байос — 3/15, бат — 8/28), Восточной Ферганае (2/13), Туаркыре (аален — 6/11; байос — 8/10; бат — 3/8), на Мангышлаке (аален — 2/10; байос — 6/12) и южном Урале (13/23). Можно легко заметить, что большинство этих местонахождений связано с районами, располагавшимися относительно недалеко от береговой линии среднеюрского моря.

Из приведенных данных отчетливо выступает роль нильссоний, представленных не менее чем 25 видами. Некоторые из них (*Nilssonia acuminata*, *N. dentata*, *N. orskica*, *N. serrata*, *N. vittaeformis*) известны только в пределах Среднеазиатской провинции или в пограничных с ней районах (Кавказ, Донбасс). Несколько меньше цикадофитов обнаружено в Эмбинском бассейне, Фан-Ягнобе и Южной Ферганае, что, может быть, связано с более плохой изученностью этих районов.

Состав гинкговых, чекановских и хвойных по сравнению с раннеюрским временем почти не изменяется. По-прежнему присутствует много видов, общих с видами Сибирской области. Наибольшее разнообразие гинкговых и чекановских наблюдается в Фан-Ягнобе (11 видов) Южной Ферганае (14), на Туаркыре (11 видов) и на Южном Урале (12 видов). В отличие от Европейской провинции здесь наряду с *Czekanowskia*, почти повсюду встречается *Phoenicopsis*. Общее число видов гинкговых и чекановских достигает здесь почти 40. Для сравнения укажем, что в Европейской провинции насчитывается только 20 видов, а в Сибирской области — 35.

Среди хвойных нередко встречаются *Ferganiella*, впервые появившиеся в верхах лейаса Средней Азии, но получившие более широкое распространение в низах средней юры. Распространение этого рода ограничено только Среднеазиатской провинцией и южными районами Сибирской области (Кузбасс, Тува, Караганда). Н. П. Гомолицкий (1962, 1964), изучавший эпидермис хвойных из отложений средней юры Ангрена и Яккабагских гор, установил присутствие представителей ряда родов, до этого времени известных только в Западной Европе и Гренландии. Им были описаны новые виды *Tomharrisia*, *Storgardia*, *Haiburnia*, *Bilsdalea*, а также новый род *Podocarpophyllum*.

### Индийская провинция

К средней юре мы, вслед за большинством индийских исследователей, относим флору Раджамахальских холмов, расположенных в штате Бихар (северо-восток Индии), вблизи г. Раджамахал. Здесь развита раджамахальская серия мощностью 450—600 м, сложенная покровами базальтовых лав, переслаивающихся с углистыми сланцами и глинами. Осадочные породы, заключенные между нижними четырьмя-пятью лавовыми покровами, содержат остатки растений. Отложения раджамахальской серии в районе одноименных возвышенностей несогласно залегают на докембрийском основании. К раджамахальской серии относят также песчаники Голапили

<sup>1</sup> В числителе указывается число видов *Nilssonia*, в знаменателе — число видов всех цикадофитов.

вблизи восточного побережья Индии, в округе Годавари. Эти песчаники содержат флору, близкую по составу к флоре Раджмахальских холмов.

Раджмахальская флора является наиболее изученной среди других мезозойских флор Индии. Ей посвящено свыше 30 работ. Сначала она изучалась Ольдхемом и Моррисом (Oldham, Morris, 1862), но первое детальное описание ее дал Фейстмантел (Feistmantel 1877a, б). После работ этих авторов наступил перерыв в исследованиях, продолжавшийся около полувека.

Новый этап исследований, начавшийся после первой мировой войны, связан с именем Бирбала Сахни. Последний совместно со Сьюордом (Seward, Sahní, 1920) произвел ревизию ряда гондванских форм Индии, в том числе и форм из раджмахальской серии, а затем опубликовал несколько работ о флоре раджмахальских холмов (Sahní, 1932, 1935, 1936, 1948; Sahní, Rao, 1933, 1934). После смерти Сахни исследование раджмахальской флоры продолжалось сотрудниками Палеоботанического института в Лакхноу. Эту флору изучали Ситолей (Sithcley, 1949), Джекоб (Jacob, 1950), Бхардвадж (Bhardwaj, 1953), Мехта и Суд (Mehta, Sud, 1953), Рао (Rao, 1953), Ситолей и Боз (Sitholey, Bose, 1953), Боз (Bose, 1952, 1953a, б; Bose, Sah, 1954), Гупта (Gupta, 1954), Нagesвара и Джекоб (Nageswara, Jacob, 1957), Сах и Сукх Дев (Sah, Sukh Dev, 1957), Сингх (Singh, 1957), Вишну-Митре (Vishnu-Mittre, 1954, 1955, 1957, 1959), Сах (Sah, 1953, 1964, 1966) и др.

Все эти исследователи изучали не только общую морфологию растительных остатков, но, если позволял материал, и анатомическое строение древесины, репродуктивных органов и эпидермиса листьев.

Раджмахальская флора, представляющая среднеюрскую флору Индии, обнаруживает значительно большие отличия от флор Европейской и Среднеазиатской провинций, чем между флорами этих провинций.

Своеобразие Индийской провинции, видимо, позволит в дальнейшем выделить ее как самостоятельную подобласть Индо-Европейской области. Однако такие черты, как богатство цикадофитами, представленными, за исключением порядка *Pentoxylales*, теми же родами и хвойными типа *Araucarites*, *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*, не позволяют рассматривать юрскую и раннемеловые флоры Индии в качестве флор самостоятельной Гондванской области, какой она являлась в позднем палеозое и раннем триасе. Юрские флоры Индии очень бедны гинкговыми (указывается только *Cinkgo* sp. и *Baiera* sp.) и в них совершенно неизвестны чекановские виды. Из папоротников почти две трети видов составляют местные формы, неизвестные в Европе и Средней Азии, однако роды являются общими. Отметим такие виды, как *Marattiopsis macrocarpa*, *Danaeopsis*, *rajmahalensis*, *Cladophlebis indica*, *C. srivastavae*, *C. sahnii*, *Osmundites sahnii*, *Gleichenia gleichenoides*, *Hausmannia indica*.

Наиболее богато представлены здесь цикадофиты и хвойные. Среди первых следует отметить род *Dictyozamites* и порядок *Pentoxylales*. Остатки растений рода *Dictyozamites* обнаружены в нижнеюрских отложениях Северного Ирана (Barnard, 1965), но особенно многочисленны они во флорах раджмахальской серии Индии. В Приморье и Японии они появятся в раннем мелу.

Распространение *Pentoxylales* ограничено Индией. Остатки, найденные Т. А. Сикстель (1962б) в нижнем триасе Средней Азии (Сикстель считает эти отложения верхнепермскими) и отнесенные ею к этому порядку, недостаточно хорошо сохранились для уверенного определения. Отдельные органы этого растения были описаны под разными родовыми названиями: стебли — как *Pentoxylon*, мегастробилы — как *Carconites*, микростробилы — как *Sahnia*, листья — как *Nipaniophyllum*.

Среди хвойных также имеется ряд родов, известных только из Индии: *Indonophyllum*, *Nipaniaruha*, *Nipaniostrobus*, *Sitholeya*. Однако большин-

ство цикадофитов и хвойных представлено родами, распространенными во всей Индо-Европейской области (*Otozamites*, *Pterophyllum*, *Ptilophyllum*, *Williamsonia*, *Nilssonia*, *Taeniopteris*, *Araucarites*, *Brachyphyllum*, *Cupressinoxylon*, *Pagiophyllum*, *Podozamites*). *Pityophyllum*, широко распространенный в Средней Азии и в меньшей степени в Европе, здесь отсутствует. Имеются и общие виды, но число их не превышает одной четверти числа видов, известных из серии Раджмахал Индии.

Заканчивая обзор отдельных провинций Индо-Европейской области в среднеюрскую эпоху, отметим, что среднеюрские флоры Восточно-Азиатской провинции остаются пока неизвестными.

### Сибирская область.

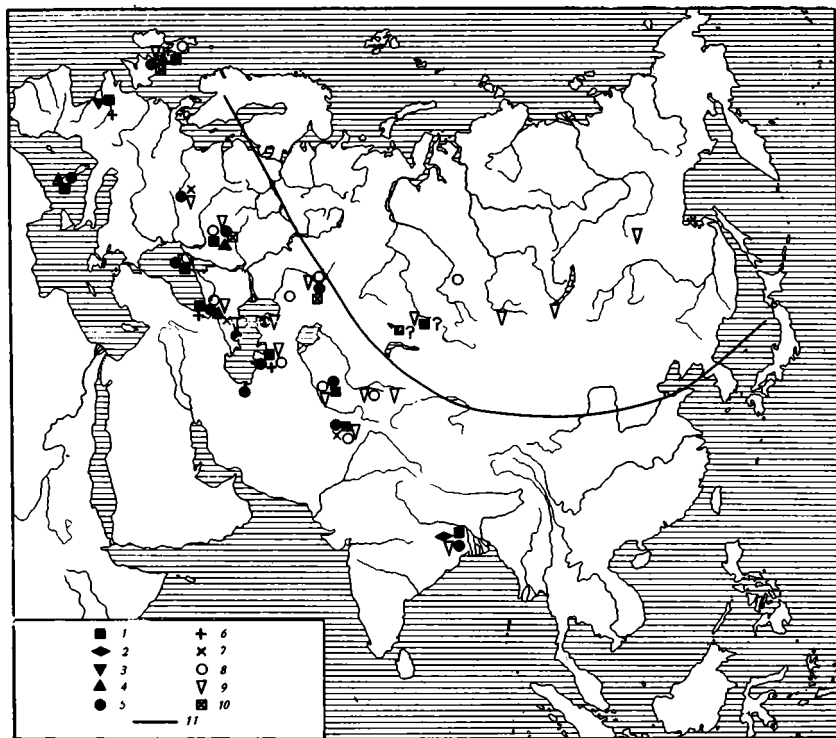
Сибирская область среднеюрской эпохи занимала территорию Казахстана, Западной и Восточной Сибири, а также северную половину Китая (бассейн р. Хуанхэ, п-ов Шаньдун, нагорье Цайдам). Граница ее с Индо-Европейской областью практически не изменилась. Основные отличия среднеюрских флор Сибирской области от одновозрастных флор Индо-Европейской были указаны ранее при характеристике последней.

Наиболее многочисленные местонахождения остатков среднеюрских растений Сибирской области расположены в Казахстане, где они были изучены В. П. Владимирович (1959б, 1967), А. А. Померанцевой (1961), Г. М. Ковальчук (1961), Ковальчук, Е. М. Маркович (1963), Э. Р. Орловской (1961, 1968), и др. В Сибири местонахождения среднеюрских флор известны главным образом в ее западных районах: Западно-Сибирской низменности (Тесленко, 1962), Кузнецком бассейне (И. В. Лебедев, 1958, 1962б, Тесленко, 1964), Чулымо-Енисейском и Канском бассейнах (Аксарин, 1957; Лебедев, 1958) и Туве (Тесленко, 1964; Тесленко, Могучева, 1966). В Восточной Сибири среднеюрские флоры описаны из Иркутского (Принада, 1962; Тесленко, 1964) и Южно-Якутского (Генкина, 1961; Проsvирякова, 1961) бассейнов. Кроме того, ряд местонахождений среднеюрских флор расположен в северной половине Китая, в провинциях Шанси и Цайдам, а также в районе Пекинского Сишаня (Региональная стратиграфия Китая, 1960).

С наступлением среднеюрской эпохи род *Neocalamites*, представленный в раннеюрскую эпоху в Сибирской области 7 видами, почти исчезает. Только в Иркутском бассейне известен единственный представитель этого рода — *Neocalamites pinitoides* (= *N. nathorstii*), доживающий в Приморье до раннего мела.

Разнообразие по сравнению с ранней юрой папоротников несколько сокращается. Из диптериевых продолжает существовать *Hausmannia*, представленная несколькими видами, и местами сохраняется *Clathropteris obovata* (Иркутский и Кузнецкий бассейны). Матониевые представлены изредка встречающимися *Phlebopteris polypodioides* (Тургай, Кузнецкий и Иркутский бассейны). Его остатки находят совместно с *Clathropteris obovata* в отложениях, которые многие палеоботаники и геологи считают нижнеюрскими (см. выше).

Наиболее широко распространены в средней юре Сибирской области различные *Coniopteris*, *Cladophlebis* и *Raphaelia* (особенно *R. diamensis*). При этом количество видов *Coniopteris* несколько возрастает, а *Cladophlebis* убывает. Среди них кроме видов, очень широко развитых (*Coniopteris hymenophylloides*, *Cladophlebis argutula*, *C. denticulata*, *C. haiburnensis*, *C. lobifolia*, *C. nebbensis*, *C. whitbiensis*, *C. williamsonii*), имеются виды, распространение которых ограничено Сибирской областью; из них более часто встречаются *Coniopteris angarensis*, *C. jurensis*, *C. irkutensis*,



Фиг. 24. Распространение некоторых характерных родов беннеттитовых и цикадовых (по остаткам листьев) в средней юре

1 — *Otozamites*; 2 — *Dictyozamites*; 3 — *Sphenozamites*; 4 — *Zamites*; 5 — *Ptilophyllum*; 6 — *Cycadites*; 7 — *Pseudocycas*; 8 — *Ctenis*; 9 — *Pterophyllum*; 10 — *Pseudoctenis*; 11 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями

*C. krasnopolskii*, *C. maakiana*, а также *Cladophlebis czulmakanensis*, *C. maikubensis*, *C. multinervis*, *C. prynadai*. Ряд видов *Coniopteris* и *Cladophlebis* распространен как в Среднеазиатской провинции, так и в смежных частях Сибирской области. К ним относятся *Coniopteris angustiloba*, *C. fursenkoi*, *C. latifolia*, *Cladophlebis aktashensis*, *C. zauronica*.

Род *Klukia*, широко представленный в Индо-Европейской области, отсутствует. Не обнаружены также *Osmundites*, *Gleichenia* и *Todites*. *Sagenopteris*, отсутствовавшие на территории Сибирской области в ранней юре, появляются с наступлением средней юры.

Цикадофиты остаются подчиненной группой растений, однако разнообразие их несколько увеличивается. К настоящему времени из Сибирской области известны *Anomozamites lindleyanus*, *A. minor*, *Ctenis* sp., *Butefia ensiformis*, *Nilssonia acuminata*, *N. cf. comptula*, *N. aff. linearis*, *N. mediana*, *N. cf. muensteri*, *N. orientalis*, *N. villosa*, *Pterophyllum* cf. *inconstans*, *P. irkutense*, *Taeniopteris* cf. *spathulata*, *T. vittata*.

В этом списке упомянуты рода *Ctenis* и *Butefia*, отсутствовавшие на этой территории в ранней юре, а число видов *Nilssonia* увеличивается от двух до семи (фиг. 24).

Гинкговые и чекановские среднеюрской эпохи представлены в Сибирской области теми же родами, что и в ранней юре. Относительно мало изменяется и видовой состав гинкговых: из 42 видов, известных в ранней юре на территории Сибирской области, в среднюю юру переходит 29 видов.



Исчезнувшие раннеюрские виды принадлежат в подавляющем большинстве случаев к формам, встреченным в одном, реже двух местонахождениях раннеюрского возраста. Не исключено, что некоторые из них окажутся синонимами других форм, распространенных в средней юре. К ним принадлежат *Baiera multipartita* (Китай), *Leptostrobus microlepis* (Кузбасс), *G. flabellata* (Южно-Якутский бассейн), *G. quadrilobus* (Южная Фергана, Тургай), *Phoenicopsis karagandensis* (Карагандинский бассейн), *P. rudinervis* (Тургай) и др.

Формы, перешедшие через рубеж ранней и средней юры, относятся преимущественно к широко распространенным видам. Подавляющее большинство их существовало и в более поздние эпохи (поздняя юра и ранний мел). Среди них укажем *Baiera ahnertii*, *B. concinna*, *B. gracilis*, *Ginkgo digitata*, *G. lepida*, *G. huttonii* (?), *G. obrutschevii*, *G. sibirica*, *Pseudotorellia ensiformis*, *Sphenobaiera angustiloba*, *S. czekanowskiana*, *S. longifolia* и *S. pulchella*, *Czekanowskia rigida*, *C. setacea*, *Leptostrobus crassipes*, *L. laxiflorus*, *Phoenicopsis angustifolia*, *P. latior*, *P. speciosa*, *P. stobieckii*.

Состав хвойных Сибирской области также мало изменяется. По-прежнему здесь преобладают различные *Elatides*, *Pityophyllum* и *Podozamites*. В среднеюрских отложениях Сибирской области часто встречаются семена с крылатками, описываемые как *Pityospermum* и *Schizolepis*. Роды *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum* представлены здесь одиночными формами (*Brachyphyllum* sp. и *Pagiophyllum* cf. *setosum*), к тому же очень редко встречающимися, тогда как в Индо-Европейской области эти хвойные широко распространены и представлены разнообразными видами. Это подтверждается и крайне незначительным содержанием пыльцы *Classopollis* в спорово-пыльцевых комплексах средней юры.

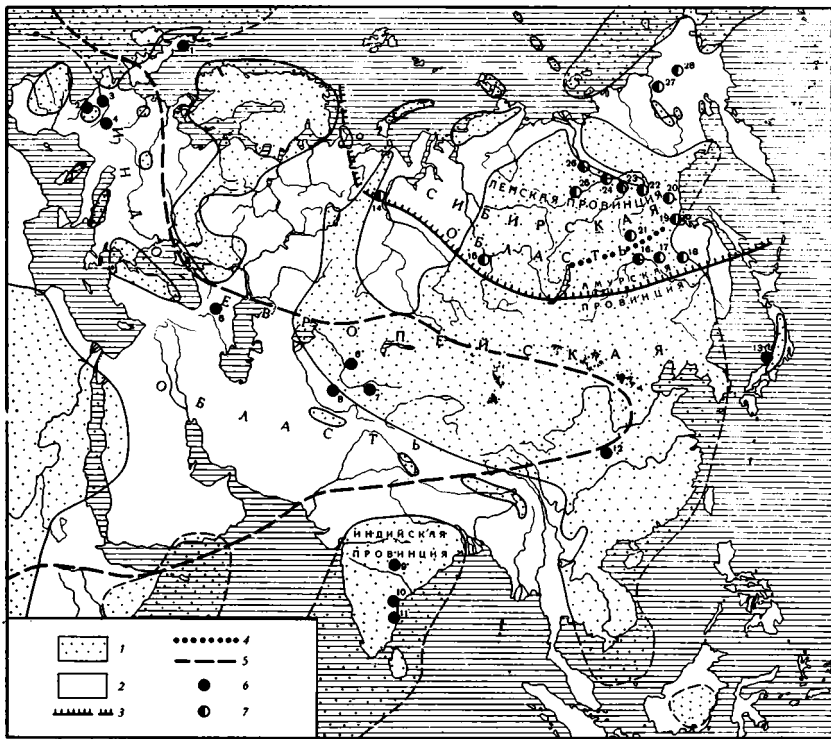
В целом хвойные в Сибирской области значительно менее разнообразны, чем в Индо-Европейской; в первой отсутствуют *Araucarites*, *Nageiopsis*, *Palissya*, *Sciadopitys*, *Stachyotaxus* и ряд других родов, известных в Индо-Европейской области.

Для раннеюрского времени уже была отмечена особенно тесная связь между флорами Среднеазиатской провинции Индо-Европейской области и флорами Сибирской области, что обусловлено большой протяженностью сухопутной границы между ними, отсутствием на ней крупных горных сооружений и пояса аридного климата. Подобные условия, сохранившиеся на протяжении среднеюрской эпохи, определили тесную связь сибирских и среднеазиатских флор и в это время, что подтверждается присутствием на территориях обеих областей общих видов, относящихся к родам *Coniopteris*, *Cladophlebis*, *Raphaelia*, *Nilssonia*, *Pityophyllum*, *Podozamites*, многочисленных гинкговых и чекановскиевых и постепенным изменением систематического состава среднеюрских флор Западного Казахстана и Средней Азии при движении к северу. Представители рода *Ferganiella* известны, например, только из Среднеазиатской провинции, где они, вероятно, возникли, и из южной части Сибирской области.

Критерием для проведения среднеюрской границы между Сибирской областью и Индо-Европейской в этих районах служит заметное уменьшение разнообразия *Nilssonia* и *Taeniopteris*, исчезновение представителей родов *Ptilophyllum*, *Williamsonia* и *Cycadites*, а также хвойных — *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*.

#### ПОЗДНЕЮРСКИЕ ФЛОРЫ

В течение поздней юры произошли большие изменения в составе флор Индо-Европейской области, вызванные возникновением пояса засушливого климата. Существование этого пояса и его очертания хорошо устанавливаются на основании прекращения в его пределах углекислот-



Фиг. 25. Схема палеофлористического районирования Евразии в позднеюрскую эпоху

1 — суша; 2 — море; 3 — граница между палеофлористическими областями; 4 — граница между провинциями; 5 — граница распространения пояса аридного климата (по Страхову, 1960); 6 — главные местонахождения позднеюрских флор Индо-Европейской области (1—13); 7 — главные местонахождения позднеюрских флор Сибирской области (14—28)

Цифры на схеме: 1 — Шотландия; 2—4 — Франция (2 — Сарта; 3 — Изер, Эн, Кот-д'Ор; 4 — Эндр); 5 — Грузия; 6 — юго-восточная оконечность Каратау; 7 — Южная Фергана; 8 — Гиссарский хребет; 9—11 — Индия (9 — Кото, 10 — Онголе-Неллур; 11 — Мадрас); 12 — Китай (Дабашань); 13 — Япония; 14 — Северная Сосьва; 15 — Западная Сибирь (р. Кемь); 16 — верхнее течение Амура; 17 — Зей; 18 — Бурей; 19 — Охотское побережье; 20 — Токинская впадина; 21 — Южно-Якутский бассейн; 22 — Алдан (Джебарики-хая); 23 — низовья Алдана; 24 — Сангарский район; 25 — Виллой и его притоки; 26 — Жиганск; 27 — Омолон; 28 — Аной

ления и появления карбонатных красноцветных, а местами и гипсоносных отложений. Этот пояс (Страхов, 1960) в конце поздней юры простирался от западных границ Франции и Испании через Южную Европу, Кавказ, Казахстан и Среднюю Азию в районы Западного и Центрального Китая (фиг. 25). Не достигая берегов Тихого океана, пояс аридного климата выклинивался в районах Центрального Китая. Возникновение этого пояса на территории Индо-Европейской области, занятой влаголюбивой растительностью, повлекло за собой вымирание многих растений и резкое обеднение состава флоры. При этом, как будет показано ниже, некоторые формы, игравшие подчиненную роль в составе среднеюрской растительности, но оказавшиеся более приспособленными к изменившимся условиям, стали преобладающими, что и определило облик всей растительности.

Положение границы между Индо-Европейской и Сибирской областями тоже изменилось. В связи с появлением, а затем и расширением засушливого пояса, вызвавшим общее потепление климата в пределах Евразии, северная граница Индо-Европейской области отодвинулась к северу и северо-востоку. Внутри самой Индо-Европейской области климат резко дифференцировался. В пределах Индийской провинции он, видимо, почти не изменился, т. е. оставался влажным и жарким. Мало изменился и климат Восточно-Азиатской провинции. Наоборот, на большей части

территории Европейской и особенно Среднеазиатской провинции климат стал засушливым, соответственно изменился и состав флор.

Надо отметить, что в пределах этих двух провинций местонахождения растительных остатков крайне редки, так как на их площади преимущественно распространены либо морские, либо красноцветные континентальные отложения. В первых местонахождения растительных остатков довольно редки, а среди вторых — остатки растений, как правило, не сохраняются. В то же время споры и пыльца распространены не только в континентальных, но и морских отложениях.

### Индо-Европейская область

Климатические изменения, о которых было только что сказано, вызвали значительную дифференциацию флор Индо-Европейской области. Поэтому для позднеюрского времени труднее дать общую характеристику флор этой области, чем для средней и ранней юры. Одной из отличительных черт этих флор является бедность гинкговыми и почти полное отсутствие чекановских (отмечены только в Шотландии), хотя, вероятно, в пределах Восточно-Азиатской провинции, о позднеюрских флорах которой мы знаем очень мало, гинкговых было несколько больше.

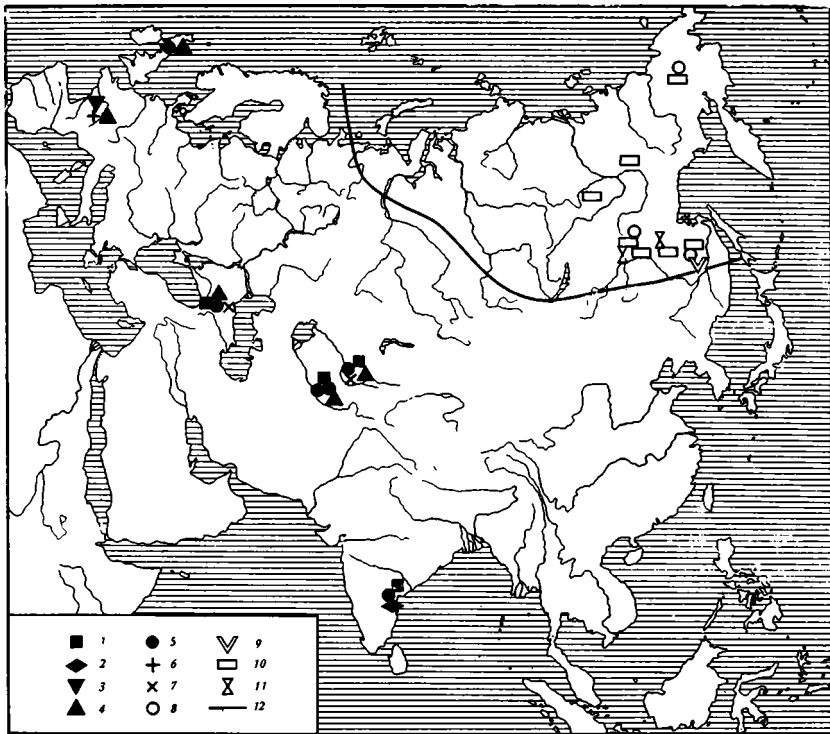
Как и в более ранние эпохи юры флоры Индо-Европейской области отличаются большим разнообразием беннеттитовых и цикадовых. При этом входящие в их состав представители родов *Otozamites*, *Dictyozamites*, *Sphenozamites*, *Zamites*, *Ptilophyllum*, *Cycadites* и *Pseudocycas* исчезают за ее северными пределами (фиг. 26). Многочисленны хвойные *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum* почти не встречающиеся в позднеюрских флорах Сибири. Особенно обильна пыльца *Classopolis*, видимо, принадлежащая хвойным, имевшим побеги, определяемые под названиями *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*.

### Европейская провинция

Позднеюрские флоры этой провинции известны из Северной Шотландии, ряда районов Франции и Грузии. В Шотландии остатки растений происходят из прибрежно-морских отложений кимериджа, выступающих на юго-восточном берегу п-ова Сазерленд. По данным Сьюорда (Seward, 1911), описавшего эту флору, она содержит около 50 форм, из которых наиболее важными являются *Marattiopsis boweri*, *Todites williamsonii*, *Gleichenites boodlei*, *G. cycadina*, *Coniopteris arguta*, *C. hymenophylloides*, *Matonidium goeppertii*, *Phlebopteris dunkeri*, *Hausmannia buchii*, *H. dichotoma*, *H. richteri*, *Cladophlebis denticulata*, *Sagenopteris phillipsii*, *Ptilophyllum pecten*, *Pterophyllum nathorstii*, *Zamites buchianum*, *Z. carruthersii*, 4 вида *Nilssonia*, *Pseudoctenis crassinervis*, *Cycadospadix* sp., *Ginkgo digitata*, *G. sibirica*, *Baiera brauniana*, *B. lindleyana*, *Phoenicopsis gunnii*, *Czekanowskia murrayana*, *Araucarites milleri*, *Araucarioxylon*, *Brachyphyllum* sp., *Elatides curvifolia* и др.

Остатки, растений отнесенные Сьюордом к нескольким видам *Thinnfeldia*, видимо, принадлежат к роду *Pachypteris*, распространенному в поздней юре Европейской и Среднеазиатской провинций.

Позднеюрская флора Шотландии, видимо, не испытывала значительного воздействия расположенного южнее засушливого пояса. Относительное обилие папоротников и гинкговых, в составе которых еще сохранились роды *Marattiopsis*, *Phlebopteris*, *Phoenicopsis*, *Czekanowskia*, подчеркивает тесную связь позднеюрской флоры Шотландии с флорами средней юры. Шотландскую флору, вероятно, можно считать характерной для



Фиг. 26. Распространение некоторых характерных беннетитовых и цикадовых (по остаткам листьев) в поздней юре

1 — *Otozamites*; 2 — *Dictyozamites*; 3 — *Sphenozamites*; 4 — *Zamites*; 5 — *Ptilophyllum*; 6 — *Cycadites*; 7 — *Pseudocycas*; 8 — *Ctenis*; 9 — *Bureja*; 10 — *Heitungia*; 11 — *Butefia*; 12 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями

северной окраины Европейской провинции, т. е. той ее части, которая не входила в пределы аридного пояса.

Местонахождения остатков растений во Франции расположены в верхнеюрских, преимущественно оксфорд-кимериджских мергелях и глинах, отлагавшихся по окраинам Армориканского, Центрального и Арденно-Эйфельского массивов. Эти массивы, видимо, были крупными островными участками суши, покрытыми лесами, с которых и сносились остатки растений в прибрежные части морских бассейнов. О неполном затоплении этих массивов свидетельствует, по мнению Аркела, трансгрессивное залегание отдельных ярусов верхней юры по их окраинам.

Наиболее многочисленные местонахождения расположены на восточном и южном бортах Парижского бассейна — в департаментах Мерт и Мозель, Кот-д'Ор и Эндр. Ряд местонахождений открыт также в Юрских горах (департаменты Эн и Изер). Несколько особняком расположены местонахождения в департаменте Дордонь, уже в пределах северной части Аквитанского бассейна.

Позднеюрские флоры Франции исследовал еще Сапорта (1873, 1875, 1884, 1891), описавший их совместно с флорами средней и ранней юры в большой четырехтомной монографии; новых исследований позднеюрских флор почти не проводилось. Поэтому наименования многих форм, помещенных в работе Сапорты, крайне архаичны и требуют пересмотра. Многие видовые и даже родовые названия устарели и ныне не используются палеоботаниками. Однако подобная ревизия не может быть произведена только путем ознакомления с рисунками, она, несомненно, должна быть основана на переизучении оригиналов или новых сборов.

Позднеюрские флоры Франции отличаются бедностью гинкговых (най-  
дены только *Baiera* cf. *lindleyana* и *Sphenobaiera longifolia*) и иным,  
чем в средней юре составом папоротников. Среди последних появляет-  
ся *Stachypteris* и особенно широкое распространение приобретает род  
*Scleropteris*; листья представителей этого рода были кожистыми и неред-  
ко покрыты волосками. Присутствуют один вид *Coniopteris* и различные  
*Cladophlebis* и *Sphenopteris*. Широко распространены птеридоспермы, раз-  
нообразие которых заметно возрастает по сравнению со среднеюрской  
эпохой. Остатки, отнесенные Сапортой к *Thinnfeldia*, принадлежат по  
праву приоритета роду *Pachypteris*. Кроме того, присутствуют *Ctenozami-  
tes*, *Cycadopteris* и *Lomatopteris*. Среди цикадофитов поражает обилие  
видов *Zamites*. Помимо них, встречены *Sphenozamites*, *Williamsonia*, *Cy-  
cadites*, *Cycadolepis* и др.

Среди хвойных, широко распространенных в это время, значительное  
место занимают *Araucarites*, *Brachyphyllum*, *Pagiophyllum*, *Thuites* и *Wid-  
dringtonites*, т. е. хвойные с араукариевидными или кипарисовидными  
побегами. Находки *Podozamites* и *Pinites* редки. Отсутствие хвощовых,  
крайне редкая встречаемость гинкговых, обилие среди папоротников *Scle-  
ropteris*, среди хвойных *Brachyphyllum*, *Pagiophyllum* и сходных с ними  
форм и вместе с тем отсутствие таких мезофильных форм, как *Nil-  
sonia* и ряда папоротников, известных в Шотландии,— все это указывает  
на относительно более засушливый климат.

Следует упомянуть также об остатках растений, найденных в плитча-  
тых известняках Золенхофена (ФРГ), с которыми связано знаменитое  
местонахождение скелетов первоптицы — *Archaeopteryx*. Найденные в этих  
же известняках аммониты позволяют сопоставлять их с нижней частью  
волжского яруса (Аркелл, 1961). Растительные остатки довольно скудны  
и представлены в основном обрывками побегов хвойных (Kuhn, 1961), от-  
несенных к родам *Athrotaxites*, *Brachyphyllum*, *Pagiophyllum* и *Palaecy-  
paris*. Помимо хвойных и водорослей, обнаружена *Sphenobaiera longifolia*.  
Растительные остатки определялись еще в прошлом веке и несомненно  
требуют переизучения. Однако и сейчас обращает на себя внимание спе-  
цифика систематического состава этого ориктоценоза, а именно: резкое  
преобладание в нем побегов хвойных с чешуевидными или шиловидными  
хвоями.

Недавно была открыта и исследована (Долуденко, Сванидзе, 1968) кел-  
ловейская флора Грузии (бассейн р. Риони, окрестности сел. Цеси). При  
этом у голосеменных было изучено строение эпидермиса. Остатки растений  
происходят из прибрежно-морских отложений зоны *Macrocephalites mac-  
rocephalus* (нижняя зона келловей). Поскольку эта флора представляет  
интерес, мы приведем ее полный список:

Filices: *Cladophlebis denticulata*, *Sphenopteris* sp.;

Caytoniales: *Sagenopteris phillipsii*, *S. colpodes*, *S. heterophylla*;

Pteridospermidae: *Pachypteris lanceolata*, *P. bendukidzei*, *Ctenozamites  
usnadzei*;

Cycadophyta: *Nilssoniopteris angustifolia*, *N. longifolia*, *N. muchlen-  
sis*, *N. stenophylla*, *N. aff. vittata*, *N. vulgaris*, *Otozamites graphicus*,  
*Pseudocycas cessiensis*, *Pterophyllum raripinnatum*, *P. aff. ptilum*, *P. ri-  
onense*, *P. papillatum*, *P. mirabile*, *P. georgiense*, *P. aff. georgiense*,  
*P. aff. subaequale*, *P. magnum*, *P. insigne*, *P. paradoxum*, *Ptilophyllum  
caucassicum*, *P. okribense f. ratchense*, *Zamites vachrameevii*, *Cycadole-  
pis ovalis*, *Nilssonia* sp., *Paracycas brevipinnata*, *P. intermedia*, *P. rari-  
pinnata*, *Pseudocentis barulensis*, *P. aff. eathiensis*, *P. latus*, *P. aff. la-  
nei*, *P. magnifolius*, *P. oleosa*.

Ginkgoales: *Eretmophyllum thomasii*, *Sphenobaiera samylinae*, *Pseudo-  
torellia* sp.;

Coniferales: *Araucariodendron angustifolium*, *Elatocladus* sp., *Podozami-*

*tes lanceolatus*, *Tomharrisia* sp., *Brachyphyllum* aff. *expansum*, *B.* aff. *millare*, *Pagiophyllum astrachanense*.

Рассмотренная флора характеризуется отсутствием хвощовых и крайней бедностью папоротниками. Обнаружены лишь редкие отпечатки последних. Сравнительно мало гинкговых и совершенно отсутствуют чекановские. По количеству видов преобладают цикадовые и беннеттитовые, среди которых много новых видов, нередко выделенных по особенностям эпидермального строения. Однако по числу встреченных остатков им не уступают *Pachypteris*, *Sagenopteris* и такие хвойные, как *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*.

Палинологические исследования, выполненные Б. Д. Карашвили, К. Г. Чантурия и О. П. Ярошенко, показали, что содержание пыльцы *Classopollis* колеблется от 40 до 80%, а спор папоротникообразных — от 4 до 15%. В батских отложениях соотношения обратны, содержание спор папоротникообразных достигает 80%, тогда как пыльца *Classopollis* составляет не более 10%. В отложениях оксфорда пыльца *Classopollis* становится еще больше (90—95%).

Много пыльцы *Classopollis* найдено также в отложениях келловея (64—90%) и титона Северного Кавказа (Ярошенко, 1965), в келловее и оксфорде Преддобржского прогиба (Петросьянц, Покровская, 1968). Наиболее высокое содержание пыльцы *Classopollis* для последнего района отмечается в оксфорде.

Севернее, в пределах Русской платформы, количество пыльцы *Classopollis* в морских отложениях верхней юры также остается значительным. Так, Г. В. Шрамкова (1967) указывает, что в отложениях келловея Воронежской антеклизы содержание пыльцы *Classopollis* равно 65%, а оксфорда — достигает 95%. Эта пыльца продолжает преобладать и в отложениях волжского яруса (Вахрамеев, 1970).

Еще севернее, в пределах северного крыла Московской синеклизы, по данным Н. А. Добруцкой, содержание пыльцы *Classopollis* в келловее достигает 50—60%, тогда как споры составляют не более 25% (*Coniopteris*, *Gleichenia*). В отложениях оксфорда пыльцы и спор очень мало, преобладают одноклеточные водоросли. В волжском ярусе содержание *Classopollis* лишь немного сокращается (до 43%). Содержание спор глейхениевых увеличивается (до 20%).

Сходство в составе спорово-пыльцевых комплексов Кавказа и Русской платформы, особенно южной ее половины, позволяет предположить, что, несмотря на полное отсутствие растительных макроостатков в пределах верхнеюрских отложений Русской платформы, оба рассматриваемых района принадлежат к одной провинции. Укажем, что в келловее Донбасса были обнаружены остатки побегов *Brachyphyllum* (Станиславский, 1957).

#### Среднеазиатская провинция

В пределах этой провинции известны два основных района с местонахождениями крупных растительных остатков позднеюрского возраста. Первый из них расположен в южной части Каратау (Южный Казахстан). Второй — на южном склоне Гиссарского хребта. В Каратау остатки заключены в тонкослоистых листоватых доломитизированных известняках озерного происхождения (Турутанова-Кетова, 1929, 1930; Геккер, 1948). В Гиссарском хребте остатки растений обнаружены в прибрежно-морских отложениях нижнего келловея (Гомолицкий и др., 1962).

В обеих флорах встречен *Equisetites ferganensis*. Остатки папоротников редки. Они представлены немногими видами, принадлежащими преимущественно к формальным родам *Cladophlebis* и *Sphenopteris*. Кроме того, в Каратау обнаружены *Stachypteris elongata* и *S. turkestanica*, а в Гиссаре *Gleichenites* sp. и *Pachypteris lanceolata*. Довольно многочислен-

ны цикадофиты, среди которых преобладают *Otozamites*, *Ptilophyllum* и *Zamites*, более редки *Nilssonia*.

Гинкговые (*Ginkgodium nathorstii*) и чекановские (*Czekanowskia rigida*) обнаружены только в Гиссарском хребте. Хвойные представлены преимущественно родами *Araucarites*, *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*. В Каратау найдены также *Podozamites lanceolatus* и *P. angustifolius*.

Немногочисленность местонахождений позднеюрских листовых флор затрудняет выявление признаков, различающих флоры Европейской и Среднеазиатской провинций, особенно если принять во внимание тот факт, что флоры Франции не переизучались на протяжении почти ста лет. Кроме того, изучение эпидермиса у растительных остатков из верхней юры Грузии позволило установить присутствие ряда родов, которые могли и не быть обнаружены в Каратау или Гиссаре, так как там изучалась только морфология листьев и побегов.

Имеющиеся различия сводятся в основном к разному видовому составу, в первую очередь составу цикадофитов, и отсутствию в Средней Азии представителей родов *Sagenopteris* и *Pseudoctenis*, известных в Шотландии и на Кавказе.

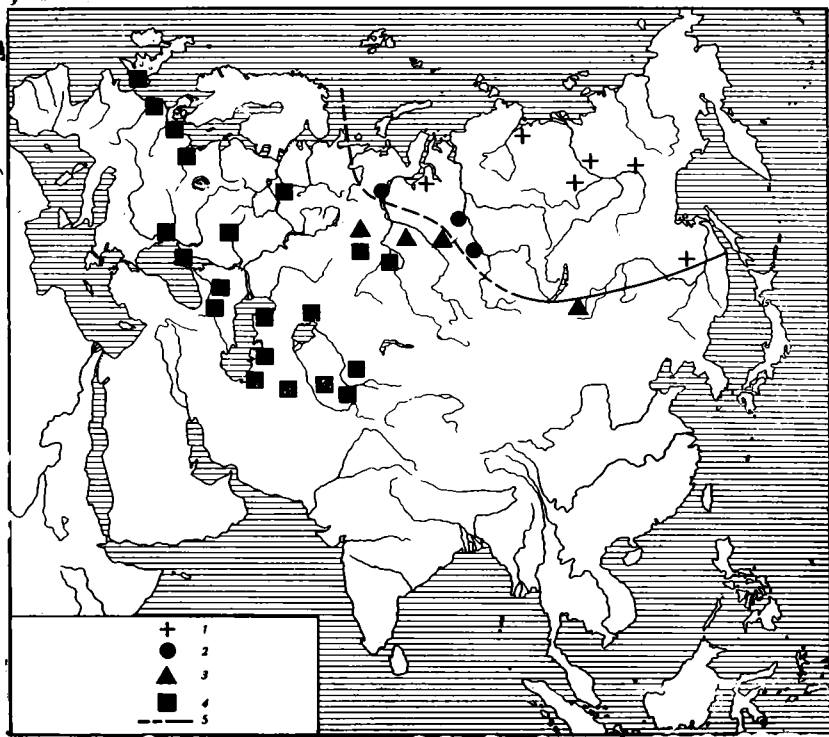
В Каратау и Гиссарском хребте в породах, заключающих макроостатки растений, обнаружено много пыльцы *Classopollis* (Вахрамеев, Ярошенко, 1958; Алимов и др., 1967), содержание которой часто достигает 80—90%. Такое же высокое содержание пыльцы *Classopollis* установлено в морских верхнеюрских отложениях Западного Узбекистана (Каракалпакия), Туркмении и Южного Казахстана (Болховитина и др., 1967; Бархатная, Кутузова, 1967; Бархатная, Петросьянц, 1967; Фокина, 1967). Остальная пыльца принадлежит хвойным из семейств Pinaceae и Cupressaceae — Taxodiaceae. Споры папоротникообразных, как правило, составляют всего несколько процентов. Среди них отмечены споры Gleicheniaceae. В нижнем келловее количество пыльцы *Classopollis* обычно колеблется, составляя в отдельных пробах не более 50—60% всего спектра, но уже со среднего келловоя эта пыльца во всех пробах составляет от 80 до 100%. В кимеридж-титоне содержание ее падает до 70—75%.

Спорово-пыльцевые комплексы с несколько меньшим содержанием пыльцы *Classopollis* мы находим и в отложениях Западной Сибири (Войцель и др., 1961; Войцель и др., 1966). В районе Обь-Иртышского водораздела в отложениях келловоя — нижнего кимериджа содержание пыльцы *Classopollis* изменяется от 10 до 40% от общего состава спорово-пыльцевых спектров. Содержание спор папоротникообразных, представленных *Coniopteris*, Osmundaceae и в меньшей степени Gleicheniaceae и Schizaeaceae, колеблется от 25 до 60%. При этом в морских мелководных отложениях спор несколько меньше (25%), а пыльцы *Classopollis* больше (до 40—57%). В породах континентального происхождения соотношение обратное.

В отложениях верхнего кимериджа и волжского яруса содержание спор резко сокращается (не более 10%). При этом систематический состав их практически не изменяется. Количество пыльцы *Classopollis* резко возрастает. Так, в битуминозных аргиллитах южных районов Обь-Иртышского междуречья содержание ее превышает 60%, достигая в отдельных пробах 80%.

В морских отложениях центральных и северных районов этого же междуречья пыльца *Classopollis* составляет 35—40%. (Из подсчета исключены одноклеточные водоросли, которые учитывались палинологами З. А. Войцель, Е. А. Иванова и С. А. Климко, 1966).

Севернее широтного отрезка р. Оби количество пыльцы *Classopollis* в спектрах начинает быстро уменьшаться (до 5—10%). По этому признаку мы и проводим здесь границу между Индо-Европейской и Сибирской областями.



Фиг. 27. Встречаемость пыльцы *Classopollis* в отложениях верхней юры

Количество пыльцы *Classopollis* в спорово-пыльцевых спектрах: 1 — единичные зерна, 2 — около 10%, 3 — от 25 до 50%, 4 — более 50%, 5 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями

Ту же картину мы наблюдаем и следуя с юга на север, вдоль восточного склона Урала (Папулов, 1965). В комплексах поздней юры (таборинская свита) Южного и Среднего Урала пыльца *Classopollis* преобладает, но уже на юге Северного Урала содержание этой пыльцы резко сокращается, а в отдельных пробах ее не удается вовсе обнаружить (континентальная верхняя юра Катасминской депрессии, расположенной в 30 км к юго-западу от г. Серова).

Некоторые палинологи склонны проводить границу Сибирской области значительно севернее, примерно по южной окраине Таймырского полуострова, основываясь на полном или почти полном исчезновении пыльцы *Classopollis* в верхней юре и валанжине Усть-Енисейской впадины. Однако куда в этом случае относить Северный Урал или нижнее течение Енисея, позднелюрские и раннемеловые листовые флоры которых (Северная Сосьва, с. Нижнеимбатское на Енисее) обладают всеми чертами флор Сибирской области, установленными по листовым флорам этого возраста в Восточной Сибири.

Нам представляется более правильным проводить границу между рассматриваемыми областями в Западной Сибири не по полному исчезновению пыльцы *Classopollis*, а по снижению ее содержания до 5—10%. Кстати, изменение содержания этой пыльцы происходит на сравнительно нешироком отрезке Западной Сибири (фиг. 27), что видно из карт и диаграмм, составленных З. А. Войцель, Е. А. Ивановой, Л. Г. Марковой и Ю. В. Тесленко (1961), а также З. А. Войцель, Е. А. Ивановой и С. А. Климко (1966).

Несмотря на большое сходство между спорово-пыльцевыми комплексами южной половины Западной Сибири и Средней Азии, между ними



намечаются и определенные различия. Так, в комплексах поздней юры Средней Азии и Казахстана количество спор папоротников и плауновидных обычно не превышает нескольких процентов, тогда как в южной части Западной Сибири отложения келловей — нижнего кимериджа содержат от 20 до 60% спор, а отложения верхнего кимериджа — волжского яруса — около 10%.

Сравнительное обилие папоротников, устанавливаемое по спорам, которые принадлежали глейхенневым, схизейным и диксониевым (*Coniopteris*), вероятно, позволит в дальнейшем выделить южную часть Западной Сибири, а возможно, и Северный Казахстан в самостоятельную Западно-Сибирскую провинцию, входившую в течение позднеюрской и раннемеловой эпох в состав Индо-Европейской области. Эта провинция образовалась на месте южной окраины Сибирской области (в ее среднеюрских пределах) в результате потепления и аридизации климата, происшедших в начале поздней юры.

### Индийская провинция

К верхней юре многие индийские геологи и палеоботаники относят отложения горизонта Кота (Кришнан, 1954) и однообразные им отложения. Ископаемая флора из горизонта Кота и его стратиграфических аналогов была первоначально описана Фейстмантелем (Feistmantel, 1879), а затем Гопалом и Ч. и К. Джекобами (Gopal a. o., 1957).

Отложения горизонта Кота выступают в долине р. Годовари, впадающей в Бенгальский залив, и с размывом залегают на слоях Малери (верхний триас). Они представлены песчаниками и гравелитами с подчиненными прослоями красных глин и несколькими слоями известняков. Иногда песчаники содержат углистые глины с растительными остатками и тонкие угольные пласты. Мощность горизонта достигает 800 м. Континентальные отложения, относимые к этому же горизонту, распространены также по восточному побережью Индии, к северу и югу от Мадраса.

Родовой состав позднеюрской флоры Индии (серия Кота) сравнительно мало изменился по сравнению с составом флоры среднеюрской серии Раджмахал. Вероятно, это связано с тем, что она продолжала развиваться в условиях влажного тропического климата, так как возникший в начале поздней юры аридный пояс располагался к северу от нее.

Состав папоротников стал несколько более бедным вследствие исчезновения *Marattiopsis*, *Osmundites* и *Phlebopteris*. Сохранились *Coniopteris hymenophylloides*, *Cladophlebis indica*, *C. lobata*. Наряду с последними формами вновь появляются виды родов *Cladophlebis* и *Sphenopteris*, свойственные только Индии. Присутствует род *Dicroidium* (*D. subtrigonum*).

Заметно уменьшилось и разнообразие цикадофитов; среди них присутствуют пентаксилловые, виллиамсонии; уменьшилось число видов *Nilssonia*. Род *Ptilophyllum* представлен теми же видами (*P. acutifolium*, *P. cutchense*). К единственному виду *Otozamites bengalensis*, известному из серии Раджмахал, добавляются *O. abbreviatus*, *O. bunburyanus*, *O. hislopi*, *P. parallelus*, *O. rarinervis*. *Dictyozamites* представлен двумя видами — *D. falcatus* и *D. indicus*.

Из гинкговых присутствует только два вида *Ginkgo*. Разнообразие хвойных также несколько уменьшилось. Однако относительная роль хвойных в составе позднеюрской растительности Индии возросла, хотя абсолютное число родов и видов сократилось. Среди хвойных преобладают различные *Araucarites*, *Brachyphyllum*, *Elatides* и *Pagiophyllum*, видовое разнообразие которых в общем увеличивается, и среди них появляются

новые виды (*Araucarites cutchensis*, *Brachyphyllum feistmantelii*, *B. rhombicum*, *Elatocladus jabalpurensis*, *E. plana*, *E. tenerrima*, *Pagiophyllum heterophyllum*). Подозамиты представлены единственным видом (*P. lanceolatus*).

Хотя позднеюрская флора Индийской провинции продолжает сохранять своеобразие (значительное число видов, известных только из юры Индии, присутствие *Dicroidium*), позволяющее резко ограничивать эту флору от флор других провинций Индо-Европейской области, все же многие эндемичные роды (*Bucklandia*, *Pentoxylon*, *Indonophyllum*, *Nipaniouruha*), характерные для среднеюрской эпохи, с переходом к поздней юре исчезают. Характерными отличиями позднеюрской флоры Индии следует считать присутствие большого числа (около половины) эндемичных видов и крайнюю бедность гинкговыми и подозамитами.

При переходе от среднеюрской к позднеюрской эпохе во флоре Индийской провинции наблюдаются изменения, сходные с изменениями, происходящими во флорах Европейской и Среднеазиатской провинций, а именно: увеличивается относительное количество хвойных, среди которых преобладают *Araucarites*, *Brachyphyllum*, *Pagiophyllum*, и уменьшается значение папоротников. Вероятно, аридизация климата, наиболее сильно проявившаяся в пределах засушливого пояса, в небольшой мере коснулась и Индии, расположенной южнее его пределов. Заметим, что отложения серии Кота содержат лишь тонкие угольные пласты.

#### Восточно-Азиатская провинция

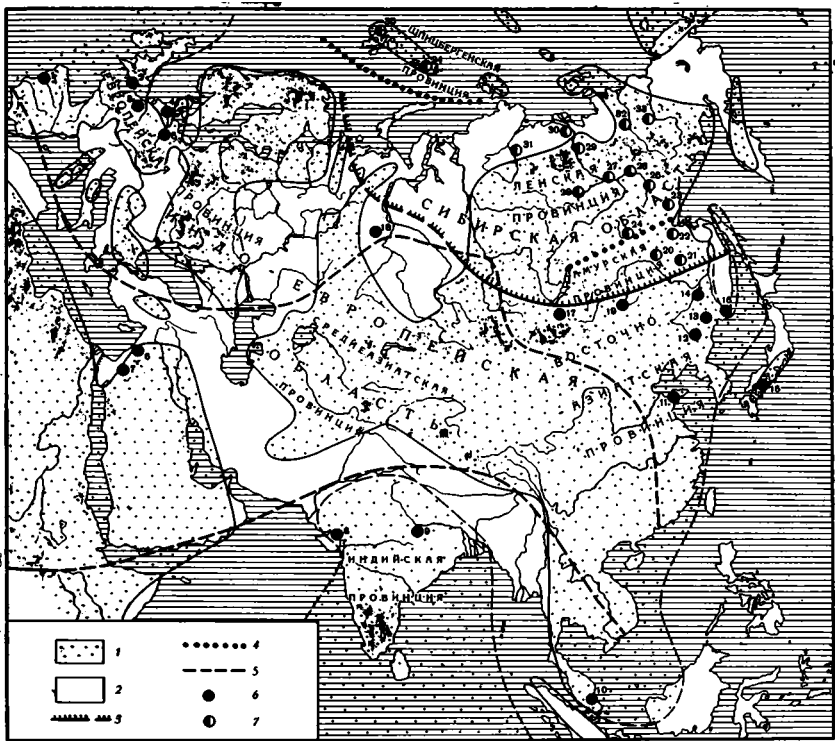
Позднеюрские флоры Японии и Китая пока еще плохо отделены от раннемеловых флор, и поэтому дать их подробную характеристику невозможно. Аридизация климата позднеюрского времени (см. фиг. 25) почти не коснулась Восточной Азии.

Она произошла здесь несколько позже, в раннемеловое время (фиг. 28—29). В связи с этим флоры, которые можно считать позднеюрскими (например, флора из нижней части группы Тетори — подгруппа Кюдзюрю, флора серии Цяньфоянь в Центральном Китае), богаты папоротниками, и в их составе присутствует немало нильссоний и гинкговых. Среди хвойных, которые не являются здесь преобладающей группой, много подозамитов.

Можно предполагать, что пояс широкого распространения пыльцы *Classopollis*, охватывавший в позднеюрскую эпоху большую часть Европейской и всю Среднеазиатскую провинцию, не доходил до самого Тихого океана. В верхнеюрских отложениях Забайкалья (Оловская и Ундургинская впадины) содержание пыльцы *Classopollis* достигает 30—40% (данные И. З. Котовой). К сожалению, спорово-пыльцевые комплексы из верхнеюрских отложений Приморья не изучены. Весьма вероятно, что на востоке Азии папоротники рода *Onychiopsis* (а возможно, и *Ruffordia*), очень характерные для раннемеловых флор всей Азии, появляются уже в позднеюрское время. На это указывает присутствие их в нижней половине группы Тетори (подгруппа Кюдзюрю), возраст которой, судя по найденным в ней остаткам аммонитов, определяется как позднеюрский.

#### Сибирская область

В связи с изменением климатической обстановки, выразившимся в появлении аридного пояса и в общем потеплении, размеры этой области в поздней юре, в отличие от ранней, несколько сократились. Флоры Казахстана, юга Западной Сибири, Монголии, Западного, Северного и Северо-Восточного Китая и Южного Приморья, ранее входившие в состав



Фиг. 28. Схема палеофлористического районирования Евразии в неокоме

1 — суша; 2 — море; 3 — граница между палеофлористическими областями; 4 — граница между провинциями; 5 — граница распространения пояса аридного климата (по Страхову, 1960, с дополнениями); 6 — главнейшие местонахождения флор неокома Индо-Европейской области (1—19); 7 — главнейшие местонахождения флор неокома Сибирской области (20—35)

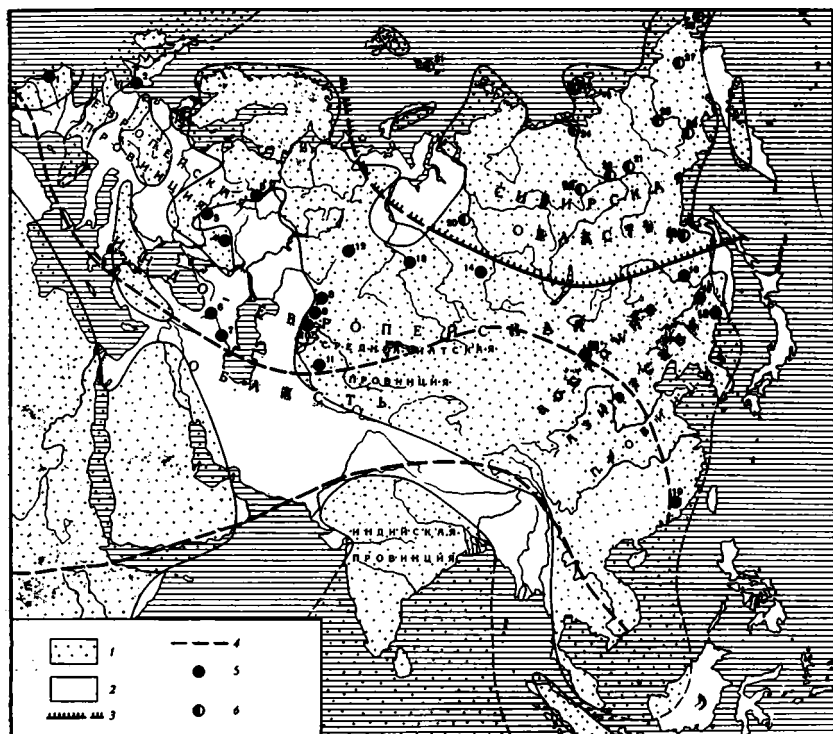
Цифры на схеме: 1 — Португалия; 2 — Южная Англия; 3 — Бельгия; 4 — ФРГ, Бюкебург; 5 — ГДР, Кведлинбург; 6 — Ливан; 7 — Трансиордания; 8, 9 — Индия (8 — п-ов Кач, 9 — Джаббалпур); 10 — Малайя; 11 — Шаньлунь; 12 — верховья Сунгари; 13 — р. Муланцзян; 14 — низовья Сунгари; 15 — Яюния; 16 — Сучан; 17 — Гусиное озеро; 18 — Западная Сибирь (Леуши); 19 — Восточное Забайкалье; 20 — Зее; 21 — Буря; 22 — рр. Тьль и Уда; 23 — Токинская впадина; 24 — Южно-Якутский бассейн; 25 — среднее течение Алдана; 26 — низовья Алдана; 27 — Сангарский район; 28 — Вилюй; 29 — нижнее течение Лены (район Джарджана); 30 — низовья Лены (Булун, Кюсюр); 31 — Хатангская впадина; 32 — Индигирка; 33 — Зырянский бассейн; 34 — Земля Франца-Иосифа; 35 — Шницберген

флор Сибирской фитогеографической области, подверглись резкой перестройке, вызванной изменением климата, и оказались занятыми флорами, значительно более близкими к позднеюрским флорам Индо-Европейской области, чем к одновозрастным флорам Сибири.

В пределах сократившейся Сибирской области позднеюрские флоры известны главным образом в Восточной Сибири: по Лене (Вахрамеев, 1958, Васильевская, 1959 а-г), Алдану (Генкина, 1961; Просвярякова, 1961; Самылина, 1963 а), Вилюю (Вахрамеев, 1958), Колыме (Нейбург, 1932; Самылина, 1963б, 1964, 1967 а), Анюю (Паракецов, 1961), Зее (Е. Л. Лебедев, 1965), Бурее (Вахрамеев, Долуденко, 1961; Вахрамеев, Лебедев, 1967) и Амуру (Добрускина, 1961, 1964, 1965).

На западе Сибирской области известно только одно местонахождение листовой флоры — на восточном склоне Северного Урала (р. Северная Сосьва), приуроченное к самым низам верхней юры.

Продолжая развиваться в условиях умеренно теплого и влажного климата, о чем свидетельствует широкое распространение в верхнеюрских отложениях этих территорий угольных залежей, позднеюрские флоры Сибирской области по родовому составу относительно более тесно свя-



Фиг. 29. Схема палеофлористического районирования Евразии в апт-альбе

1 — суша; 2 — море; 3 — граница между палеофлористическими областями; 4 — границы пояса аридного климата (по Страхову, 1960, с дополнениями); 5 — главные местонахождения флор апт-альба Индо-Европейской области (1—19); 6 — главные местонахождения флор апт-альба Сибирской области (20—30)

Цифры на схеме: 1 — Португалия; 2 — Южная Англия; 3 — Днепровско-Донецкая впадина; 4 — Воронежская область; 5 — Московская область; 6 — Грузия; 7 — Азербайджан; 8 — Примугоджарье; 9 — Чусьмакульская возвышенность; 10 — п-ов Куланды (Аральское море); 11 — Кызылкумы; 12 — Каменский район; 13 — Западная Сибирь (Тара, Нарым); 14 — Чулымско-Енисейский бассейн; 15 — Монголия; 16 — среднее течение Амура (Кинган); 17 — Южное Приморье; 18 — низовья р. Сунгари; 19 — Фудзия; 20 — Енисей (Нижне-Имбатское); 21 — низовья р. Алдан; 22 — Сангарский район; 23 — Виллой; 24 — низовья Лены; 25 — Зырянский бассейн; 26 — Омсукчан; 27 — верховья Анадыря; 28 — Чукотка; 29 — Новосибирские острова (о-в Котельный); 30 — р. Тылъ

заны с флорами средней юры. На это указывает широкое развитие в составе позднеюрских флор Сибирской области хвощовых, разнообразных папоротников, нильсоний, гинктовых и чекановскиеких, количество которых, как известно, резко сокращается в Индо-Европейской области на границе средней и поздней юры. Во флорах поздней юры Восточной Сибири, среди членистостебельных широко распространены *Equisetites asiaticus*, *E. tschetschumensis*, отмечены и отдельные реликтовые формы (*Neocalamites* и *Annulariopsis*).

Родовой состав папоротников несколько изменяется, исчезают *Phlebopteris* и *Clathropteris*, появляются *Gleichenia*, *Gonatosorus*, *Eboracia*, *Osmundopsis* и *Scleropteris*, представленные одним, реже двумя видами. Наиболее распространенными родами, как и в средней юре, остаются *Coniopteris*, *Cladophlebis*, *Raphaelia* и *Sphenopteris*. Среди них появляется ряд видов, свойственных только Сибирской области: *Coniopteris saporitana*, *C. seawardii*, *C. vesevolodii*, *Cladophlebis aldanensis*, *C. laxipinnata*, *C. orientalis*, *C. serrulata*, из которых следует упомянуть *Cladophlebis aldanensis*, обнаруженный от Чукотки и низовьев р. Лены до р. Амура и побережья Охотского моря. Необычайно широко распространенными становятся *Coniopteris burejensis* (s. str.) и *Raphaelia diamensis*, из-

вестные и в средней юре. Наряду с последней появляется *Raphaelia stricta*.

Значительно разнообразнее становятся цикадофиты. Наиболее широко представлены *Nilssonia*, — затем *Ctenis* и *Pterophyllum*. Распространение таких видов, как *Nilssonia acutiloba*, *N. schmidtii*, *Ctenis angustissima*, *C. burejensis*, *Pterophyllum pectiniformis*, ограничено Сибирской областью. Более малочисленны *Anomozamites*, *Macrotaeniopteris*, *Nilssoniopteris*, *Pseudoctenis*, *Taeniopteris*, представленные одним, реже двумя видами. Только из пределов Сибирской области известен род *Butefia*, появившийся в средней юре Иркутского бассейна, а также род *Heilungia* (*H. aldanensis*, *H. amurensis*, *H. angustisegmenta*, *H. bagonoensis*, *H. zejensis*), известный только с начала поздней юры.

Как и во флорах более ранних эпох юрского периода, в составе позднеюрской флоры Сибирской области отсутствуют *Cycadites*, *Dictyozamites*, *Otozamites*, *Pseudocycas*, *Ptilophyllum*, *Sphenozamites*, *Williamsonia* и *Zamites*, распространенные в составе одновозрастных флор Индо-Европейской области (см. фиг. 26). Гинкговые и чекановские в поздней юре были по-прежнему широко распространены в Сибирской области. Наибольшим видовым разнообразием отличались роды *Ginkgo*, *Baiera*, *Sphenobaiera*, *Phaenicopsis* и *Pseudotorellia*.

Сибирская область в позднеюрское время оказалась убежищем для большинства чекановских и многих гинкговых, ранее распространенных на более широкой территории (Европейская и особенно Среднеазиатская провинция).

Почти все виды гинкговых и чекановских, известные из флор поздней юры Сибирской области, существовали в ранней и средней юре. К ним относятся *Baiera ahnertii*, *B. concinna*, *B. gracilis*, *Ginkgo digitata*, *G. huttonii* (?), *G. lepida*, *G. obrutschewii*, *G. sibirica*, *Pseudotorellia ensiformis*, *Sphenobaiera angustiloba*, *S. czekanowskiana*, *S. longifolia*, *S. pulchella*, *Czekanowskia rigida*, *C. setacea*, *Leptostrobus crassipes*, *L. laxiflorus*, *Phaenicopsis angustifolia* *P. latior*, *P. speciosa*, *P. stobieckii*.

Это обстоятельство говорит о значительной консервативности морфологии листьев подавляющего большинства гинкговых и чекановских. Изучение эпидермиса позволит, видимо, наметить формы с более узким вертикальным распространением, как это показала на примере гинкго В. А. Самылина (1967 г.).

Хвойные Сибирской области не отличаются большим разнообразием. Как и в среднеюрскую эпоху, здесь по-прежнему преобладают различные *Pityophyllum* и *Podozamites*, несколько реже встречаются *Elatides* и *Elatocladus*, очень редко — *Pagiophyllum* и особенно *Brachyphyllum*. Очень интересно хвойное *Coniferites marchaensis*, встреченное только в пределах Сибирской области (Вилкой, Алдан, Буря, Зей). Верхнеюрские отложения Сибири богаты семенными раздвоенными чешуями, несущими по два семени, описываемыми под родовым названием *Schizolepis*.

Внутри Сибирской области начиная с поздней юры намечается две провинции — Амурская и Ленская, охватывающие соответственно бассейны Амура и Лены. Граница между ними проходит примерно по Становому хребту. Флора Амурской провинции характеризуется большим видовым разнообразием папоротников и особенно цикадофитов. В составе флоры этой провинции встречаются *Coniopteris vsevolodii*, *Eboracia kataevensis*, *Cladophlebis laxipinnata*, *C. vassilevskae*, *Butefia burejensis*, *Pterophyllum pterophylloides*, *Heilungia zejensis*, неизвестные в пределах Ленской провинции.

Более четко различия между этими провинциями выступают в ранне-меловое время. Флора одной провинции переходит в другую постепенно.

Заканчивая обзор позднеюрских флор, рассмотрим положение границы флор между Индо-Европейской и Сибирской областями и критерии, использо-

ванные для ее проведения. На крайнем востоке Азии эта граница проведена к югу от местонахождений позднеюрских флор в верхнем течении Амура, в Буреинском бассейне и в Удской депрессии, несомненно относящимся к Сибирской области. Из-за отсутствия в непосредственной близости к югу от этих районов местонахождений позднеюрских флор при проведении границы между двумя областями приходится ориентироваться на раннемеловые флоры Южного Приморья и Забайкалья, состав которых указывает на их принадлежность уже к флорам Индо-Европейской провинции.

В Западной Сибири граница между двумя областями проведена примерно по широтному отрезку р. Оби, на основании резкого уменьшения содержания пыльцы *Classopollis* (*Brachyphyllum*) к северу от этой линии, наблюдаемого в валанжине.

## РАННЕМЕЛОВЫЕ ФЛОРЫ

В пределах Западной Европы известны многочисленные местонахождения так называемых «вельдских» флор. При этом диапазон возраста континентальных отложений, вмещающих растительные остатки, изменяются от неокома на юго-востоке Англии до нижнего валанжина в прибрежной части Северного моря (Бельгия, ФРГ). В северных предгорьях Гарца (ГДР), вблизи г. Кведлинбурга, расположено широко известное местонахождение, относимое к среднему неокому. Далее на восток, после большого промежутка в пределах Подмосковного бассейна и Днепровско-Донецкой впадины появляется ряд местонахождений, связанных с континентальными отложениями апта.

Местонахождения альбского возраста расположены вдоль восточного склона Урала и на его южной оконечности (Чушкакульская антиклиналь), а также в ряде пунктов Западного Казахстана. Крупные и давно известные местонахождения неомских, аптских и альбских растений расположены в прибрежной части Португалии.

В Азии местонахождения раннемеловых флор связаны с континентальными отложениями Западно-Сибирской низменности, Западного и Восточного Забайкалья, Ленского и Буреинского бассейнов, Приколымья, Чукотки, Южного Приморья, Японии, Китая (преимущественно на северо-востоке) и Индии. Наиболее богатые флоры, последовательно сменявшие друг друга на протяжении всей раннемеловой эпохи, обнаружены в Ленском бассейне. Два небольших местонахождения известны на Ближнем Востоке (Ливан, Иордания), а одно недавно открыто в Малайе.

В первую половину раннемеловой эпохи продолжал существовать пояс аридного климата, возникший еще в позднюю юру. Лишь на северо-западе Европы его северная граница несколько сдвинулась к югу. Обычно для Западной Сибири (Страхов, 1960; Вахрамеев, 1964) указывалось расширение аридной зоны в начале раннего мела. Это основывалось на появлении красноцветных отложений илекской свиты в разрезе Чулымо-Енисейского бассейна и княлинской свиты в южной части Западно-Сибирской низменности, сменивших в последние морские отложения поздней юры. Однако можно полагать, что возникновение этих красноцветов вызвано не столько иссушением климата, который уже и в позднеюрское время был достаточно аридным, сколько регрессией, происшедшей после валанжина, в результате которой морские сероцветные образования сменились красноцветными континентальными. Естественно, что аридизация климата сильнее изменяет характер континентальных осадков, нежели осадки открытых морских бассейнов.

Во второй половине раннего мела (апт-альб) область аридного пояса заметно сокращается, освобождая территории Казахстана и юга Западной

Сибири, на что указывает появление в разрезе апт-альба этих районов пород аллювиального и озерного происхождения, содержащих бокситы и прослой углистых глин (см. фиг. 28, 29).

Граница между Индо-Европейской и Сибирской областями не претерпевает сколько-нибудь существенных изменений по сравнению с ее положением в позднеюрскую эпоху, на ее обосновании мы остановимся ниже.

Индо-Европейская область делится на резко обособленные провинции: Европейскую, Индийскую и Восточно-Азиатскую, разграниченные широкими пространствами, занятыми поясом аридного климата, о раннемеловой флоре которых почти ничего не известно. По палинологическим данным вырисовывается и Среднеазиатская провинция. Сибирская область делится на две провинции — Амурскую и Ленскую, намечается и третья — Шпицбергенская.

### Индо-Европейская область

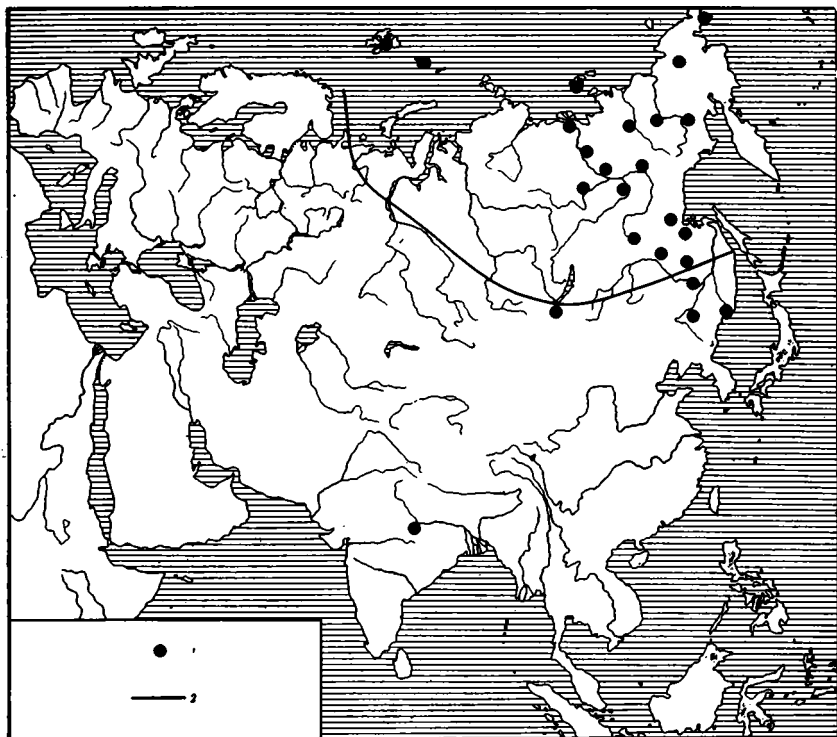
С наступлением раннемеловой эпохи состав папоротников в Индо-Европейской области претерпевает заметные изменения. Широкое распространение получают глейхениевые, отдельные виды которых известны со средней юры, а также разнообразные схизейные. Глейхениевые хорошо распознаются по остаткам листьев и спорам. Характерная морфология спор схизейных позволяет легко обнаруживать их в ископаемом состоянии. К схизейным относятся и роды *Stachypteris*, *Ruffordia*, *Pelletieria* и *Schizaephyllum*, установленные по остаткам спороносных листьев. Последние три рода появляются только в раннем мелу.

По всей Индо-Европейской области становятся широко распространенными представители родов *Onychiopsis* и *Weichselia*. Время существования *Weichselia* прежде ограничивалось ранним мелом — сеноманом, но недавно Буро указал на присутствие этого рода в юре Северной Африки, а Ц. И. Сванидзе обнаружила его в средней юре Грузии. Все же широко развитым *Weichselia* становится только с наступлением раннего мела. Наряду с *Onychiopsis*, видимо принадлежащим к сем. Pteridaceae, встречается и род *Adiantopteris*, также сближаемый с этим семейством. Совершенно исчезают *Coniopteris* (фиг. 30). Отметим, что споры, нередко определяемые под этим родовым названием, вероятно, принадлежат к *Hausmannia*, от которых они практически неотличимы. Фертильные же перья *Coniopteris*, по которым только и можно обоснованно судить об его распространении, в нижнемеловых отложениях Индо-Европейской области не найдены, за исключением районов, примыкающих к Сибирской области (Забайкалье, Приморье), и одного местонахождения в Индии.

В составе сем. Matoniaceae появляется род *Nathorstia* (Красилов, 1964), объединяемый некоторыми палеоботаниками с родом *Phlebopteris*. *Matonidium* распространяется по всей Индо-Европейской области, тогда как в юрское время его местонахождения были только в пределах Европейской провинции. Отмечается появление представителей сем. Polypodiaceae (s. str.), устанавливаемых как по остаткам спороносных перьев (*Polypodites*), так и по бобовидным спорам, число которых возрастает в отложениях конца раннемеловой эпохи.

В нижнемеловых отложениях Индо-Европейской области встречаются остатки окаменелых стволов папоротников *Tempskyia*, отсутствовавших в юрских отложениях.

Птеридоспермы во флорах раннего мела Индо-Европейской области сохраняются только в Индии (*Cycadopteris*, *Pachypteris*) и, возможно, в Южном Приморье, где к ним могут относиться некоторые голосеменные ближе неопределенного систематического положения (Красилов,



Фиг. 30. Распространение папоротников *Coniopteris* (по остаткам листьев) в раннем мелу

1 — местонахождения *Coniopteris*; 2 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями

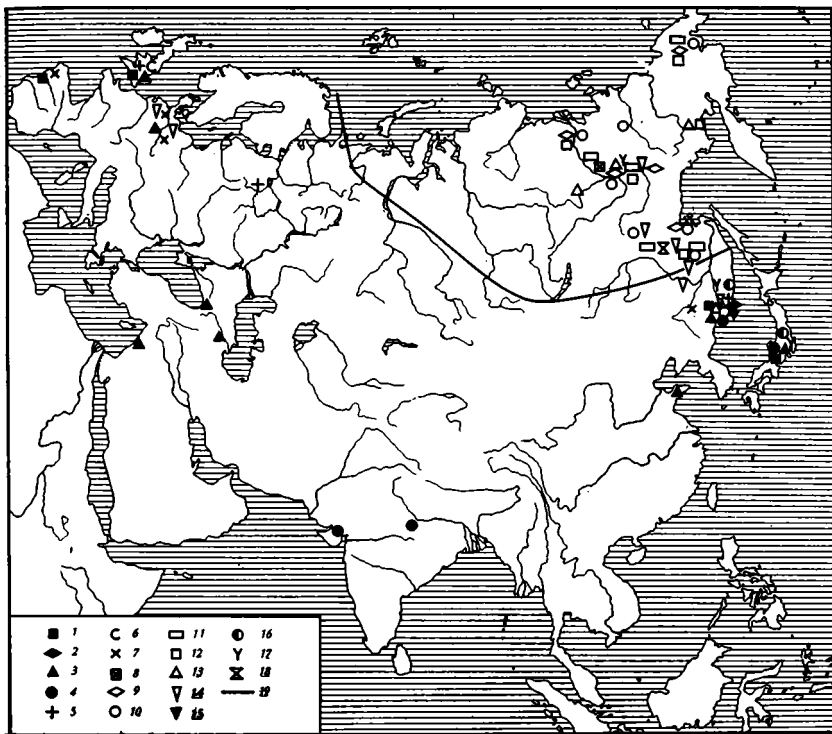
19676). Родовой состав цикадофитов изменяется мало. Общая черта флор Индо-Европейской области — появление цикадоидей (*Cycadeoidea*), устанавливаемых по присутствию боченкообразных окаменелых стволов.

Особенностью флор всей Индо-Европейской области в раннемеловую эпоху, позволяющей отделять их от флор Сибирской области, является обилие в них папоротников *Gleichenia*, *Ruffordia*, *Onychiopsis*, *Weichselia*, присутствие *Matonidium* и *Nathorstia*. Характерно также присутствие цикадофитов — *Cycadites*, *Dictyozamites*, *Otozamites*, *Zamites*, *Zamiophyllum*, *Ptilophyllum*, не встреченных ни в юрских, ни в раннемеловых флорах Сибирской области (фиг. 31).

### Европейская провинция

Вельдские флоры Юго-Восточной Англии, Бельгии и на севере ФРГ и ГДР близки по составу (Seward, 1894—1895; Richter, 1906, 1909; Daber, 1943—1960; Mägdefrau, 1956; Watson, 1969). В них много папоротников, среди которых особо следует отметить *Ruffordia goeppertii*, *Onychiopsis mantellii*, *O. elongata*, *Protopteris witteana*, *P. punctata*, *Matonidium goeppertii*, *Acrostichopteris ruffordii*, *Microdictyon dunkeri*, *Nathorstia valdensis*, *Dictyophyllum roemeri*, *Hausmannia dichotoma*, *H. kohlmannii*, *H. sewardii*, *Cladophlebis albertsii*, *C. browniana*, *C. dunkeri*, *C. longipennis*, *C. whitbiensis*, *Sphenopteris fittonii*, *S. fontanei*, *Tempskyia schimperi*, *Weichselia reticulata*. Присутствуют представители рода *Dictyophyllum*. *Coniopteris* как здесь, так и в остальных ранне-





Фиг. 31. Распространение некоторых характерных беннеттитовых и цикадовых (по остаткам листьев) в раннем мелу

1 — *Otozamites*; 2 — *Dictyozamites*; 3 — *Zamites*; 4 — *Ptilophyllum*; 5 — *Cycadites*; 6 — *Cycadeoidea*; 7 — *Pseudocycas*; 8 — *Encephalartites*; 9 — *Aldania*; 10 — *Ctenis*; 11 — *Heilungia*; 12 — *Jacutiella*; 13 — *Neozamites*; 14 — *Pterophyllum* (= *Tyrmia*); 15 — *Sphenozamites*; 16 — *Zamiophyllum*; 17 — *Pseudoctenis*; 18 — *Butefia*; 19 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями

меловых флорах Европейской провинции отсутствует. Из кейтониевых известен *Sagenopteris mantellii*.

Цикадофиты, особенно разнообразные в вельдской флоре Англии, представлены *Anomozamites lyellianus*, *Dioonites brongniartii*, *D. dunkerianus*, *Otozamites goeppertianus*, *O. klipstenii*, *O. cf. reibeiroanus*, *Williamsonia carruthersii*, *Zamites buchianus*, *Z. carruthersii*, *Cycadites romeri*, *C. saporta*, *Nilssonia schauburgensis*, *Bucklandia anomala*, *Taeniopteris beyrichii*, *T. dawsonii*, *Yatesia morrisii*, *Withamia saporta* и др. Найдены макроспорофиллы *Beania* и микроспорофиллы *Androstrobis*, принадлежащие к *Nilssonia*. Большой интерес представляют находки в вельде Англии окаменелых стволов беннеттитов — *Cycadeoidea gibsonianus* и *C. saxbyanus*. Из хвойных много *Brachyphyllum*, *Pagiophyllum*, *Sphenolepis*, *Sphenolepidium*, *Pinites*. Особо надо отметить присутствие плауновидного *Nathorstiana*, найденного в Кведлинбурге (ГДР) и являющегося связующим звеном между триасовой *Pleuromeia* и современными изоэтовыми.

Раннемеловые флоры Европейской провинции отличаются от флор других провинций полным отсутствием подозамитов и чекановские и почти полным — гинкговых. Единственный представитель последних — *Ginkgo pluripartita* известен только из вельдской флоры севера ФРГ и ГДР.

В местонахождении более молодой, аптской флоры, расположенном в Южной Англии, растительные остатки представлены почти исключи-

тельно древесинами различных хвойных и в меньшей степени стволами беннеттитов (*Cycadeoidea*) и папоротников (*Tempskya*).

Несколько особняком стоят раннемеловые флоры Португалии (Saporta, 1894; Teixeira, 1948), относящиеся к неокому, апту и альбу. В их составе наряду с папоротниками, широко распространенными в раннем мелу Западной Европы (*Onychiopsis mantellii*, *Cladophlebis browniana*, *C. dunkeri*, *Weichselia reticulata*), имеется и ряд других форм, пока неизвестных вне Португалии (*Acrostichopteris nervosa*, *Choffatia franchettii*, *Aneimidium lobulatum*, *Adiantites eximium*). Глейхении и руффордии, очень характерные для раннемеловых флор Северо-Западной Европы и Европейской части СССР, здесь отсутствуют.

По сравнению с вельдскими флорами Англии, ФРГ и ГДР флоры Португалии заметно беднее цикадофитами, в составе которых насчитывается лишь четыре формы — *Otozamites laceratus*, *Zamites* sp., *Pseudocycas tenuisectus* и *Almargemia dentata*. Все эти виды встречены только в Португалии. Хвойные раннего мела Португалии представлены в основном родами, известными в Северо-Западной Европе (*Araucarites*, *Brachyphyllum*, *Sphenolepis*, *Frenelopsis*, *Podozamites*). Начиная со слоев Серкал, относимых к апту или даже баррему, появляются первые покрытосеменные (*Dicotylophyllum cerciforme*, *Hydrocotylophyllum lusitanicum* и др.).

Аптские флоры Русской платформы и Закавказья (Принада, 1928, 1933а, 1937, 1945; Мчедлишвили, 1949; Вахрамеев, 1952) наиболее близки по составу флорам неокома Англии, ФРГ и ГДР. Здесь обнаружены *Ruffordia goepertii*, *Onychiopsis mantellii*, *Weichselia reticulata*, *Matonidium* sp., *Nathorstia dunkeri*, *N. pectinata* и около пяти видов глейхений, в том числе *Gleichenia rotula* и *G. cycadina*. Многочисленность глейхений и их видовое разнообразие подтверждаются и данными спорово-пыльцевого анализа. Эти данные указывают также на широкое распространение схизейных, листовые остатки которых, вероятно, фигурируют под формальными родовыми названиями *Cladophlebis* и *Sphenopteris*. Цикадофиты представлены единичными формами (*Cycadites acinaciformis*, *Zamites* sp., *Nilssonia* sp.), и в этом, пожалуй, состоит главное отличие аптских флор Русской платформы от раннемеловых флор Северо-Западной Европы. Среди хвойных отмечены *Araucarites* sp., *Pinites* sp., *Thuites ecarinatus*, *Sphenolepidium* sp. Гинкговые отсутствуют.

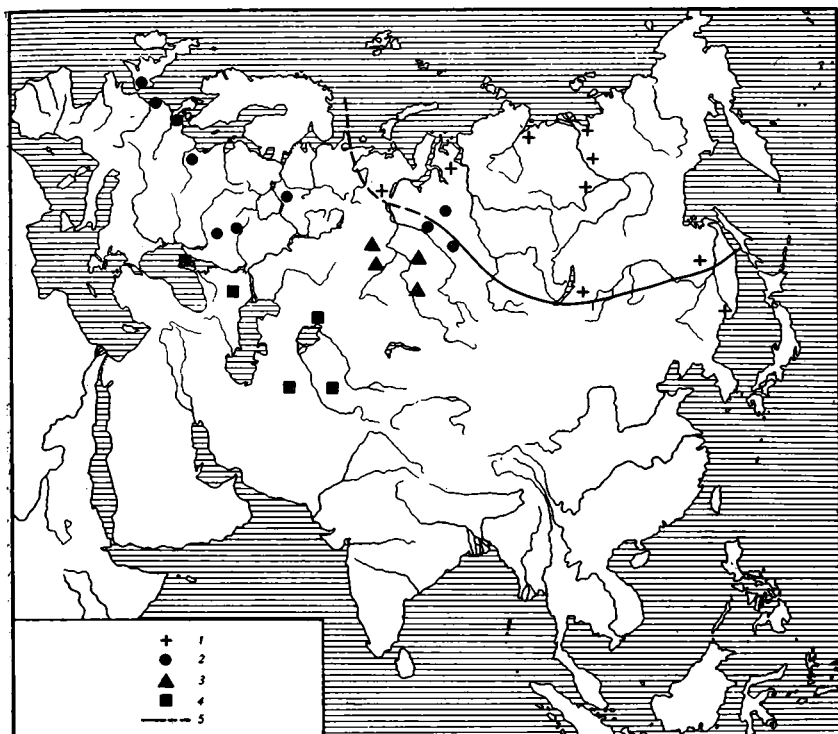
Несмотря на ряд общих черт, сближающих флоры неокома и апта Северо-Западной Европы, Португалии, Русской платформы и Закавказья, между ними намечаются и некоторые существенные отличия. Если более детальными исследованиями они подтвердятся, то Европейскую провинцию раннемелового времени придется разделить на несколько провинций или подпровинций.

Альбские флоры на территории Европы известны только в Португалии (слой Буаркос). Для них характерно появление значительного числа покрытосеменных: *Aralia calomoprha*, *Magnolia delgadoi*, *Cissites obtuslobus*, *Menispermites cercidifolium*, *Braseniopsis venulosa*, *Proteophyllum dissectum*, *Phyllites sinuosus* (Teixeira, 1948).

Состав остальных групп по сравнению с более древними раннемеловыми флорами почти не изменяется.

### Среднеазиатская провинция

Листовые флоры из отложений неокома и апта Среднеазиатской провинции практически неизвестны. Однако многочисленные данные спорово-пыльцевого анализа могут помочь в восстановлении облика флор этой провинции. В валанжине Средней Азии пыльца хвойных резко преобладает над спорами (70—80%), а в ее составе доминирует пыльца *Clas-*



Фиг. 32. Встречаемость пыльцы *Classopollis* в отложениях валавжина

Количество пыльцы *Classopollis* в спорово-пыльцевых спектрах: 1 — единичные зерна, 2 — от 3 до 10%, 3 — от 20 до 30%, 4 — более 40%, 5 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями

*sopollis*. Споры папоротников представлены преимущественно глейхениевыми и схизейными. В южной части Западной Сибири (Маркова, 1966) относительное количество пыльцы *Classopollis* сокращается до 15—40%; наряду с ней наблюдается много пыльцы *Pinaceae*. Содержание спор схизейных и глейхениевых заметно больше, чем в валавжине Средней Азии (фиг. 32).

В готерив-барреме Западной Сибири количество пыльцы *Classopollis* резко убывает, тогда как содержание спор папоротников и плауновых возрастает. При этом среди папоротников доминируют схизейные и глейхениевые. В отложениях баррема Средней Азии (Болховитина и др., 1967) количество пыльцы *Classopollis* несколько уменьшается, однако не в такой степени, как это происходит в Западной Сибири. Среди споровых преобладают различные схизейные.

В отложениях апта как в Западной Сибири, так и в Средней Азии количество пыльцы *Classopollis* сокращается еще больше, а среди споровых на первое место выступают глейхениевые, что хорошо согласуется с обилием спор и остатков листьев глейхений в апте Русской платформы и Закавказья (Атджакенд).

Богатые листовые альбские флоры, среди которых уже со среднего альба появляются мелколистные покрытосеменные, известны из Западного Казахстана (Западное Примугоджарье — притоки верховьев Илека, Уила и Эмбы; Чушкакульские горы, Северное Приаралье). Богатая альбская флора обнаружена в районе Кызыл-Кумов (С. К. Самсонов). Редкие находки остатков папоротников в отложениях, видимо, альбского возраста (бокситовые глины Каменского района) известны и на восточном склоне

Среднего Урала (Вахрамеев, 1952). В отложениях нижнего и среднего альба Западного Казахстана (Вахрамеев, 1952) часто встречаются обломки окаменелых стволов папоротников (*Tempuskya*).

В среднем альбе Западного Примугоджарья, Чушкакульской антиклинали и п-ова Куланды (кызылшенская свита) обнаружены *Hausmannia* aff. *dichotoma*, *Gleichenia comptoniaefolia*, *G. cycadina* G. cf. *delicatula*, *G. kazachstanica*, *G. rotula*, *G. zippei*, *Hymenophyllites macrosporangiatum*, *Adiantopteris prigorovskii*, *Asplenium dicksonianum*, *Matonidium goeppertii*, *Nathorstia dunkeri*, *N. pectinata*, *Cladophlebis* cf. *albertsii*, *Weichselia reticulata*, *Nilssonia* ex gr. *orientalis*, *Ginkgo* cf. *pluripartita*, *Cyparissidium gracile*, *Elatides* sp., *Sequoia* sp., *Cercidiphyllum?* *potomacense*, *Nelumbites minimus*, *N. tenuinervis*, *Ficus tschuschkaulensis*, *Leguminosites karatscheensis*, *Cissites* cf. *parvifolius* (= *C. obtusilobus*), *C. ovale*, *Aralia* sp., *Dicotylophyllum bilobatum*, *Carpolithes karatschensis*.

Как видно из списка, эта флора богата папоротниками и бедна циклофитами и гинкговыми. По составу папоротников она близка к аптским флорам Русской платформы и Закавказья.

С. К. Самсоновым в нижнем и среднем альбе Кызылкумов (северные склоны Кульджуктау) найдены близкие по составу флоры, состоящие из папоротников (*Weichselia reticulata*, *Matonidium goeppertii*, *Asplenium dicksonianum*, *Nathorstia* sp., *Onychiopsis* sp., различных глейхений) редких гинкго и хвойных (*Agathis*, *Cyparissidium*, *Sequoia*, *Thuja* и др.). В среднем альбе обнаружены обрывки листьев покрытосеменных.

В составе позднеальбских флор Западного Казахстана и Кызылкумов преобладают широколиственные покрытосеменные, среди которых особенно много платанов; папоротники содержатся в подчиненном количестве. Эти черты сильно сближают позднеальбские флоры с флорами сеноман-турона и резко отличают их от раннемеловых флор.

Местонахождения позднеальбской флоры расположены главным образом на восточной окраине Эмбенского бассейна. Главнейшие из них находятся на р. Кульдене-Темир и Кокпекты-Сая, где они приурочены к линзам глин, залегающим среди косо наслоенных песков аллювиального происхождения. Отсюда известны (Вахрамеев, 1952):

Filices: *Gleichenia* sp., *Onychiopsis psilotoides*, *Asplenium dicksonianum*, *Cladophlebis* cf. *arctica*, *Cl. jorgensenii*, *Cl. kuldenensis*, *Sphenopteris* sp.;

Cycadophyta: *Otozamites jarmolenkoi*, *Zamites?* sp., *Nilssonia kazachstanica*;

Ginkgoales: *Ginkgo adiantoides*;

Coniferales: *Cyparissidium gracile*, *Podozamites ellipsoides*, *Sequoia fastigiata*, *S. heterophylla*;

Angiospermae: *Myrica?* *kiuldenensis*, *M. zenkeri*, *Magnolia* sp., *Menispermites kryshstofovichii*, *Platanus cuneiformis*, *P. cuneifolia*, *P. cuneifolia* f. *pseudoguillelmae*, *P. geinitziana*, *P. golenkinii*, *P. kuldenensis*, *P. latior*, *P. newberryana*, *Pseudoaspidiophyllum kazachstanicum*, *Protophyllum denticulatum*, *Credneria archangelskii*, *C. dentata*, *Dalbergites seawardiana*, *D. simplex*, *Leguminosites ovalifolius*, *Rulac janschinii*, *R. kokpektyensis*, *Zizyphus* aff. *dacotensis*, *Z. menneri*, *Vitis cretacea*, *Cissites uralensis*, *Sterculia?* *limbata*, *S. vinokurovii*, *Aralia formosa*, *Diospyros primaeva*, *Dicotylophyllum rhomboidale*.

Позднеальбская флора содержит многочисленные широколиственные формы покрытосеменных, среди которых преобладают разнообразные платаны и крудеернии, отсутствовавшие в среднем альбе. Мелколистные формы, обнаруженные в среднем альбе, здесь исчезают вместе с большинством раннемеловых папоротников. В отличие от флор сеномана в позднеальбской флоре встречаются различные реликты (*Otozamites jarmolenkoi*, *Nilssonia kazachstanica*). По составу позднеальбская флора очень

близка к сеноманской. Некоторые исследователи (Байковская, 1956; Васильев, Теплова, 1969) относят эти флоры уже к сеноману, основываясь исключительно на факте появления многочисленных широколиственных покрытосеменных. Однако стратиграфические соотношения (Вахрамеев, 1952; Салтыкова, Шлезингер, 1959) показывают, что к западу от верховьев р. Эмбы алтыкудукская свита, заключающая эти флоры, имеет позднеальбский возраст, тогда как к востоку и югу от Мугоджар возрастные пределы ее становятся более широкими (поздний альб — сеноман).

В последнее время позднеальбские флоры с редкими папоротниками (*Onychiopsis*, *Asplenium*, *Adiantopteris*), гинкго, хвойными (*Brachyphyllum*, *Sequoia*, *Thuja*) и покрытосеменными, среди которых много платановых (*Platanus*, *Pseudoprotophyllum*, *Aspidiophyllum*), были обнаружены С. К. Самсоновым в Кызылкумах (северный склон Букантау и Итемир-Джаракудукская впадина).

#### Восточно-Азиатская провинция

Богатые раннемеловые флоры известны из северной половины Восточно-Азиатской провинции, а именно: из Западного и Восточного Забайкалья, Южного Приамурья, Приморья и Северо-Восточного Китая. Южная часть провинции, охватывающая центральные и южные районы Китая и, видимо, Юго-Восточную Азию, бедна растительными остатками этого возраста. До настоящего времени здесь известны только два местонахождения. Одно из них расположено в провинции Фуцзянь (Китай), а другое, описанное совсем недавно (Коп'но, 1967) — на п-ове Малакка.

Наиболее хорошо изучена в настоящее время флора Южного Приморья (Красилов, 1967), которая может рассматриваться как типичная раннемеловая флора северной половины Восточно-Азиатской провинции.

Из морских (таухинская свита) и континентальных (сибайгайская свита) отложений берриаса и морского валанжина (ключевская свита) описана следующая флора:

*Equisetites* sp., *Ruffordia goeppertii*, *Aisophilites nipponensis*, *Coniopteris burejensis*, *Onychiopsis psilotoides*, *Cladophlebis novopokrovskii*, *Cladophlebis* ex gr. *denticulata*, *Ctenozamites* sp., *Sagenopteris petiolata*, *Zamiophyllum buchianum*, *Otozamites klipstenii*, *Dictyozamites falcatus*, *D. kawasaki*, *Nilssonia densinerve*, *N. schauburgensis*, *N. pseudomediana*, *N.* ex gr. *orientalis*, *N.* ex gr. *brongniartii*, *Pseudotorellia* sp., *Podozamites* ex gr. *lanceolatus*, *Ussuriocladus racemosus*, *Brachyphyllum* aff. *expansum*.

В более молодых отложениях баррема и апта (уссурийская и липовецкая свиты Суйфунского бассейна и старосучанская и северосучанская свиты Сучанского бассейна) содержатся остатки более богатой флоры. В ее составе установлены:

Equisetales: *Neocalamites* cf. *nathorstii*, *Equisetites* sp.,

Filices: *Osmunda* sp., *Ruffordia goeppertii*, *Gleichenites gieseckianus*, *Gleichenia zippei*, *Nathorstia pectinata*, *N. dunkeri*, *Matonidium goeppertii*, *Alsophilites nipponensis*, *Gleicheniopsis suifunensis*, *Coniopteris burejensis*, *Onychiopsis psilotoides* (= *O. elongata*), *Adiantopteris seawardii*, *A. yuasensis*, *Asplenium samylinae*, *Polypodites polysorus*, *P. verestchagini*, *P. ussuriensis*, *Weichselia reticulata*, *Cladophlebis* ex gr. *denticulata*, *Cl. frigida*, *Cl. novopokrovskii* и др.;

Caytoniales: *Caytonia orientalis*, *Sagenopteris mantellii*, *S. petiolata*;

Cycadophyta: *Williamsonia pacifica*, *Zamiophyllum buchianum*, *Z. ivanovii*, *Zamites borealis*, *Neozamites denticulatus*, *Dictyozamites cordatus*, *Pte-*

*rophyllum sutschanense*, *Pt. manchurense*, *Ptilophyllum bajulae*, *Cycadites sulcatus*, *Cycadolepis pterophylloides*, *Nilssoniopteris rhitidorachis*, *N. robusta*, *Doratophyllum sulcatum*, *Ctenis latiloba*, *C. yokoyamae*, *C. intermedia*, *C. orientalis*, *Nilssonia densinervis*, *N. nicanica*, *N. ex gr. orientalis*, *N. ex gr. brongniarti* и др.;

Ginkgoales: *Ginkgo pluripartita*, *Baiera ahnertii*, *Pseudotorrelia* sp.;

Coniferales: *Podozamites* ex *gr. lanceolatus*, *P. subreinii*, *P. angustifolius*, *Araucariodendron heterophyllum*, *A. angustifolium*, *Ussuriocladus racemosus*, *U. scoparius*, *Podocarpus harrisii*, *P. nicanicus*, *Cephalotaxus ussuriensis*, *Torreya nicanica*, *Tomharrisia florinii*, *Cephalotaxopsis* sp., *Athrotaxites berryi*, *A. sutschanensis*, *Athrotaxopsis expansa*, *Elatides asiatica*, *Sciadopitytes annularioides*, *Nageiopsis ussuriensis*, *N. striata*, *Elatocladus brevifolius*, *E. obtusifolius*, *E. tenuifolius*, *E. dolychophyllum*, *Brachyphyllum japonicum*, *B. ex gr. obesum*, *B. aff. expansum*;

Gymnospermae incertae sedis: *Chankanella vachrameevii*, *Zamiopsis dentata*, *Z. suifunensis*, *Ctenozamites* sp., *Nikania pectinata*;

Angiospermae: *Aralia lucifera*, *Nyssidium orientale*, *Onoana nianica* (последние две формы представлены семенами). Кроме перечисленных форм, в состав флоры входили грибы, печеночные мхи и плауны.

В отложениях альба Южного Приморья (галенковская свита Суйфунского бассейна и френцевская свита Сучанского бассейна) появляется ряд покрытосеменных: *Sapindopsis* cf. *angusta*, *Artocarpidium* sp., *Laurophyllum* sp., *Cissites* sp.; присутствует появившаяся уже в северосучанской свите *Aralia lucifera*. Вместе с тем исчезают многие виды и даже целиком некоторые роды (*Nathorstia*, *Matonidium*, *Hausmannia*, *Zamiophyllum*, *Otozamites*, *Nilssoniopteris*, *Ctenis* и др.).

Сравнение одновозрастных флор Суйфунского и Сучанского бассейнов, расположенных в Южном Приморье, обнаруживает, наряду с большим количеством общих видов, и некоторые черты различия. Главное из них заключается в значительно большем разнообразии в Суйфунском бассейне цикадофитов, а в Сучанском — папоротников. Это, видимо, было обусловлено экологическими причинами. На месте Сучанского бассейна в раннемеловое время была расположена прибрежная равнина, омываемая морем, трансгрессировавшим в начале и конце эпохи, тогда как Суйфунский бассейн, вероятно, представлял собой внутреннюю впадину, отделенную от моря.

Раннемеловые флоры Забайкалья (Принада, 1962), Малого Хингана (Капица, Кошман, 1961) гораздо беднее флор Приморья, но сходны с ними по систематическому составу. Очень близкие флоры известны в Японии и Северо-Восточном Китае.

В Японии к ним относятся флора группы Риосеки и флора верхней части группы Тетори (Oishi, 1940). Ранее отложения всей этой группы рассматривались в составе верхнеюрского отдела. В настоящее время многие японские геологи относят ее верхнюю часть к основанию нижнего мела (Fuji, 1958; Kimura, 1961).

Флоры Риосеки и Тетори очень сходны по составу и содержат много форм, общих с раннемеловыми флорами Приморья.

Флоры Северо-Восточного Китая монографически еще не изучены, однако ряд списков с ее определениями помещен в «Региональной стратиграфии Китая» (1960). Китайские геологи рассматривают большинство отложений, вмещающих эти флоры, в качестве верхнеюрских, однако с ними нельзя согласиться. Подробно вопрос о возрасте этих флор рассмотрен В. А. Вахрамеевым (1964). Факты, приведенные в этой работе, позволяют считать возраст флор из северо-восточных районов Китая раннемеловым. Не исключено, что нижние части угленосных серий (например, серия Дидао) при более детальных и тщательных исследованиях могут оказаться верхнеюрскими. Но разделение этих отложений на верх-

неюрскую и нижнемеловую части — дело будущих исследований. Сейчас же, известные отсюда флористические комплексы, обычно относимые ко всей серии в целом, на основании присутствия ряда форм, характеризующих безусловно нижнемеловые отложения районов Дальнего Востока СССР, следует рассматривать как раннемеловые.

Особенно разнообразны во флорах Восточно-Азиатской провинции папоротники. Наряду со многими видами, свойственными всей Индо-Европейской области, например *Ruffordia goeppertii*, *Gleichenia zippei*, *Matonidium goeppertii*, *Nathorstia pectinata*, *N. dunkeri*, *Onychiopsis elongata* (вид, очень близкий, если не тождественный, к европейским *Onychiopsis psilotoides* и *O. mantellii*), *Weichselia reticulata*, здесь присутствуют многие формы, известные исключительно или почти исключительно во флорах Восточно-Азиатской провинции. К ним относятся *Adiantopteris sewardii*, *Dictyophyllum japonicum*, *Polypodites polysorus*, *Alsophilites nipponensis*, *Cladophlebis novopokrovskii*, *Anemia asiatica* и некоторые другие. Результаты спорово-пыльцевого анализа указывают на широкое распространение схизейных и глейхениевых (Вербицкая, 1962; Вербицкая и др., 1965). Постоянно встречаются *Sagenopteris*, а недавно обнаружена *Caytonia*.

Цикадофиты разнообразны и многочисленны. Относительно большим видовым разнообразием отличаются роды *Nilssonia*, *Ctenis*, *Nilssoniopteris* и *Pterophyllum*. Одним, реже двумя видами представлены *Anomozamites*, *Cycadeoidea* (найден в Монголии), *Cycadites*, *Pseudocycas*, *Dictyozamites*, *Neozamites*, *Otozamites*, *Pseudoctenis*, *Pseudocycas*, *Ptilophyllum*, *Williamsonia*, *Zamiophyllum*, *Zamites*.

Интересно отметить, что род *Dictyozamites*, известный в юре Индии и Ирана, с наступлением раннего мела мигрировал на восток, в Японию и Приморье. В Японии виды *Dictyozamites* встречаются только в группе Тетори, а в Южном Приморье они в основном сосредоточены в берриасе и валанжине, только один вид встречается в баррем-апте. Возможно, что такое распределение можно использовать в дальнейшем и для стратиграфических выводов.

В качестве важной черты флор северной части Восточно-Азиатской провинции надо отметить большую бедность гинкговыми, почти полное отсутствие *Phoenicopsis* и редкую встречаемость *Czekanowskia*. Последняя отмечена только в Восточном Забайкалье и Северо-Восточном Китае.

Среди хвойных отметим *Ussuriocladus*, *Athrotaxites* и *Nageiopsis*, известных в пределах Евразии только в ее восточных районах. *Pityophyllum*, широко распространенный в Сибирской фитогеографической области, встречается здесь только в пограничных районах (Хинган, Забайкалье), исчезая к югу (Южное Приморье, Япония).

Раннемеловые флоры южной половины Восточно-Азиатской провинции малоизвестны. В местонахождении на п-ове Шандунь преобладают хвойные: *Araucarites* sp., *Brachyphyllum obesum*, *B. magnum*, *B. multiramum*, *Pagiophyllum* sp., *Palaeocyparis* cf. *flexuosa*, *Sphenolepis arborescens*, *S. elegans*.

В провинции Фуцзянь (Sze, 1945) наряду с хвойными известны и типичные раннемеловые папоротники, кейтониевые и некоторые цикадофиты: *Ruffordia* cf. *goeppertii*, *Onychiopsis* (?) sp., *Cladophlebis browniana*, *C.* cf. *nathorstii*, *Sagenopteris dictyozamioides*, *S. yunganensis*, *Otozamites* cf. *klipstenii*, *Ptilophyllum boreale*, *Nilssonia* sp.

Недавно Конно (Kon'no, 1967) описал с п-ова Малакка остатки растений, отнесенные им к раннемеловой эпохе. Им указываются *Equisetites burchardtii*, *Gleichenites* (*Gleichenoides*) *gagauenensis*, *G. pantiensis*, *G. stenopinnula*, *Ptilophyllum* cf. *pterophylloides*, *Frenelopsis malaiana*, *Sphenolepidium* cf. *kurrianum*, *Nageiopsis?* sp. Это первые находки позднемезозойской флоры Юго-Восточной Азии.

Бедность формами флор южной части Восточно-Азиатской провинции не позволяет провести настоящего сравнения с богатыми флорами ее северных окраин. Однако наличие ряда общих и близких форм не показывает существенных различий, во всяком случае родового ранга. Чекановские вые отсутствуют здесь полностью.

### Индийская провинция

Сравнительно небогатые раннемеловые флоры Индийской провинции, известные на п-ове Кач и в северной части Индостана (серия Джаббалпур), близки по составу к позднеюрским флорам Индии, за которые их раньше часто и принимали. Однако открытие таких форм, как *Onychiopsis paradoxus*, *Matonidium indicum* и *Weichselia reticulata*, неизвестных в верхнеюрской серии Кота, позволило индийским палеоботаникам (Sahni, 1936; Bose, Sukh, Dev, 1959; Bose, 1960; Roy, 1965, 1966; Surange, 1966b) отнести эти формы к раннему мелу.

Многие широко распространенные роды представлены в раннемеловой флоре Индии местными видами: *Onychiopsis paradoxa*, *Matonidium indicum*, *Gleichenia rewahensis*, *Cycadopteris auriculata*, *Ptilophyllum indicum*, *P. jabalpurense*, *Araucarites catchensis* и др. Надо отметить, что отличия некоторых индийских видов от близких к ним европейских ничтожны, если они вообще существуют (*Onychiopsis psilotoides* и *O. paradoxa*, *Matonidium goeppertii* и *M. indicum*). Привлекает внимание присутствие разнообразных *Ptilophyllum* (*P. acutifolium*, *P. catchense*, *P. dislanse*, *P. gladiatum*, *P. jabalpurense*, *P. indicum*, *P. institacallum*). Представители этого рода, широко распространенные в юрское время в пределах Европейской провинции, исчезли там с наступлением раннемеловой эпохи. В раннемеловых флорах Восточно-Азиатской провинции *Ptilophyllum* представлен одним видом. Наиболее значительную роль в составе раннемеловой флоры Индии играют хвойные: *Araucarites catchensis*, *A. latifolius*, *A. macropteris*, *Brachyphyllum festmantellii*, *B. mamillare*, *B. rhombicum*, *Conites* sp., *Elatocladus conferta*, *E. jabalpurense*, *E. plana*, *E. tenerrima*, *Pagiophyllum peregrinum*, *Podozamites lanceolatus*. Гинкговые встречаются редко и представлены только двумя видами *Ginkgo*.

Заканчивая обзор раннемеловых флор Индо-Европейской области, остановимся на обосновании положения границы между ней и располагавшейся северо-восточнее Сибирской областью. В Европе для обоснованного проведения этой границы пока нет сколько-нибудь достаточного фактического материала.

Все же некоторое сокращение количества пыльцы *Classopollis*, (3%), наблюдаемое уже в верховьях Волги (Добруцкая, Филиппова, 1965), в верхнем подъярусе волжского яруса и особенно в валанжине, позволяет предполагать, что эта граница проходила не слишком далеко к северу. К сожалению, для более северных районов Русской платформы данные о составе позднеюрских и раннемеловых спорово-пыльцевых комплексов отсутствуют.

Косвенным указанием на положение границы между двумя областями может служить тот факт, что раннемеловые флоры Гренландии (слои Кома на западном побережье этого острова) отчетливо тяготеют к флорам Индо-Европейской области, тогда как флоры Шпицбергена входят в состав Сибирской области.

В Западно-Сибирской низменности мы проводим эту границу несколько севернее широтного отрезка течения р. Оби, на основании резкого сокращения пыльцы *Classopollis* в отложениях волжского и валанжинского ярусов, а также на основании местонахождения листовой флоры на левом берегу нижнего течения р. Енисея около с. Нижнеимбатского (Могучева, 1963). В составе последней флоры обнаружены *Coniopteris* и осо-



бенно *Czekanowskia rigida*, почти не встречающаяся в раннемеловых флорах Индо-Европейской области и западных районах Азии.

А. Г. Маркова (1966) считает, что граница между областями должна проходить непосредственно к югу от Таймырского полуострова, т. е. значительно севернее, чем предлагаем мы. Свое мнение она основывает на том, что только на Таймыре пыльца *Classopollis* совершенно исчезает в нижнемеловых отложениях, тогда как к северу от широтного отрезка р. Оби она еще присутствует. Однако проведение границы между Индо-Европейской и Сибирской областями по полному исчезновению пыльцы *Classopollis* вряд ли следует признать целесообразным, так как в этом случае и несомненно «сибирская» флора нижнего Енисея окажется в пределах Индо-Европейской области.

В более восточных районах эта граница проходит непосредственно к северу от местонахождения раннемеловых флор Забайкалья (Гусиное озеро), Хингана и Южного Приморья, флор которых относят к Индо-Европейской области. Вместе с тем флоры Зейского и Буреинского бассейнов, а также флоры рек Тыли и Уды несомненно тяготеют к Сибирской области.

### Сибирская область

Раннемеловые флоры Сибирской области были изучены лишь за последние 15—20 лет. Наиболее полная последовательность флор от валанжинского и до альбского возраста включительно обнаружена в Ленском угленосном бассейне (Василевская, 1958; 1959а — г; 1966, 1967; Вахрамеев, 1958, 1964; Василевская, Павлов, 1963; Самылина, 1963а, б; Киричкова, Павлов, 1964, 1965; Василевская, Абрамова, 1966; Киричкова, Сластенов, 1966; Киричкова, Буданцев, 1967). Вторым районом, где представлены главным образом флоры неокома, является Буреинский бассейн (Вахрамеев, Долуденко, 1961), бассейны рек Тыли и Уды (Вахрамеев, Лебедев, 1967) и бассейн р. Зеи (Е. Л. Лебедев, 1965).

Богатые раннемеловые флоры описаны также из бассейнов р. Колымы (Самылина, 1959, 1960, 1964, 1967а; Филатов, Самылина, 1966). Значительно более бедные по составу флоры известны с нижнего течения р. Енисея (Могучева, 1963) и Южно-Якутского бассейна (Генкина, 1961; Просвирякова, 1961).

Слабее изучены раннемеловые флоры Шпицбергена, по которым имеются по существу только старые работы Геера (Heer, 1876) и Натгорста (Nathorst, 1897), и флоры Земли Франца-Иосифа (Florin, 1936; Свешникова, Буданцев, 1969).

Раннемеловые флоры Сибирской области развивались, как и предшествовавшие им позднеюрские, в условиях умеренно теплого и влажного климата, способствовавшего интенсивному углеобразованию. Поэтому в их составе сохранились многие юрские виды. Эта особенность резко отличает раннемеловые флоры Сибирской области от одновозрастных флор Европейской и Среднеазиатской провинций, состав которых претерпел существенные изменения в позднеюрское время. Вместе с тем наблюдается некоторое, хотя и поверхностное, сходство (обилие *Coniopteris* и различных гинкговых) раннемеловых флор Сибирской области со среднеюрскими флорами Европы и Средней Азии. Именно эти черты и заставили известного палеоботаника Геера во второй половине XIX в. при обработке первых коллекций, доставленных из низовьев р. Лены, отнести эти флоры к средней юре. На умеренно влажный и теплый сезонный климат указывают результаты исследования юрских и раннемеловых древесин Сибири, выполненного И. А. Шилкиной (1960) и В. Д. Нащек-

ным (1962а, б) У большинства древесин были обнаружены годовичные кольца. Стволы древовидных папоротников отсутствуют.

Обилие в отдельных прослоях остатков укороченных побегов с пучками листьев *Czekanowskia*, *Phoenicopsis* и побегов *Podozamites* указывает на сезонное сбрасывание побегов этими растениями (Принада, 1944). Гинкговые, чекановские и хвойные, вероятно, формировали древесный ярус, тогда как папоротники и цикадофиты образовывали подлесок.

Как и для позднеюрской эпохи, для раннего мела в пределах Сибирской области можно выделить две провинции — Амурскую и Ленскую. На крайнем севере, в районе Земли Франца-Иосифа и Шпицбергена, вероятно, существовала и третья провинция (Шпицбергенская), флора которой изучена еще недостаточно. Флоры Амурской и Ленской провинций тесно связаны между собой, о чем свидетельствует множество общих видов, особенно гинкговых и хвойных.

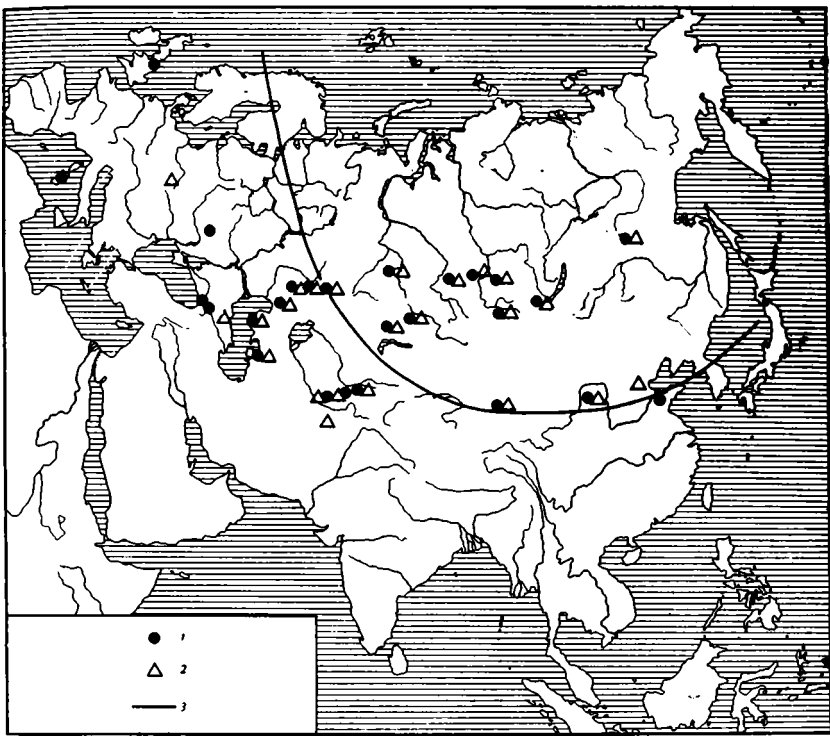
Наметим некоторые черты раннемеловых флор Сибирской области. В ее пределах широко распространены разнообразные *Coniopteris*, которые или исчезают (Европейская и Среднеазиатская провинции) или резко сокращается их видовое разнообразие (Восточно-Азиатская провинция) в Индо-Европейской области с наступлением раннего мела. Характерные для последней роды *Onychiopsis*, *Ruffordia*, *Gleichenites*, *Nathorstia* представлены в Сибирской области единичными, редко встречающимися видами, а роды *Matonidium* и *Weichselia* там совершенно отсутствуют.

В неокоме Сибирской области резко сокращается количество спор схийейных и глейхениевых по сравнению с неокомом более южных районов. Если на большей части Западной Сибири, в Казахстане и на Русской платформе уже в валанжине появляются разнообразные споры схийейных, а содержание спор глейхениевых заметно возрастает, то в отложениях неокома Ленского бассейна они встречаются спорадически и в небольшом количестве. Только начиная с апта присутствие этих спор становится стабильным, а разнообразие их возрастает (Болховитина, 1956, 1959, 1968; Вербицкая, 1962).

Некоторые папоротники (*Arctopteris*, *Jacopteris*) и цикадофиты (*Al-dania*, *Heilungia*) распространены только в Сибири. Напротив, цикадофиты, свойственные Индо-Европейской области, в том числе Восточно-Азиатской провинции (*Otozamites*, *Zamites*, *Zamiophyllum*, *Dictyozamites*, *Sphenozamites*, *Cycadites*), исчезают в Сибирской области. Видовой состав папоротников и цикадофитов, относящихся к родам, которые распространены в обеих областях, резко отличается друг от друга. Общие виды крайне редки.

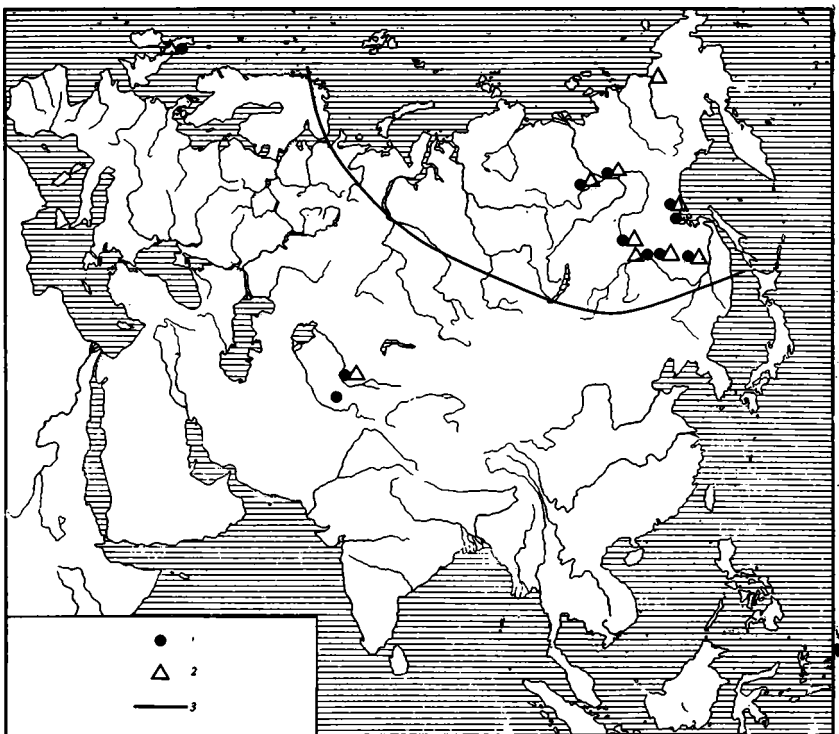
В Сибирской области в раннем мелу, как и в юре по-прежнему широко развиты гинкговые и чекановские. Последние, однако, более редки вблизи ее южных границ (Амурская провинция).

На схематических картах (фиг. 33—35) хорошо видно, как *Czekanowskia* и *Phoenicopsis*, распространенные в средней юре почти по всей Евразии, за исключением ее южных окраин, с наступлением поздней юры начинают заметно сокращать свой ареал, постепенно освобождая территорию Индо-Европейской области. Находки остатков этих растений в верхней юре этой области очень редки. В раннем мелу распространение чекановских оказывается ограниченным Сибирской областью и прилегающими районами Индо-Европейской (Забайкалье, бассейн р. Амура). Как правило, чекановские и феникопсисы встречаются вместе. Наиболее многочисленными хвойными в Сибирской области, как и в более раннее время, остаются *Pityophyllum* и разнообразные *Podozamites*, тогда как *Elatocladus* и *Pagiophyllum* встречаются реже. Совершенно отсутствуют распространенные в Восточно-Азиатской провинции (Южное Приморье) *Brachyphyllum* и *Nageiopsis*. Только Сибирской областью ограничено (по имеющимся пока данным) распространение *Rhipidiocladus*.



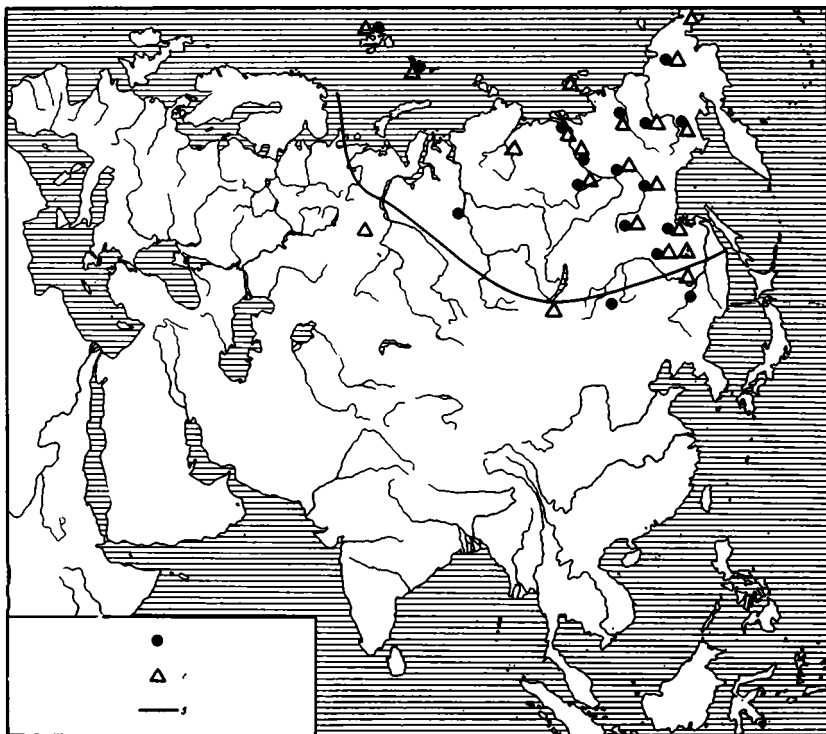
Фиг. 33. Распространение чекановскиевых в средней юре

1 — *Czekanowskia*; 2 — *Phoenicopsis*; 3 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями



Фиг. 34. Распространение чекановскиевых в поздней юре

1 — *Czekanowskia*; 2 — *Phoenicopsis*; 3 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями



Фиг. 35. Распространение чекановскиевых в раннем мелу

1 — *Czekanowskia*; 2 — *Phoenicopsis*; 3 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями

По сравнению с позднеюрской эпохой флора Сибирской области становится значительно разнообразнее и богаче видами, что, возможно, следует связывать с общим потеплением климата, устанавливаемым для севера СССР по палеотемпературным данным (Берлин и др; 1966). Эпоха более теплого климата охватывала всю позднюю юру и ранний мел и лишь в конце поздневолжского—начале валанжинского времени для севера Средней Сибири отмечается спад температуры на 4—5°.

Рассмотрим более подробно состав флор по отдельным провинциям, начав с характеристики Ленской провинции, в которой наиболее полно представлена вся последовательность раннемеловых флор.

#### Ленская провинция

К неокому в пределах Ленского бассейна относятся флоры, остатки которых найдены в кигильхской, кюсюрской и булунской свитах северной части бассейна р. Лены и батыльныхской свите его южной половины, а также в одновозрастных отложениях Вилуйской впадины.

Наиболее типичными формами этого возраста являются *Coniopteris burejensis*, *C. setacea*, *Hausmannia leeiana*, *Gonatosorus ketovae*, *Jacutopteris lenaensis*, *Cladophlebis argutula*, *Cl. atyrkanensis*, *Cl. lenaensis*, *Cl. pseudolobifolia*, *Cl. sangarensis*, *Cl. tigyensis*, *Aldania auriculata*, *A. vachrameevii*, *Ctenis tigyensis*, *Heilungia aldanensis*, *H. amurensis*, *Nilssoniopteris ovalis*, *Jacutiella amurensis*, *Pterophyllum burejense*, *Pt. (Tyrmia) prynadai*, *Pt. (Tyrmia) tyrmensis*, *Ctenis tigyensis*, *Nilssonia pseudomediana* и др.

Близкой, но значительно более бедной по составу является флора холодниканской свиты Южно-Якутского бассейна. Для флор огонерюрянской свиты на севере Ленского бассейна и эксеняхской свиты в его южной части, относимых к апту, характерны *Coniopteris onychioides* (форма, встречающаяся в массовом количестве), *C. vachrameevii*, *Arctopteris lenaensis*, *Adiantopteris gracilis*, *Asplenium rigidum*, *Onychiopsis elongata* (= *O. psilotoides*), *Gleichenia lobata*, *Scleropteris ermolaevii*, *S. sibirica*, *S. verchojanensis*, *Sphenopteris petiolipinnata*, *Sphenopteris goeppertii*, *Anomozamites arcticus*, *A. angulatus*, *Pseudoctenis zamiophylloides*, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, *Sphenobaiera flabellata*, *Podozamites reinii*, *Parataxodium jacutense*.

Для альба (укинская свита на севере бассейна и хатырыкская на юге) наряду с формами, общими с аптскими (*Coniopteris onychioides*, *C. vachrameevii*, *Onychiopsis elongata*, *O. psilotoides*, *Asplenium rigidum*, *Anomozamites arcticus*, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, *Sphenobaiera flabellata* и др.), типичны *Arctopteris heteropinnula*, *Adiantopteris polymorphus*, *A. sittensis*, *A. lepiskensis*, *Coniopteris compressa*, *Dennstadtia* (?) *orientale*, *Asplenium dicksonianum*, *Cladophlebis gluschinskii*, *Cl. ukinensis*, *Ginkgo parvula* и *G. polaris*, *Elatocladus ketovae*, *Sequoia* sp. и древние покрытосеменные. Последние были обнаружены только в хатырыкской свите, где они представлены мелколистными формами: *Prototrochodendroides jacutica*, *Trochodendroides* ? sp., *Morophyllum denticulatum*.

В укинской свите остаток покрытосеменных пока не найдено, возможно это связано с неполнотой сборов или с несколько более древним возрастом укинской свиты (нижний альб). Хатырыкская же свита может иметь более молодой возраст (средний или верхний альб). Следует, однако, отметить, что в отложениях альба остатки покрытосеменных встречаются спорадически, и их отсутствие в данных слоях еще не является доказательством допозднеальбского возраста. Более основательным аргументом доказательства раннеальбского возраста укинской свиты является тот факт, что выше по разрезу следуют менгюряхская и чарчкская свиты, спорово-пыльцевые комплексы которых свидетельствуют о их раннемеловом возрасте (они-то и могут отвечать более высоким частям альба). В кровле хатырыкской свиты залегают отложения с комплексом флоры позднемелового возраста.

Отметим, что при движении от более древних к более молодым флорам раннемеловой эпохи изменяется в основном состав папоротников и цикадофитов, а состав гинкговых, чекановских и некоторых групп хвойных (*Podozamites*, *Pityophyllum*) изменяется мало. Этим и объясняется их незначительное участие в списках характерных форм, приведенных выше.

Вместе с тем роль этих групп в составе раннемеловых флор Ленской провинции, как и всей Сибирской области, была значительной, о чем свидетельствует огромное количество остатков этих растений. Среди них преобладают представители *Ginkgo*, *Sphenobaiera*, *Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, *Podozamites*, *Pityophyllum*, значительно реже встречаются *Baiera* и *Pseudotorellia*.

Сходный систематический состав имеют и раннемеловые флоры районов, расположенных к востоку от Верхоянского хребта. Наибольший интерес представляют апт-альбские и альбские флоры, содержащие наряду с типичными раннемеловыми формами папоротников и голосеменных несомненные остатки покрытосеменных. К ним относятся флоры буоркемюсской свиты Зырянского бассейна, флоры из омусканской и топтанской свит Балыгычан-Сугойского прогиба и флора верхней части айнахкуртинской свиты бассейна р. Большого Аюя. Интересны флоры омусканской и покрывающей ее топтанской свит, отражающие последовательные этапы в развитии альбских флор Северо-Востока СССР. Для омуск-

чанской свиты (Самылина, 19676) характерны *Osmunda cretacea*, *Adiantopteris* aff. *polymorphus*, *Arctopteris kolymensis*, *Onychiopsis psilotoides*, *Coniopteris bicrenata*, *C. onychioides*, *Asplenium dicksonianum*, *A. rigidum*, *Nilssonia magnifolia*, *Anomozamites arcticus*, *Neozamites verchojanensis*, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, *G. polaris*, *Sphenobaiera flabellata*, *S. longifolia*, *S. pulchella*, *Pseudotorellia nordenskioldii*, *Phoenicopsis angustifolia*, *Czekanowskia rigida*, *Podozamites eichwaldii*, *Cephalotaxopsis magnifolia*, *Elatocladus manchurica*, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii*, *Pagiophyllum triangulare*, *Nelumbites* aff. *minimus*, плоды двудольных и др. В высшележащей топтанской свите наряду с папоротниками, известными из омсукчанской свиты (*Onychiopsis elongata*, *Coniopteris onychioides*, *Asplenium*), встречены *Elatocladus (Sequoia) smittiana*, *Sequoia fastigiata* *Celastrorhynchium* aff. *kolymensis*, *Trochodendroides* ex gr. *arctica*, *Platanus* (?) sp., *Menispermites* sp. и еще несколько видов пока еще не определенных двудольных. Увеличение числа покрытосеменных во флоре топтанской свиты по сравнению с омсукчанской флорой отражает следующий этап в развитии флор. Это позволяет относить топтанскую флору к позднему альбу. Флора буор-кемюсской свиты очень близка по составу к только что рассмотренным флорам омсукчанской и топтанской свит. В. А. Самылина (19676), опубликовавшая обзор раннемеловых флор Северо-Востока СССР, подчеркивает, что они не имеют существенных отличий от одновозрастных флор Ленского бассейна, что позволяет включать их в состав единой Ленской провинции.

#### Амурская провинция

В пределах Амурской провинции известны главным образом флоры первой половины раннего мела (неокома). К ним относятся флоры солонийской и чемчукинской свит Буреинского бассейна, флора верхнемолчанской подсвиты бассейна Зеи, неокомская флора р. Уды и ранневалланжинская (берриасовая) флора р. Тыли. Наиболее хорошо изучена флора Буреинского бассейна, для которого установлено два палеофлористических комплекса — солонийский, соответствующий нижней половине неокома, и чемчукинский, отвечающий его верхней части. В составе солонийского комплекса Буреи и ее левого притока р. Тырмы обнаружены (приводится сокращенный список):

Filices: *Klukia exilis*, *Gleichenia cycadina*, *Anemia asiatica*, *Coniopteris burejensis*, *C. saportana*, *C. vsevolodii*, *Disorus nimakanensis*, *Eboracia jangtzuensis*, *E. lobifolia*, *Nathorstia uralica*, *Dictyophyllum* cf. *nathorstii*, *Hausmannia leeiana*, *Cladophlebis haiburnensis*, *Cl.* ex gr. *lenaensis*, *Cl. serrulata*, *Lobifolia novopokrovskii*, *L. tschagdamensis*;

Caytoniales: *Sagenopteris* cf. *mantellii*;

Cycadophyta: *Anomozamites major*, *Nilssoniopteris* aff. *ovalis*, *Pterophyllum burejense*, *P. sensinovianum*, *P. polynovii*, *P. pterophylloides*, *P. tyrmensis*, *Ctenis* cf. *orovillensis*, *C.* cf. *sulcicaulis*, *Nilssonia acutiloba*, *N. pseudomediana*, *N. schmidtii*, *N. prynadai*, *Heilungia amurensis*, *Taeniopteris* sp.;

Ginkgoales: *Ginkgo* ex gr. *huttonii*, *Baiera canaliculata*, *Pseudotorellia longifolia*;

Czekanowskiales: *Phoenicopsis speciosa*;

Coniferales: *Pityocladus* cf. *dahuricus*, *Pityophyllum angustissima*, *P.* ex gr. *nordenskioldii*, *Podozamites angustifolius*, *P. gramineus*, *P. lanceolatus*.

Чемчукинский комплекс более беден. В его составе присутствуют *Coniopteris onychioides* f. *gracilis*, *C. nympharum*, *Disorus nimakanensis*, *Lobifolia novopokrovskii*, *Sphenopteris interstifolia*, *S. lepiskensis*, *Sagenopteris* sp., *Jacutiella amurensis*, *Pterophyllum burejense*, *Ctenis formo-*

*sa, Nilssonia jacutica, N. pseudomediana, N. prynadai, Ginkgo ex gr. adiantoides, G. ex gr. huttonii, Pityophyllum ex gr. nordenskioldii, Podozamites angustifolius, P. cf. gramineus, Rhipidiodadus flabellata.*

Флора, обнаруженная на реках Тыль и Уда, отличается относительной бедностью папоротников, среди которых, однако, присутствует такая форма солонийского комплекса, как *Coniopteris vevolodii*, и относительным богатством цикадофитов, гинкговых и чекановскиеких. Несмотря на присутствие многих видов солонийского комплекса Буреинского бассейна, флора р. Тыли содержит некоторые своеобразные новые формы, как например, *Aldania umanskii*.

Апт-альбские флоры Амурской провинции почти неизвестны. Лишь недавно Е. Л. Лебедев обнаружил в бассейне р. Тыли флору, видимо, альбского возраста, заключающую наряду с типичными раннемеловыми папоротниками (*Ruffordia ex gr. goeppertii, Onychiopsis ex gr. psilotoides*) и хвойными (*Athrotaxopsis expansa, Elatocladus manchurica, Podozamites* sp.) покрытосеменные растения.

Неокомская флора Амурской провинции отличается от одновозрастной флоры Ленской присутствием некоторых южных элементов (*Anemia, Nat-horstia, Dictyophyllum, Klukia*) и наличием многих видов, исчезающих в Ленском бассейне (*Lobifolia novopokrovskii, L. tschagdamensis, Pterophyllum sensinovianum, Ctenis cf. orovilensis*). Вместе с тем в неокомских флорах Амурской провинции не найдены такие относительно широко распространенные в Ленской провинции формы, как *Coniopteris setacea, Jacutopteris lenaensis, Aldania auriculata*.

Границу между провинциями мы проводим по водоразделу, отделяющему бассейн р. Лены от бассейнов рек Амура и Уды. В позднемезозойское время этот водораздел также разделял эти две крупнейшие области континентальной седиментации.

В пределах Сибирской области, вероятно, существовала и третья провинция, охватывающая острова Ледовитого океана (Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, Новосибирские острова).

Работа И. Н. Свешниковой и Л. Ю. Буданцева (1969), суммирующая данные прежних исследователей и результаты изучения собранных ими материалов, показывает, что неокомская флора Шпицбергена и Земли Франца-Иосифа богата разнообразными гинкговыми, чекановскиекими и хвойными. Последние представлены побегами (*Elatides, Pityophyllum, Podozamites, Sciadopitys*), стробилами и семенами (*Pityolepis, Pityospermatum, Schizolepis* и др.). Папоротники малочисленны. Из цикадофитов найдены *Nilssonia, Taeniopteris* и *Pterophyllum*. В апт-альбских флорах Земли Франца-Иосифа (о. Солсбери) появляются представители родов «*Tyrmia*», *Heilungia, Cephalotaxopsis, Florinia, Parataxodium*. Папоротников нет. Главное отличие этих флор от одновозрастных флор Ленской провинции заключается в отсутствии или крайней бедности папоротниками, представленными обрывками перьев с мелкими перышками, отнесенными к формальным родам *Cladophlebis* и *Sphenopteris*.

## ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ФЛОРЫ

Поздний мел и палеоцен отвечают первой фазе развития флор кайнофита, характеризующегося некоторым сглаживанием климатической и фитогеографической дифференциации начиная с аптского века и очень быстрым развитием и распространением покрытосеменных растений, которые с сеномана, а местами с турона становятся наряду с хвойными господствующей группой растений.

Однако по сравнению с первой фазой мезофита (поздний триас — средняя юра), с наступлением которого в Евразии исчез пояс аридного климата, а фитогеографическая дифференциация необычайно сгладилась (поздний триас), в позднем мелу эти процессы не зашли столь далеко.

Характеристика палеогеографии Евразии в позднем мелу заимствована нами из работ Н. М. Страхова (1948) и В. М. Сеницына (1962), а территории СССР — из «Атласа литолого-палеогеографических карт» (1968).

### ФИТОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

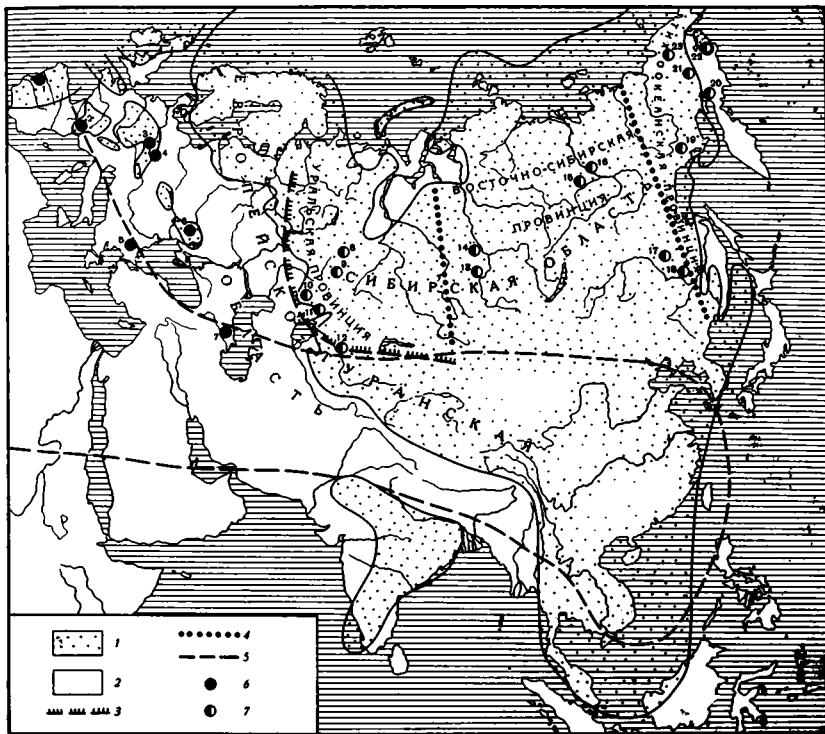
Широкое распространение покрытосеменных растений в самом конце раннемеловой эпохи существенно преобразовало характер флор всего земного шара и в том числе флор Евразии. Главным критерием для фитогеографического районирования становится состав покрытосеменных, тогда как, рассматривая ранний мел, мы опирались на состав папоротников и голосеменных. Это обстоятельство повлекло за собой значительное изменение границ фитогеографических областей Евразии при переходе от раннего мела к позднему. Если граница между Сибирской и Индо-Европейской областями в апт-альбское время проходила через нижнее течение р. Оби и далее через Байкал, то в сеномане границу между фитогеографическими областями следует проводить много южнее, примерно по широте северной части Аральского моря.

В связи со значительным изменением характеристики фитогеографических областей позднего мела мы соответственно изменяем и их названия. Если для юры и раннего мела две фитогеографические области именовались Сибирской и Индо-Европейской, то для позднего мела мы предлагаем называть их соответственно Сибирской и Европео-Туранской.

Переименование второй из них определяется наличием соответственных флор в Европе, Кавказе и Средней Азии. Ранее эту область В. А. Вахрамеев (1957 а) называл Кавказско-Европейской. Однако новое название более правильно отражает ее расположение.

Имеющиеся данные позволяют включить в эту область позднемеловые флоры Западной и Средней Европы, южной части Русской платформы,





Фиг. 36. Схема палеофлористического районирования Евразии в сеноманское и туронское время

1 — суша; 2 — море (границы суши и моря показаны для сеноманского века); 3 — граница между палеофлористическими областями; 4 — граница между палеофлористическими провинциями; 5 — границы пояса аридного климата (по Страхову, 1960); 6 — главные местонахождения сеноманских и туронских флор Европейско-Туранской области (1—7); 7 — главные местонахождения сеноманских и туронских флор Сибирской области (8—23). Цифры на схеме: 1 — Португалия; 2 — бассейн Роны (Франция); 3 — северная Чехия; 4 — Саксония (ГДР); 5 — Болгария; 6 — Канев (Украина); 7 — Аш (Азербайджан); 8 — р. Синара (Средний Урал); 9 — р. Аят (Южный Урал); 10 — Теректы-сай (верховья р. Эмбы); 11 — Алагузское подъятие и Тас-аран (Северное Приаралье); 12 — Кызыл-Джар (северо-восточная оконечность Каратау); 13 — реки Кия и Чулым (Чулымо-Енисейский бассейн); 14 — р. Кас (левобережье Енисея); 15 — Вильюйская впадина; 16 — р. Леписка (нижнее течение Лены); 17 — Зейско-Бурейнская впадина; 18 — Облучье (Малый Хинган); 19 — Аркагала (верховья Колымы); 20 — Пейжвинская губа; 21 — р. Гребенка (среднее течение Анадыря); 22 — бухта Угольная; 23 — верховья Анадыря

Кавказа и Средней Азии. Мы не имеем пока данных о характере поздне меловых флор более восточных районов, так как верхнемеловые отложения Монголии и Китая сложены в основном красноцветными карбонатными образованиями, практически не содержащими определенных растительных остатков.

Распространение красноцветных отложений позволило наметить для поздне меловой эпохи пояс аридного климата, который, захватывая на западе Северную Африку, Пиренейский и Апеннинский полуострова, протягивался далее на восток через Кавказ, Малую Азию, Среднюю Азию и Китай вплоть до берегов Тихого океана (Страхов, 1960).

Флоры Европейско-Туранской области носят явно выраженный тропический или субтропический характер, а местами (Португалия, Закавказье) имеют и ксерофитный облик. В их составе присутствуют древовидные папоротники (сеноман Чехии), пальмы (Румыния) и много вечнозеленых двудольных. Внутри Европейско-Туранской области (Древнесредиземноморской, по А. Л. Тахтаджяну, 1966) можно выделить две провинции — Европейскую и Туркмено-Казахстанскую. Последняя охарактеризована в основном палинологическими данными.

Сибирская область (Бореальная, по А. Л. Тахтаджяну, 1966), соответствующая зоне менее жаркого, влажного климата, который мы называем умеренно теплым, подразделяется для сеноман-турона на три провинции: Уральскую, Восточно-Сибирскую и Тихоокеанскую (фиг. 36).

Первую подробную характеристику флор Северной Азии, входящих в эту область, дала Т. Н. Байковская (1956), выявившая в результате подробного анализа состава позднемеловых флор отдельных районов общие черты Сибирской области. Однако она не предложила для нее названия.

По палинологическим данным, начиная с конца турона намечается несколько иное деление. На западе Евразии располагалась область, названная Е. Д. Заклинской (1963) Европейской провинцией, а ныне Европееко-Туранской областью. Она характеризовалась развитием покрытосеменных, продуцировавших пыльцу *Normapolles*. На востоке Евразии широкое развитие получила другая группа покрытосеменных, обладавших пыльцой из группы Triprojectacites (формальные роды *Aquilapollenites*, *Mancicorpus*, *Wodehouseia*, *Parviprojectus* и др.). Здесь Е. Д. Заклинская выделяет Сибирско-Канадскую, поскольку на западе Канады сенонские отложения богаты пыльцой покрытосеменных этой же группы.

К сожалению, до сего времени не удалось установить, каким типом листьев обладали растения, продуцировавшие пыльцу *Normapolles* и *Triprojectacites*.

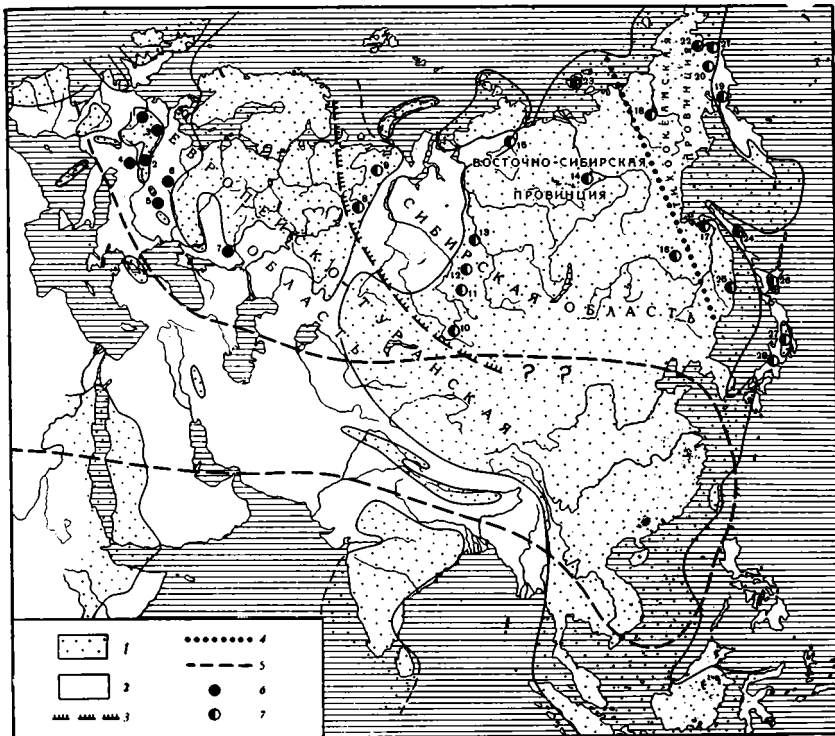
Основным отличием, бросающимся в глаза при сравнении карты фитогеографического районирования для второй половины позднемеловой эпохи, построенной по палинологическим данным, с картами, основанными на изучении листовых флор для этого времени, а также для других эпох палеогена, является меридиональное (азональное) расположение границы между двумя основными фитогеографическими подразделениями северного полушария. Палинологи проводят эту границу примерно по меридиану, проходящему в средней части моря, заливавшего Западно-Сибирскую низменность и соединявшегося с морями бассейна Тетиса через Тургайский пролив. Море, покрывавшее Западно-Сибирскую низменность начиная с турона, служило серьезной преградой для обмена растительными формами, произраставшими на Урале и Сибирской платформе, хотя оба района находились и в одной климатической зоне. В более южных районах, где морской бассейн переходил в узкий Тургайский пролив, образовавшийся только в конце кампана, происходило смешение обеих групп покрытосеменных (фиг. 37).

По данным распределения растительных макрофоссилий как для позднемеловой эпохи, так и для предшествующих ей эпох мезозоя, эта граница в западной части Евразии всегда была ориентирована под большим или меньшим углом к меридианам и пересекала Урал в его южной (ранняя и средняя юра) или северной (поздняя юра — ранний мел) части.

Подобное несоответствие вызвано тем, что палинологи проводят границу, основываясь на распространении двух основных стволов покрытосеменных, установленных по пыльце (*Normapolles*, *Triprojectacites*), которую, однако, пока невозможно связать с таксонами, установленными по листьям.

При выделении фитохории позднемеловой эпохи палеоботаники основываются в основном на результатах изучения листовых флор. Несомненно, что листья более чутко реагируют на изменения климата, т. е. на климатическую зональность. Тем самым распределение таксонов, устанавливаемых по морфологии листьев, будет более зависеть от климатической зональности, в отличие от таксонов, установленных на основании морфологических особенностей пыльцы.

Отметим также, что из Западного Казахстана и Среднего Урала изучены листовые флоры только сеноманского и в меньшей мере турон-



Фиг. 37. Схема палеофлористического районирования Евразии в сенонское время

1 — суша; 2 — море (границы суши и моря показаны для маастрихтского века); 3 — граница между палеофлористическими областями; 4 — граница между палеофлористическими провинциями; 5 — границы аридного пояса (по Страхову, 1960); 6 — главные местонахождения сенонских флор Европейско-Туранской области (1—7); 7 — главные местонахождения сенонских флор Сибирской области (8—27)

Цифры на схеме: 1 — Вестфалия (ФРГ); 2 — Южная Чехия; 3 — Гарц (ГДР); 4 — Австрия; 5 — Трансильвания (Румыния); 6 — Потылицы (Западная Украина); 7 — северная окраина Донбасса; 8 — р. Лозьва (Северный Урал); 9 — р. Лемва (Северный Урал); 10 — Зайсан; 11 — Баркино (Кузбасс); 12 — Антибес (Чулымо-Енисейский бассейн); 13 — р. Сым (левобережье Енисея); 14 — Виллойская впадина; 15 — р. Хета (Хатангская впадина); 16 — Зейско-Буреинская впадина; 17 — низовья Амура; 18 — р. Силая (бассейн Колымы); 19 — Пенжинская губа; 20 — хр. Рарытин (Корякское нагорье); 21 — бухта Угольная; 22 — устье Анадыря; 23 — Новосибирские острова; 24 — средний Сахалин; 25 — Тахобе (Приморье); 26 — Хоккайдо; 27 — Оарай (Хонсю); 28 — Сарао (Хонсю)

ского возраста. Сенонские листовые флоры остаются пока почти неизвестными. По составу листовых флор Уральская провинция в сеномане и туроне входила совместно с Восточно-Сибирской в состав единой Сибирской области, о чем говорит огромное сходство листовых флор Западного Казахстана и Чулымо-Енисейского бассейна. Палинологические данные в силу морфологического однообразия сеноманской пыльцы покрытосеменных не дают оснований для дифференциации Евразии на фитогеографические области в это время.

В туроне в связи с начавшимся потеплением климата, о чем свидетельствуют палеотемпературные и фаунистические данные (Найдин, 1965), флоры южной части Уральской провинции подверглись существенной перестройке и вошли в состав Европейско-Туранской области. Об этом говорит также и состав пыльцы покрытосеменных (фиг. 37).

Более молодые палеоценовые листовые флоры, известные из Поволжья и Южного Урала, явно тяготеют к субтропическим флорам Украины и Западной Европы и сильно отличаются от флор Восточной Сибири. Видимо, это коренное изменение облика флор Южного Урала и Западного Казахстана и произошло где-то в конце турона — начале сенона.

Однако у нас нет оснований отнести к Европейско-Туранской области сеноманские флоры Северного Урала (реки Лемва и Лозьва), состав которых, установленный по отпечаткам, указывает на их более тесную связь с флорами Сибирской области. Поэтому в этой части Евразии граница, проводимая В. А. Вахрамеевым, не совпадает с границей, нанесенной Е. Д. Заклинской.

### ПОЛОЖЕНИЕ ОПОРНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ГРАНИЦ В ОСНОВНЫХ РЕГИОНАХ

Согласно международной стратиграфической шкале, нижняя граница верхнемелового отдела проводится по основанию сеноманского яруса, а верхняя — по кровле датского. Положение последней границы, как известно, вызывает неутраченную дискуссию, так как многие стратиграфы считают более правильным относить датский ярус к палеогену, а некоторые из них доказывают, что монский (нижний ярус палеоцена) и датский ярусы эквивалентны друг другу. Этому вопросу посвящена огромная литература.

Что касается нижней границы верхнего мела, то проведение ее в разрезах, сложенных морскими отложениями, охарактеризованными аммонитами, не вызывает особых затруднений. Более сложен этот вопрос в том случае, когда пограничные слои между нижним и верхним мелом представлены континентальными отложениями, заключающими растительные остатки. Как показали исследования, в различных точках земного шара первое появление остатков покрытосеменных еще не дает нам права считать эти отложения верхнемеловыми.

Тщательное изучение соотношений подобных отложений с морскими выяснило, что остатки покрытосеменных в заметном количестве могут появляться в альбе. Отделить ниже- и верхнемеловые отложения в этом случае помогают некоторые черты альбских флор многих районов СССР (Западный Казахстан, Приморье, Колыма, Вилюйская впадина) и других стран (Канада, США, Португалия).

Альбские отложения наряду с остатками покрытосеменных, представленных преимущественно мелколистными формами, содержат типичные раннемеловые формы папоротников и особенно гинкговых, чекановских, цикадофитов и подозамитов. Такое смешение молодых (покрытосеменных) и древних форм, обычно при господстве последних, позволяет устанавливать принадлежность этих флор к альбу. Однако некоторые сеноманские флоры, особенно флоры Тихоокеанского побережья, содержат в большом количестве раннемеловые реликты, а число покрытосеменных в них остается еще небольшим.

Важным критерием для подтверждения сеноманского возраста флор в этих районах является появление наряду с покрытосеменными большого количества хвойных, получающих широкое распространение в позднем мелу (*Cephalotaxopsis*, *Sequoia*, *Thuja*; реже *Metasequoia*), и исчезновение *Pityophyllum* и особенно *Podozamites*. Кроме того, для сеномана Тихоокеанского побережья СССР очень характерно присутствие водяного покрытосеменного *Quereuxia angulata*, не найденного до сего времени в составе заведомо раннемеловых флор. Заметим все же, что некоторые флоры Западного Казахстана (Кульденен-Темир, Кокпекты), отнесенные к позднему альбу на основании стратиграфических соотношений с фаунистически охарактеризованными отложениями, имеют вполне позднемеловой облик, который придает им большое количество крупнолистных платанов. Они с трудом отделяются от сеноманских флор по присутствию немногочисленных реликтов, которые в отдельных местонахождениях могут и отсутствовать.

Обращает на себя внимание любопытный факт. В то время как сенноманские и даже альбские отложения содержат остатки разнообразных листьев, видимо, принадлежащих к различным семействам покрытосеменных, пыльца этой же группы растений морфологически еще очень однообразна и мелка (это обычно *Tricolpites*, *Tricolpopollenites*, *Tricolporopollenites*).

Только с конца турона — начала сенона появляется множество сложно устроенных типов пыльцы. Такое несоответствие, установленное для самых различных районов, может быть обусловлено тем, что у дотуронских покрытосеменных эволюция листьев шла более интенсивными темпами, определяющимися приспособлением их к различным условиям среды, тогда как пыльца, менее испытывавшая воздействие среды, эволюционировала медленнее.

Проведение верхней границы верхнего мела сталкивается с еще большими трудностями, так как мы практически не знаем флор несомненно датского возраста. Отметим, что к востоку от Урала не устанавливаются достаточно твердо и морские датские отложения. Цагайская флора Зейско-Амурской впадины, рассматриваемая А. Н. Криштофовичем как датская, на основании ее крайнего положения в ряду позднемеловых флор, скорее всего имеет маастрихтский возраст.

Палинологи установили практическое тождество комплекса из цагайских отложений (Братцева, 1965) с комплексом из морского маастрихта Усть-Енисейской впадины (Бондаренко, 1961). Они также выяснили, что на границе маастрихта и вышележащих отложений (назовем их дат-палеоценовыми) происходит заметное изменение состава пыльцы, выражающееся в Сибири резким сокращением пыльцы группы *Triprojectacites* (*Aquilapollenites* и др.). Тем самым, приняв верхнюю границу маастрихта за верхнюю границу мела, мы получаем определенные критерии для отделения верхнего мела от палеогена по данным спорово-пыльцевого анализа.

Проведение верхней границы мела по данным изучения листовых флор в Европе и Средней Азии не может быть осуществлено из-за почти полного отсутствия маастрихтских флор, так как отложения этого возраста здесь повсюду представлены морскими образованиями. Для более восточных районов (Тихоокеанская и Восточно-Сибирская провинции) эта граница связана с почти полным исчезновением древних платановых (*Credneria*, *Protophyllum*, *Pseudoprotophyllum*). Однако смена этих двух флор происходит в ряде мест (Камчатка) постепенно.

На южной окраине Восточно-Сибирской провинции (Зайсанская и Амуро-Зейская впадины) на этой границе происходит более резкое изменение состава флор. Исчезают многочисленные *Trochodendroides*, сопровождаемые *Protophyllum*, и на смену им в Зайсанской впадине приходит флора с *Dryophyllum* (Ильинская, 1962).

## Европейско-Туранская область

Рассматриваемая область располагалась в зоне жаркого климата (субтропического на севере и тропического на юге). Ее можно подразделить на две провинции: Европейскую и Туркмено-Казахстанскую, причем последняя охарактеризована почти исключительно палинологическими данными.

### Европейская провинция

В Европейскую провинцию входили позднемеловые флоры Португалии, Франции, ФРГ (Аахен) и ГДР (Гарц, Нидершена), Чехословакии, Румынии, Болгарии, Польши, Украины и Кавказа (Даралагез).

Одной из наиболее богатых и широко известной позднемеловой флорой Европы является флора перучских слоев Чехословакии, местонахождения которой расположены в северо-западной части этой страны. Возраст этой флоры считается раннесеноманским, так как заключающие ее слои залегают с размывом и несогласием на породах палеозоя и докембрия, постепенно сменяясь вверх по разрезу морскими отложениями с фауной верхнего сеномана, а затем и турона. В одной из своих ранних работ В. А. Вахрамеев (1952), основываясь на работах чешского геолога Захалки (Zahalka, 1915), допускал альбский возраст перучских слоев. Захалка указывал на находки в морских отложениях сеномана, покрывающих перучские слои, руководящих форм нижней части этого яруса: *Pecten asper* и *Mantelliceras mantelli*.

Однако исследования последующих лет не подтвердили находок фауны раннего сеномана в породах, покрывающих перучские слои. Поэтому возраст последних чешские геологи рассматривают в настоящее время как раннесеноманский.

Ископаемую флору перучских слоев изучали многие палеоботаники, из которых следует отметить Веленовского (Velenovsky, 1882—1887, 1885, 1888, 1889; Velenovsky, Viniklar, 1926—1931) и Байера (Frič, Bayer, 1900; Bayer, 1920). К сожалению, за последние 30—35 лет новых исследований этой флоры не проводилось, хотя многие определения и требуют переработки.

В составе перучской флоры присутствует много папоротников, представленных различными видами *Gleichenia* (*G. acutiloba*, *G. crenata*, *G. delicatula*, *G. rotula*, *G. votrubensis*, *G. zippei*). Встречено несколько видов *Nathorstia*, в том числе и *N. dunkeri*. Последний вид описан Байером (Frič, Bayer, 1900) как *Drynaria fascia* (Красилов, 1964). Известны также *Onychiopsis capsulifera*, *Asplenium foersteri*, *Cladophlebis frigida*, *Kirchnera arctica*. Особого внимания заслуживает находка окаменелых стволов древовидных папоротников: *Dicksonia punctata*, *Oncopteris kaurniciana*, *O. nettvallii* и *Tempskya varians*. Папоротники перучских слоев обнаруживают тесную связь с папоротниками, произраставшими во второй половине раннего мела в Европейской провинции.

Голосеменные в перучской флоре представлены в основном хвойными. Это преимущественно отпечатки побегов и шишек различных секвой и сосны, в том числе *Sequoia reichenbachii*, *S. fastigiata*, *Pinus quenstedtii*. Среди форм, связываемых с Taxodiaceae, укажем, помимо *Sequoia*, также *Geinitzia cretaceae*, *Glyptostrobus europaeus*, а среди форм, включаемых в сем. Cupressaceae — *Cyparissidium gracile*, *Widdringtonites reichii*, *Libocedrus veneris*. Из хвойных неопределенного систематического положения упомянем *Echinostrobus squamosus*, *Ceratostrobus echinatus* и широко распространенную *Kettneria elegans*. Отмечены находки чешуй араукариевых (*Araucaria bohémica* и *Dammara borealis*).

Остальные группы голосеменных более малочисленны. Обращает на себя внимание отсутствие гинкго. Указываемый из перучских слоев *Pseudoginkgo* не принадлежит к этому роду, а возможно даже и к порядку Ginkgoales. Цикадофиты представлены цельнокрайней лентовидной *Nilssonia bohémica* и *Zamites bohemicus*, встречается *Microzamia gibba*.

Большой интерес вызывает находка *Krannera mirabilis*. Под этим названием описаны остатки укороченных побегов с крупными лентовидными (длиной до 40 см), видимо, жесткими листьями с параллельными густым жилкованием, напоминающими листья кордаитов. Своими слегка суженными основаниями листья прикреплялись к внутренней стороне массивных чешуй, спирально расположенных на оси побега. Обычно в ископаемом состоянии сохраняются побеги, покрытые чешуями, которые напоминают шишки сосновых. Обломанные у основания листья чаще встречаются изолированными. Систематическое положение рода *Krannera*

внутри голосеменных остается неясным. Вероятно, это какая-то древняя форма, связанная с кордаитовыми.

В состав перучской флоры входили кейтониевые, представленные отпечатками листьев *Sagenopteris variabilis*. Веленовский указывает также на присутствие нескольких видов *Podozamites*. Однако с отнесением большинства листьев к этому роду трудно согласиться, так как многие из них являются сидячими и нередко асимметричными. Кроме того, эти листья встречаются в перучских слоях изолированно, а не в виде побегов, а, как известно, последняя форма сохранности очень характерна для подозамитов. Наибольшее сходство эти листья обнаруживают с *Eretmophyllum*.

Среди покрытосеменных перучской флоры много узколистных форм, описанных под родовыми названиями (*Banksiophyllum*, *Bignonia*, *Dryandraphyllum*, *Eucalyptus*, *Grevilleophyllum*, *Myrica*, *Proteophyllum*), свидетельствующими о принадлежности многих из них к таксонам, представители которых ныне обитают в субтропиках южного полушария. Эти определения неоднократно подвергались критике. В частности, Пацелтова (Paceltova, 1961), изучив детали жилкования листьев, отнесенных к роду *Eucalyptus*, убедительно показала ошибочность этого определения. Однако остается неопровержимым факт широкого распространения в перучской флоре узколистных субтропических покрытосеменных. Наряду с ними встречаются и более крупнолистные платаны и аралиевые, однако они не преобладают здесь, как это имеет место в Западном Казахстане. Хотелось отметить присутствие многочисленных пальчато рассеченных листьев, отнесенных к орган-родам *Araliaephyllum* и *Dewalquea*. Последний род характерен для многих флор Европейской провинции, в том числе и палеоценовых. Но в Сибирской области он не был встречен.

Близкими чертами обладают относительно бедные туронские и сенонские флоры Южной Чехии (Nemejc, 1961), Румынии (Байковская, 1965) и Болгарии (Tenčov, Černjavska, 1965), в составе которых присутствуют папоротники (*Asplenium*, *Gleichenia*), хвойные (*Widdringtonites reichii*, *Keitneria elegans*) и покрытосеменные («*Eucalyptus*», *Dewalquea*, *Quercophyllum*, *Myrica*, *Proteophyllum*, *Credneria*, *Platanophyllum*, *Araliaephyllum*, *Magnolia*). В верхах верхнего мела Австрии и Румынии обнаружены остатки пальмы — *Palmophyllum longirachis*. В Австрии недавно найден ствол древовидного мараттневого папоротника — *Neopsaronius* (Berger, 1966).

Типичные субтропические, вероятно, ксерофитные флоры с узколистными покрытосеменными и пальмами известны из отложений Италии, Южной Франции и Португалии.

В более северных флорах Гарца и Аахена роль широколистных платанов и кеднерии заметно возрастает, указывая на относительно менее жаркий и более влажный климат.

В пределах южной части Европейской части СССР и Кавказа находки остатков поздне меловых флор малочисленны и приурочены в основном к прибрежно-морским отложениям. В Карпатской Украине вблизи с. Потилица давно описана (Nowak, 1907) небольшая узколистная флора с *Dryophyllum*, *Dewalquea*, *Myrica*. В мергелях кампана и маастрихта Донецкого бассейна обнаружены *Araucarites* sp., *Geinitzia cretacea* и *Dryophyllum* sp., определенные В. А. Вахрамеевым.

Однако наиболее интересная флора известна в окрестностях с. Ауш из сеноманских отложений Даралагеза (Закавказье). Здесь встречены (Палибин, 1937, Тахтаджян, 1966) *Gleichenia shaparenkoi*, *Widdringtonites reichii*, *Sequoia reichenbachii*, *Agathis borealis*, *Araucaria angusta*, *Braichyphyllum araxenum*, *B. ovesiforme*, *Comptonia yakovlevii*, *Platanus cuneifolia*, *P. cuneiformis*, *Lindera jarmolenkoi*, *Cocculus extinctus*, *Aralia?* *daphnophyllum*, *Myrica zenkeri*, *Myrtus?* *araxena*, *Proteophyllum saportanum*, *P. laminarum*.

Обращает на себя внимание узколистность и мелколистность многих форм, а также небольшие размеры платанов (*Platanus cuneifolia*, *Pl. cuneiformis*). Эта особенность, наряду с почти полным отсутствием папоротников (найден только один вид — *Gleichenia shaparenkoi*), свидетельствует о ксерофильности флоры Даралагеца (сел. Ауш).

#### Туркмено-Казахстанская провинция

До последнего времени листовые флоры из этой провинции были почти неизвестны. Однако недавно они были найдены С. К. Самсоновым и П. В. Шилиным в разных районах. Первый обнаружил остатки растений в туроне (колодец Сарбатыр) и сантоне (Бузаубайская антиклиналь). Эти местонахождения расположены соответственно севернее и северо-западнее гор Кульджуктау. Флоры оказались представленными исключительно хвойными: *Agathis*, *Pagiophyllum*, *Glyptostrobus*, *Cyparissidium* и преимущественно мелко- и узколистными покрытосеменными: *Myrica*, *Leguminosites*, *Laurus* (?), *Celastrus* и др.

П. В. Шилин обнаружил в раннесенонских отложениях Чу-Сарыуской депрессии (Талдысай) и Северного Приаралья (Шах-шах) близкий по общему облику комплекс, также отличающийся, по его описаниям, узкими и мелкими листьями покрытосеменных. Характерной чертой этих флор является отсутствие папоротников и гинкго, а также почти полное отсутствие крупнолистных платановых, столь характерных для флор Сибирской области, в которую входят более северные районы Казахстана.

Переходный характер между флорами Сибирской и Европейско-Туранской областей носит туронская флора Восточного Каратау (Кызыл-Джар), которая рассматривается совместно с флорами Уральской провинции. Отметим только, что в этой флоре наряду с узколистными формами основной фон образуют листья платанов, составляющие более 75% от общего количества отпечатков (Самсонов, 1966).

Узколистность и мелколистность туронских и раннесенонских флор указывают на жаркий засушливый климат Туркмено-Казахстанской провинции, что хорошо согласуется с данными палинологов, отмечающими присутствие в отложениях верхнего мела этих районов пыльцы *Classopollis* и *Gnetaceapollenites*.

Подробная палинологическая характеристика этой провинции дана в гл. IX.

#### Сибирская область

Эта область характеризуется широким распространением хвойно-широколиственных лесов. Внутри области выделяются, по данным изучения листовой флоры, три провинции: Уральская, Восточно-Сибирская, Тихоокеанская. Большая часть уральской провинции, видимо, входила в состав этой области только в начале позднего мела.

#### Уральская провинция

Уральская провинция охватывает Урал и западные районы Казахстана, в пределах которых широко развиты континентальные сенонские и отчасти туронские отложения, заключающие ряд крупных местонахождений растительных остатков. К ней же, вероятно, относятся северные и центральные части Русской платформы, не затоплявшиеся морями позднемеловой эпохи, однако на этой территории континентальные верхнемеловые отложения неизвестны.



Сеноманские и туронские флоры Урала и Западного Казахстана были изучены преимущественно А. Н. Криштофовичем (1914) и В. А. Вахрамеевым (1952). В пределах Уральской провинции хорошо известны флоры первой половины позднемиоценовой эпохи (сеноман-турона), местонахождения сеноманских флор более редки, так как в то время эта территория была занята морем.

Для сеноманских флор Уральской провинции, известных из ее южных и средних районов (Примугоджарье, Северное Приаралье, восточный склон Среднего Урала), характерно широкое развитие покрытосеменных, представленных преимущественно платанами. Некоторые из платановых флор (например, флора с р. Кульденен-Темир), видимо, имеют более древний позднеальбский возраст, устанавливаемый по соотношению континентальных образований, вмещающих остатки растений, с морскими, фаунистически охарактеризованными отложениями верхнего альба и сеномана (Вахрамеев, 1952).

Другие местонахождения платановой флоры приурочены к верхам песчаной алтыкудукской свиты, т. е. континентальным аналогам морского сеномана. Для многих местонахождений платановых флор бывает трудно решать, основываясь только на их составе, имеют ли они позднеальбский или сеноманский возраст.

Принимая во внимание этапность в развитии флор, уместнее проводить нижнюю границу сеномана по массовому появлению платанов, как это, например, и делает Т. Н. Байковская (1956). Однако, поскольку международная стратиграфическая шкала основывается на эволюции животных, приходится признать, что в Западном Казахстане и Южном Приуралье платаны в большом количестве появляются уже в позднем альбе.

Позднеальбские и сеноманские флоры Уральской провинции относительно бедны папоротниками (встречены единичные виды *Gleichenia*, *Asplenium*, *Onychiopsis* и *Cladophlebis*). Цикадофиты (*Nilssonia kazachstanica* и *Otozamites jarmolenkoi*) были обнаружены только на р. Кульденен-Темир в отложениях, относимых к верхнему альбу. Гинкговые представлены редкими отпечатками *Ginkgo ex gr. adiantoides*. Значительно шире распространены хвойные. Среди них особенно многочисленны таксодиевые, представленные побегами *Sequoia* (*S. heterophylla*, *S. fastigiata*, *S. obovata*) и *Glyptostrobus*, а также сосновые, устанавливаемые главным образом по присутствию характерной пыльцы и находкам семян (*Pityospermum* sp.). Реже встречаются представители араукариевых — *Agathis borealis* и кипарисовых — *Cyparissidium gracile* и *Widdringtonites reichii*.

Среди покрытосеменных, превосходящих по количеству видов все остальные группы растений, наиболее распространены платановые, а среди последних — собственно платаны. Отпечатки листьев *Credneria*, *Protophyllum*, *Pseudoaspidiophyllum*, с известной долей условности относимые к сем. Platanaceae, встречаются значительно реже. Особенно многочисленны отпечатки листьев, принадлежащие *Platanus cuneifolia* и *Platanus embicola*. Помимо платановых, сеноманским флорам Уральской провинции свойственны некоторые виды *Menispermites*, *Myrica*, *Magnolia* (видимо, листопадные формы), *Dalbergites*, *Diospyros*, *Cissites*, *Aralia*, *Zizyphus*, *Leguminosites*. Характерными формами являются *Lindera jarmolenkoi* (Имханицкая, 1968) и *Anacardites neuburgae*. Представители рода *Trochodendroides* (*Cercidiphyllum*) встречаются в пределах Уральской провинции редко. Важно отметить, что в подавляющем большинстве местонахождений заметно преобладают листья платанов, иногда плотно наложенные друг на друга. Несомненно, что в этом случае мы имеем дело с захороненным «листопадом», т. е. листьями, сброшенными платанами в конце вегетационного сезона. Вряд ли при этом листья подвергались

значительному переносу, иначе они оказались бы более поврежденными и были бы более беспорядочно рассеяны в породе. Нередко встречаются отпечатки изогнутых, сморщенных и высохших листьев, захороненных в аллювиальных песках, передувавшихся ветром.

Прослоек породы, переполненных отпечатками хвойных, с которыми мы часто встречаемся в верхнемеловых отложениях Сибири и Дальнего Востока, здесь почти не находим. Все это свидетельствует о том, что в районах Северного Приаралья, Примугоджарья, а также Среднего и Южного Приуралья преобладали платановые леса с примесью других широколиственных покрытосеменных и хвойных из семейств таксодиевых, кипарисовых и сосновых.

Платановые леса, видимо, покрывали широкие аллювиальные долины, так как именно в отложениях этого генезиса и встречаются в изобилии отпечатки их листьев. Данные об экологии современных платанов хорошо совпадают с этими выводами. Как сообщает В. И. Грубов (1954, стр. 242): «Платан — типичный обитатель аллювиальных почв, он растет обычно по долинам и берегам рек и озер, но не выносит сырых холодных почв и тяжелых глин, а также и сухих каменистых почв». Светолюбивость платанов, не образующих сомкнутых древостоев, вероятно, объясняет нам крайнюю редкость остатков папоротников, не переносящих яркого солнечного света и предпочитающих затененные леса с сомкнутым древостоем.

Вместе с тем изучение спор и пыльцы из сеноманских отложений этих районов показывает, что в спорово-пыльцевых спектрах количество спор, как правило, не меньше 25%, достигая в отдельных пробах 50% (Болховитина и др., 1953). Велико также и содержание пыльцы хвойных (25—55%). Как же объяснить противоречие между данными по листовой флоре и результатами палинологических исследований? Можно высказать предположение, что на склонах возвышенностей состав леса значительно менялся: из широколиственного, преимущественно платанового он становился широколиственно-хвойным, а в его подлеске широкое распространение приобретали папоротники.

Систематический состав листовых отпечатков, находимых в аллювиальных отложениях, вероятно, в общих чертах соответствует составу растений, произраставших на аллювиальных долинах, тогда как состав спорово-пыльцевых спектров скорее отражает усредненный состав растительности различных местообитаний.

Крупное местонахождение туронской флоры известно только на крайнем юге Уральской провинции, у стыка ее с Туркмено-Казахстанской, на северо-западной оконечности хр. Каратау. Несколько более мелких местонахождений, связанных с отложениями жиркинденской свиты, относимой к турону, было обнаружено и в Северном Приаралье (Гарецкий, Кузьмина, 1956). На обоих склонах Урала местонахождения меловых флор туронского возраста неизвестны.

Туронская флора сопки Кызыл-Джар (северо-западное Каратау) была изучена А. В. Ярмоленко (1935), а затем С. К. Самсоновым (1966, 1967), собравшим богатые коллекции. По составу она несколько отличается от флор сеномана Примугоджарья и Северного Приаралья.

В количественном отношении здесь также резко преобладают платаны и близкие к ним формы (*Credneria*, *Protophyllum*, *Pseudoprotophyllum*, *Aspidiophyllum*). Здесь найдены плодики платанов, подтверждающие правильность отнесения отпечатков листьев к этому роду. Как и в сеноманских флорах, известны *Magnolia*, *Leguminosites*, *Dalbergites*, *Cissites*, *Sassafras*, *Menispermities*, *Zizyphus*.

Из других родов, представители которых появляются здесь только с турона, укажем *Liriodendron*, *Rhamnites*, *Sapindus*, *Ulmus*, *Zelkova*. Все они получают еще более широкое распространение в сеноне и палеогене.

Встречено несколько видов *Laurus*, принадлежащих, видимо, к вечнозеленым формам. К последним могут относиться и два вида *Myrica*. Редкие папоротники представлены *Asplenium dicksonianum* и *Adiantopteris prigorovskii*. Состав хвойных, по сравнению с флорами бассейна р. Эмба, почти не изменяется, но надо отметить присутствие *Protophyllocladus polymorphus*, широко распространенного в сенонских флорах Сахалина и позднемеловых флорах Северной Америки.

Таким образом, в сеномане и туроне Уральская провинция, куда входили Средний Урал, Южный Урал и Западный Казахстан, характеризовалась широким распространением платанов, среди которых преобладали *Platanus cuneiformis*, *P. cuneifolia*, *P. latior*, *P. embicola*. Хвойные и папоротники в составе долинных лесов занимали резко подчиненное место, но, возможно, были значительно больше распространены в лесах, покрывавших склоны возвышенностей.

Листовые флоры более молодого возраста (сенон-дат) крайне редки. По существу мы знаем только две. Одна из них с р. Лозьвы (Криштофович, 1933) включает *Acrostichum* sp., *Pecopteris* cf. *torelli*, *Sequoia reichenbachii*, *Metasequoia disticha*, *Potamageton uralense*, *Trochodendroides richardsonii*, *Corylus* cf. *macquarri*, *Ficus uralica*, *Macclintockia trinervis*, *M. lyellii*, *Ilex longifolia*. Флора с р. Лемвы еще более бедна, однако из пяти форм, встреченных в ней, три присутствуют и во флоре с р. Лозьвы. На р. Лемве обнаружены *Sequoia reichenbachii*, *Pityostrobus* sp., *Posidonia parisiensis*, *Potamageton uralense*, *Macclintockia lyellii*.

#### Восточно-Сибирская провинция

К этой провинции мы относим позднемеловые флоры Западной Сибири (Кузнецкий и Чулымо-Енисейский бассейны), Амуро-Зейского бассейна, Хатангской и Вилюйской впадин, Новосибирских островов и Зайсана. Наиболее полная последовательность позднемеловых флор установлена для Чулымо-Енисейского бассейна, Зейско-Буреинской и Вилюйской впадин.

В пределах Чулымо-Енисейской впадины растительные остатки сеноман-туронского возраста приурочены к симоновской свите, разделяемой в настоящее время на две подсвиты. Кроме того, по новым данным, отложения нижележащей кийской свиты также являются фациальными аналогами низов симоновской свиты, а не самостоятельным стратиграфическим подразделением. Ранее А. Р. Ананьев (1947), а затем В. А. Вахрамеев (1964) отнесли флору, найденную в кийской свите первым из них, к концу раннего мела, на основании присутствия некоторых раннемеловых форм (*Ginkgo* cf. *digitata*, *Sphenobaiera* cf. *longifolia*) и редкой встречаемости покрытосеменных, а также на основании того, что кийская свита рассматривалась как самостоятельное стратиграфическое подразделение, подстилающее симоновскую свиту. Флора, собранная А. С. Кирилловым и описанная Т. Н. Байковской (1957), происходящая из верхней части кийской свиты у дер. Куваево, содержит значительное количество покрытосеменных и принципиально не отличается от флор, обнаруженных в собственно симоновской свите. Поэтому следует признать правоту Т. Н. Байковской, отстаивавшей сеноманский возраст флор, обнаруженных в кийской свите. К турону относят верхнюю подсвиту симоновской свиты. Этот же возраст должна иметь флора с р. Кас, описанная И. В. Лебедевым (1962а) и первоначально отнесенная им к сенону. Однако, как показало изучение спорово-пыльцевых комплексов, отложения на р. Кас, вмещающие отпечатки листьев, имеют более древний — туронский возраст. Наиболее молодой флорой Западной Сибири является флора из сымской свиты (И. В. Лебедев, 1962а), относившаяся нередко к дату. Более правильно рассматривать эту флору,

как и ее аналог на Дальнем Востоке — цагайскую флору, в качестве маастрихтской или, что более осторожно, как сенонскую. В кийской и нижней подсвите симоновской свиты обнаружены *Asplenium dicksonianum*, *Adiantopteris* sp., *Danaeites kijensis*, *Cladophlebis arctica*, *Cl. oerstedtii*, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, различные *Sequoia* (в том числе шишки), *Metasequoia cuneata*, *Glyptostrobus groenlandicus*, *Geinitzia formosa*, *Cedrus lopatinii*, *Thuja cretacea*, *Picea* sp. (семенная чешуя), *Abies* sp. (семенная чешуя), *Quercus chachlovii*, *Magnolia alternans*, *Menispermities sibirica*, *M. simonovskiensis*, *M. tschulymensis*, *Macclintockia* cf. *alaskana*, *M. lyallii*, *Platanus cuneifolia*, *P. cuneiformis*, *P. embicola*, *P. newberryana*, *P. septentrionalis*, *Credneria mixta*, *C. spatiosa*, *Pseudoaspidophyllum latifolium*, *P. longifolium*, *P. kasachstanicum*, *Trochodendroides arcticus*, *Dalbergites simplex*, *D. seawardiana*, *Anacardites neuburgae*, *Rulac quercifolium*, *Sterculia kijensis*, *Aralia groenlandica*, *A. tschulymensis*, *Diospyros primaeva*.

Мы видим огромное сходство этой относимой к сеноману флоры с флорой Западного Казахстана. Отличие ее заключается главным образом в присутствии наряду с общими видами форм, пока описанных только из Чулымо-Енисейского бассейна. Отметим также появление *Metasequoia*, неизвестной на западе, но характерной для позднемиоценовых флор Сибири и Тихоокеанского побережья. Флора верхней подсвиты симоновской свиты и очень сходная с ней флора с р. Кас (Боголепов, 1961; И. В. Лебедев, 1962а), относимые к турону, несколько отличаются от только что рассмотренной флоры сеномана. Различие сводится к появлению представителей родов *Taxodium* (*T. dubium*), *Juglans* (*J. arctica*), *Pterosperrmites* (*P. kemensis*) и *Populites*. Становятся более разнообразными *Zizyphus* (*Z. kemensis*, *Z. dacotensis*, *Z. affinis*). Появляется много *Pseudoprotophyllum* (р. Кас). Исчезает *Anacardites neuburgae* и оба вида *Aralia*. Папоротники представлены только родом *Asplenium*. Однако многие виды и подавляющее большинство родов остаются для сеноманской и туронской флор общими.

Наиболее молодая сымская флора (сенон, вероятно маастрихт), известная с рек Большой Дубчес и Сым (Боголепов, 1961; И. В. Лебедев, 1962а), содержит *Asplenium dicksonianum*, *A. forsterii*, *Pteris* sp., *Ginkgo adiantoides*, *Taxodium dubium*, *Cephalotaxopsis intermedia*, *Sequoia obovata*, *S. concinna*, *Glyptostrobus europaeus*, *Libocedrus* cf. *catenulata*, *Pinus* sp., *Corylus* sp., *Betula* sp.?, *Quercus* sp., *Magnolia* sp., *Trochodendroides richardsonii*, *T. arctica*, *Macclintockia* cf. *trinervis*, *Platanus* sp., *Acer arcticum*, *Rhamnus* sp., *Zizyphus hyperboreus*, *Vitis* sp., *Grewiopsis* sp., *Pterosperrmites* sp., *Viburnum* sp., *Nordenskioldia stenocarpa*.

От более древних раннемиоценовых флор Западной Сибири сымская флора отличается обилием *Trochodendroides* и снижением роли платановых, представленных здесь только родом *Platanus*, тогда как *Pseudoprotophyllum*, многочисленные в сеноман-туроне, в сымской флоре не обнаружены. Появляются представители родов *Nordenskioldia*, *Libocedrus*, *Rhamnus*, *Betula* и *Corylus*. Исчезают *Dalbergites*, *Sterculia*.

Палеоботаники, определявшие сымскую флору, не указывают на присутствие *Metasequoia*, чрезвычайно характерной для сенонских флор более восточных районов. Не исключено, что остатки, принадлежащие *Metasequoia*, определялись здесь как некоторые виды *Sequoia* (например, *S. obovata*).

К сымской флоре близка по составу и, вероятно, по возрасту флора из местонахождения, расположенного вблизи разъезда Антибес (И. В. Лебедев, 1962а).

В Зейско-Буреинской впадине различаются две разновозрастные флоры. Нижняя, связанная с завитинской свитой (Горбачев, Тимофеев, 1965), включает *Asplenium dicksonianum*, *Onychiopsis psilotoides*, *Ginkgo* ex gr.

*adiantoides*, *Nilssonia alaskana*, *Cephalotaxopsis heterophylla*, *Sequoia* aff. *obovata* (*Metasequoia cuneata*?), *Platanus* sp., *Trochodendroides arctica*, *Viburnum* sp., *Quereuxia angulata*. Возраст флоры определяется как сенонман-туронский.

Обращает на себя внимание массовое появление водного растения *Quereuxia angulata*, до сего времени не обнаруженного в Чулымско-Енисейском бассейне, но весьма распространенного в Тихоокеанской провинции. Наоборот, представители платановых, за исключением *Platanus* sp., не указаны для флоры завитинской свиты. Возможно, это связано с тем, что растительные остатки извлечены только из кернов, так как породы завитинской свиты нигде на поверхность не выходят. В кернах же остатки крупных листьев платановых представлены только отдельными частями, по которым невозможно отделить не только виды, но и такие роды, как *Platanus*, *Credneria*, *Protophyllum*, *Pseudoprotophyllum*.

Верхняя флора, именуемая цагайанской, приобрела широкую известность как эталон датской флоры на востоке Евразии (Байковская, 1956; Криштофович, 1938; Криштофович, Байковская 1966). Ее облик определяют *Ginkgo* ex. gr. *adiantoides*, *Metasequoia disticha* (= *M. cuneata*), *Taxodium dubium*, *T. tinajorum*, *Glyptostrobus europaeus*, *Libocedrus catenulata*, *Ficus praetrinervis*, *F. amurensis*, *Trochodendroides arctica*, *T. richardsonii*, *T. smilacifolia*, *Nordenskioldia borealis*, *Platanus aceroides*, *P. heeri*, *P. schmidtii*, *Zizyphus fibrillosus*, *Z. phosphoria*, *Acer arcticum*, *Cissus amurensis*, *Tilia tsagaijanica*, *Grewiopsis amurensis*, *G. frustatorius* *G. yukonensis*, *Pterospermites amurensis*, *P. tschernyshevii*, *Viburnum montanum*, *V. antiquum*.

Интересно отметить полное отсутствие *Nilssonia*, многочисленных в разновозрастных флорах Сахалина. Сравнение сымской и цагайанской флор обнаруживает между ними много сходства, различия незначительны.

Отнесение А. Н. Криштофовичем этой флоры к датскому ярусу было сделано на следующем основании. Этот исследователь выделял на Дальнем Востоке три листовые позднемиоценовые флоры: гиляцкую, ороченскую (обе на Сахалине) и цагайанскую — наиболее молодую. Несмотря на присутствие в цагайанской флоре элементов, широко распространенных уже в третичное время (*Taxodium*, *Acer*, *Tilia*), основное ядро этой флоры сложено позднемиоценовыми элементами (*Trochodendroides*, *Platanus*, *Pterospermites*). Вместе с тем она была несколько моложе ороченской листовой флоры Сахалина, относимой А. Н. Криштофовичем к сенону без дальнейшего уточнения возраста. Это дало основание считать цагайанскую флору принадлежащей к самому верхнему ярусу мела — датскому, тогда еще безоговорочно включаемому в эту систему. Склоняясь к такому мнению, А. Н. Криштофович учитывал и близость цагайанской флоры к листовым флорам западных штатов Северной Америки, связанных с континентальными отложениями верхов мела — низов палеогена (толща Ларамии).

Как показали исследования Г. М. Братцевой (1965), спорово-пыльцевой комплекс цагайанской свиты оказался очень близким к комплексу из маастрихтских отложений (ганькинская свита) Западно-Сибирской низменности и некоторых других районов, вместе с тем значительно отличаясь от комплексов заведомо палеоценовых.

Проведенные за последние 10—15 лет исследования в Северной Америке позволили разделить континентальную толщу, носившую название Ларамии, на ряд свит и отнести нижние члены этой толщи к верхнему мелу (свиты Ланс, Хелл-Крик), а верхние (свиты Лудлоу, Туллоу, а также морские слои Кэннинбол с палеоценовыми моллюсками и фораминиферами) к палеоцену. При этом возраст свиты Ланс, заключающей отпечатки растений цагайанского типа и остатки динозавров, а в одном случае и аммонита (*Scaphites*), рассматривается ныне американскими

стратиграфами как маастрихтский или предположительно как маастрихт-датский (Клеменс, 1963). Спорово-пыльцевые комплексы свиты Ланс и ее возрастных аналогов свиты Хелл-Крик, изученные в последнее время американскими палинологами, характеризуются теми же особенностями, что и комплекс цагайской свиты.

Таким образом, возраст цагайской флоры следует рассматривать как маастрихтский. Заметим, что датским или дат-палеоценовым будет, вероятно, возраст флоры из нижней части кивдинской свиты, довольно близкой по составу к собственно цагайской, на что указывает характер спорово-пыльцевых комплексов (Братцева, 1965). Уже к эоцену следует относить флору из верхней части кивдинской свиты, описанной Т. Н. Байковской (1950) в качестве палеоценовой.

Крупным районом, заключающим много местонахождений остатков поздне меловых флор Восточно-Сибирской провинции, является Виллюйская впадина (Вахрамеев, 1958; Свешникова, 1967; Буданцев, 1968). Наиболее древний поздне меловой комплекс (сеноманский) с *Dalbergites* и крупнолистными *Menispermities*, *Cissites*, *Sterculia*, а также с более редкими *Viburnum* и *Trochodendroides* был обнаружен В. А. Вахрамеевым (1958) на р. Тунг. Комплекс, выделяемый Л. Ю. Буданцевым под названием нижеаграфеновского, состоящий в основном из папоротников (*Asplenium* sp., *Coniopteris zabaluevii*) и немногочисленных мелколистных покрытосемянных (*Cissites microphyllum*, *Dalbergites* sp.), вероятно, имеет более древний возраст (нижний сеноман или даже верхний альб). Среди более молодых флор Л. Ю. Буданцев (1968) выделяет три комплекса. Нижний из них (верхнеаграфеновский), относимый им к турон-коньяку, характеризуется обилием *Trochodendroides* (*T. arctica*, *T. richardsonii*, *T. zizyphoides*), *Protophyllum* и *Pseudoprotophyllum*, появлением *Quereuxia angulata* и *Zizyphus smilacifolia*. Для двух остальных комплексов (нижне- и верхнечиримыйского), относимых соответственно к сантон-кампану и маастрихту, характерно присутствие *Zizyphus heterophylla*, *Rulac quercifolium*, *Macclintockia borealis* и различных *Viburnum*. Появляются новые виды *Trochodendroides* — *T. intermedia*, *T. populifolia*. Папоротники представлены *Anemia arctopteroides* и *Asplenium dicksonianum*. В составе этих двух комплексов присутствуют различные *Cephalotaxopsis*, *Taxus*, *Florinia*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Taiwania*, *Metasequoia*, *Thuja*, *Libocedrus*. Представители последних пяти родов встречаются и в верхнеаграфеновском комплексе.

Отдельные более бедные местонахождения поздне меловых флор такого же состава имеются на Новосибирских островах (Сиско и др., 1962; Свешникова, Буданцев, 1969) и в бассейнах рек Хатанги и Хеты (Бондаренко, 1967).

Последним местонахождением, на котором бы хотелось остановиться, является Зайсанская впадина. Здесь сравнительно недавно (Ильинская, 1962) ниже основания палеогеновой толщи среди отложений тайжугзенской свиты были обнаружены остатки несомненно поздне меловых растений, а именно: *Taxodium dubium*, *Glyptostrobus europaeus*, *Trochodendroides arctica*, *T. richardsonii*, *T. smilacifolia*, *Nordenskioldia borealis*, *Magnolia* sp., *Platanus* sp., *Protophyllum* sp. К этим преобладающим формам, характерным для Восточно-Сибирской провинции, примешиваются южные элементы: *Dryophyllum curticellense*, *Dewalquea gelindensis*. Судя по составу и стратиграфическому положению, флора тайжугзенской свиты одновозрастна сымской и цагайской, т. е. относится к концу позднего мела (маастрихт, а может быть, и весь поздний сеноан).

Изложенное показывает, что наиболее характерной чертой сеноман-туронских флор Восточно-Сибирской провинции является богатство их различными платановыми (включая *Credneria*, *Pseudoprotophyllum*, *Protophyllum*). Постоянно присутствуют отдельные виды *Dalbergites*, *Meri-*

*spermites, Macclintockia*. Однако здесь нет *Myrica, Leguminosites* и очень редко *Magnolia*, свойственные Уральской провинции. В последней также почти нет *Pseudoprotophyllum*. В составе хвойных отмечены *Cephalotaxopsis, Metasequoia* и *Taxodium*, отсутствующие западнее. Папоротники малочисленны, нильссонии отмечены только в Зее-Буреинской впадине.

Во флорах второй половины позднего мела (сымской и цагаанской свитах) главную роль среди хвойных играли цефалотаксопсис, метасеквойя и таксодиум, а среди покрытосеменных различные *Trochodendroides*. Постоянно, хотя и в небольшом количестве, встречается *Libocedrus catenulata*. Папоротники редки и однообразны и в основном представлены *Asplenium dicksonianum*. Нильссонии обнаружены не были.

#### Тихоокеанская провинция

Эта провинция охватывает Тихоокеанское побережье СССР (Чукотка, Корякское нагорье, Камчатка, верхнее течение р. Колымы, Приморье, Сахалин) и Японию. Первые исследования позднемеловых флор этой территории тесно связаны с именем А. Н. Криштофовича (1937, 1958а, б; Криштофович, Байковская, 1960), по существу открывшего их.

Подробная характеристика позднемеловых флор Тихоокеанского побережья СССР дана в монографии Т. Н. Байковской (1956), однако в то время стратиграфия верхнемеловых отложений этого региона была еще плохо разработана. Новые данные по стратиграфии, полученные за последние 10 лет, позволили пересмотреть возраст ряда важнейших флор, как, например, «гиляцкой» флоры Сахалина (Вахрамеев, 1966).

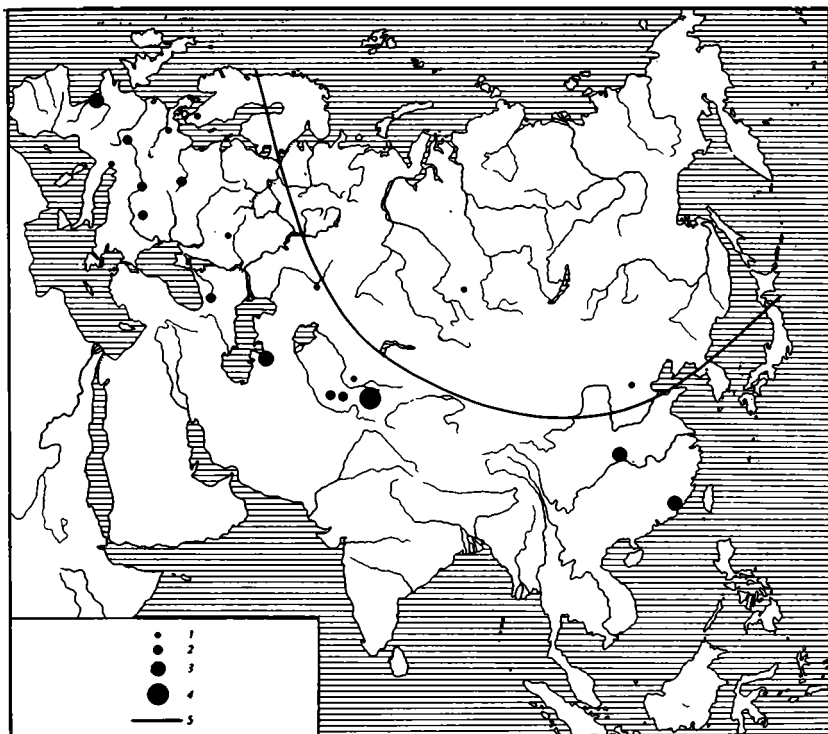
Наиболее древними, видимо сеноманскими, флорами Тихоокеанской провинции являются флоры козвуньской свиты верховьев Аныдаря (Белый, 1969), флора гинтеровской свиты бухты Угольной (Вахрамеев, 1966; Ефимова, Терехова, 1966) и флоры аркагалинской и арманьской свит верховьев р. Колымы (Самылина, 1962). Для них характерно обилие папоротников (*Onychiopsis psilotoides, Asplenium cf. dicksonianum, Cladophlebis frigida, Cl. jelisejevii, Hausmannia* sp. и др.), ряда реликтовых форм гинкговых (*Sphenobaiera aff. longifolia*) и чекановские (*Czekanowskia rigida, Phoenicopsis steenstrupii*), нильссоний, некоторых хвойных, широко развитых в позднем мелу (*Sequoia ambigua, S. fastigiata*, различные *Cephalotaxopsis, Thuja cretacea*) и покрытосеменных (*Trochodendroides arctica, Menispermities* sp., *Quereuxia angulata*) и ближе неопределимые двудольные.

Более молодая — позднесеноманская или раннетуронская флора известна из отложений бассейна р. Анадырь (реки Гребенка и Убиенка).

В ней покрытосеменные представлены более разнообразно: *Trochodendroides arctica, Menispermities septentrionalis, Credneria inordinata, Platanus coloradensis, Protophyllum sternbergii, Viburnum anadyrense*. Из реликтов присутствует только *Pseudocycas hyperborea*.

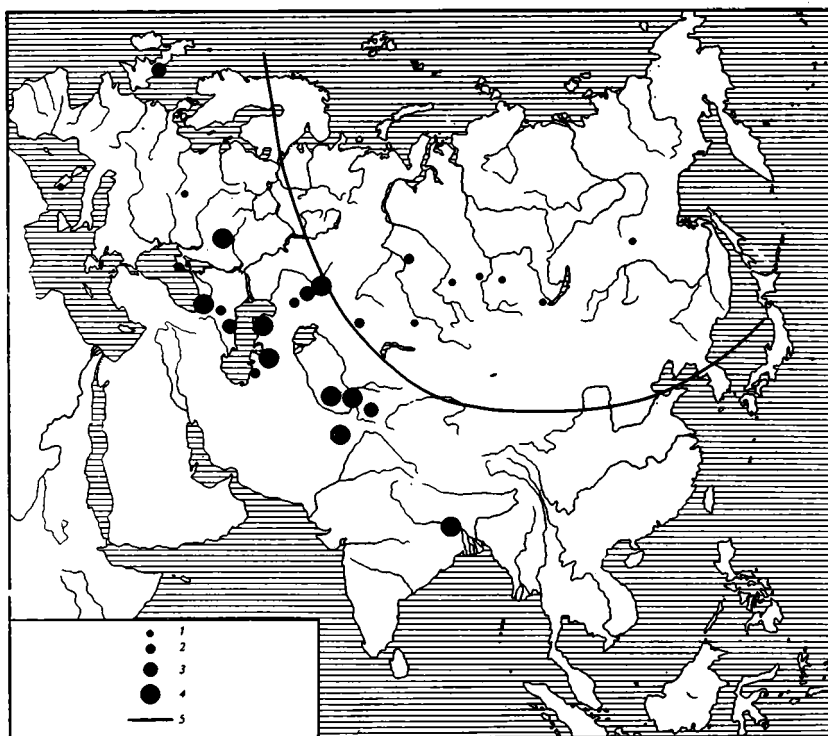
К позднетуронским — коньякским следует отнести флоры валижгенской свиты Пенжинской губы (Камчатка) и арковской свиты Среднего Сахалина. Близкими по составу являются и более молодые сантон-раннекампанские флоры барыковской свиты бухты Угольной и жонкьерской свиты Среднего Сахалина (Вахрамеев, 1966).

Для этих флор характерны *Asplenium dicksonianum*, различные *Gleichenia, Cladophlebis frigida, C. acuta, C. arctica, Sagenopheris variabilis, Nilssonina serotina, N. yukonensis, Ginkgo* ex gr. *adiantoides, Sagenopteris* sp., *Cephalotaxopsis heterophylla, Sequoia ambigua, Metasequoia cuneata, Thuja cretacea*. Из барыковской свиты Пенжинской губы (Камчатка) отмечен *Pterophyllum validum*. В большом количестве присутствуют разнообразные покрытосеменные: *Trochodendroides arctica, Rulac quercifolium*, различные *Menispermities, Credneria, Platanus, Protophyllum, Pseudoprotophyllum, Celastrophyllum, Cissites* и *Viburnum*. Для Сахалина обычны



Фиг. 38. Распространение *Nilssonia* в ранней юре

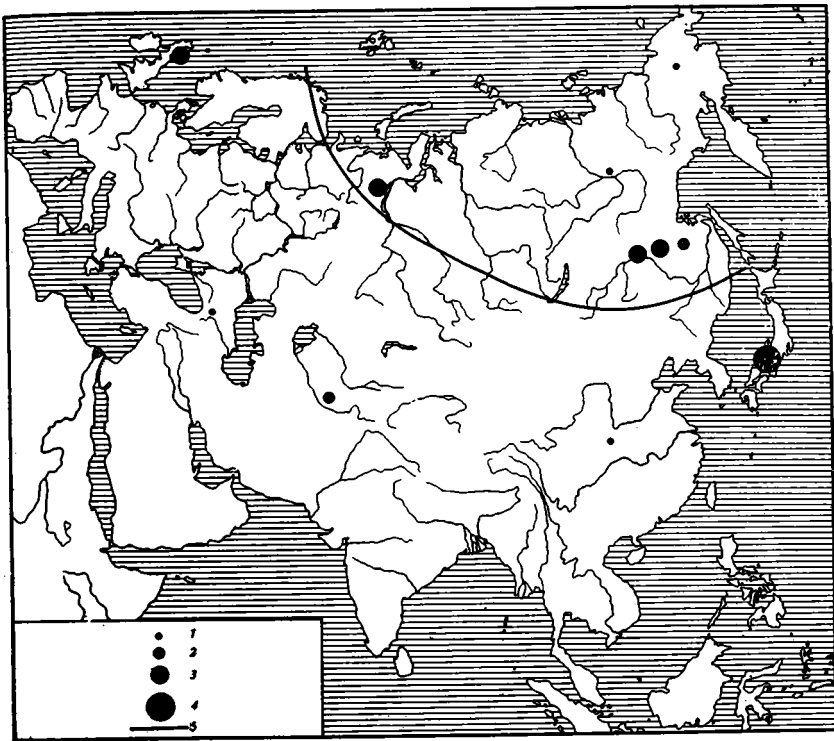
Местонахождения, в которых встречены: 1 — один вид; 2 — два-три вида; 3 — четыре-пять видов; 4 — шесть и более видов; 5 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями



Фиг. 39. Распространение *Nilssonia* в средней юре

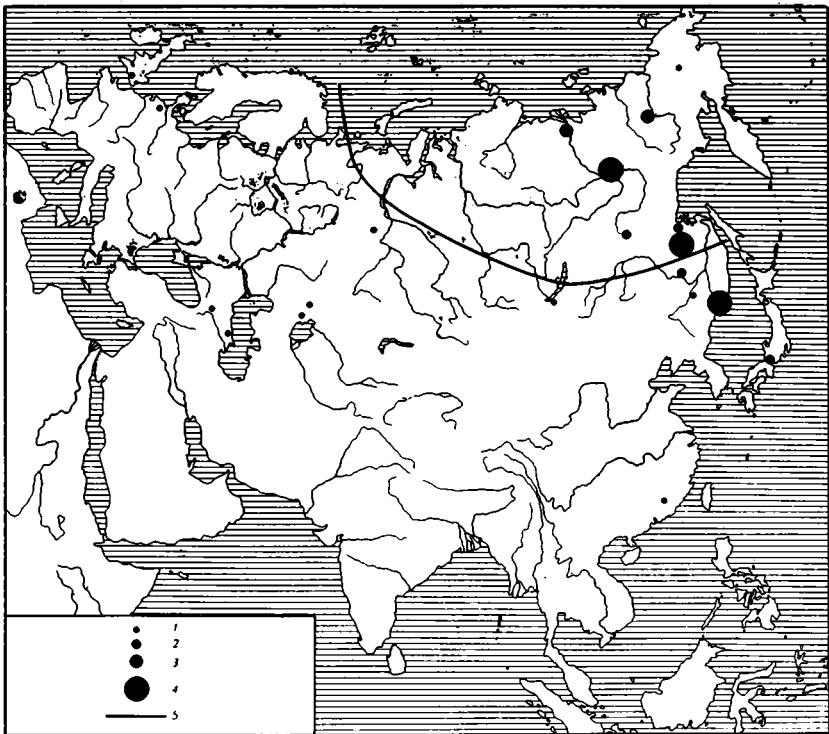
Местонахождения, в которых встречены: 1 — один вид; 2 — два-три вида; 3 — четыре-пять видов; 4 — шесть и более видов; 5 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями





Фиг. 40. Распространение *Nilssonia* в поздней юре

Местонахождения, в которых встречены: 1 — один вид; 2 — два-три вида; 3 — четыре-пять видов; 4 — шесть и более видов; 5 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями



Фиг. 41. Распространение *Nilssonia* в раннем мелу

Местонахождения, в которых встречены: 1 — один вид; 2 — два-три вида; 3 — четыре-пять видов; 4 — шесть и более видов; 5 — граница между Сибирской и Индо-Европейской областями

*Protophyllocladus polymorphus*, *Sachalinella polevoii* (= *Sassafras polevoii*), *Aralia tichonovichii*, *Bauhinia sachalinensis*, *Quereuxia angulata* и различные *Zizyphus*. Для флор Камчатки характерна *Macclintockia*, представленная несколькими видами.

Очень близкими к флорам арковской и жонкьерской свит Сахалина (коньяк-кампан) являются поздне меловые флоры Японии (Matsuo, 1960, 1962; Oyama, Matsuo, 1964), известные с островов Хоккайдо (серия Хакобуши) и Хонсю (местонахождения Оараи, Омичидани и Сарао, расположенные к северу и востоку от Токио). В их составе встречены *Cladophlebis frigida*, *Gleichenia* sp., *Sagenopteris* sp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, *Nilssonia* sp., *Metasequoia cuneata*, *Trochodendroides arctica*, различные *Aralia*, *Platanus*, *Viburnum*, *Zizyphus*, а также *Quereuxia angulata* (= *Nympheites trapelloides* = *Trapa* ? *microphylla*).

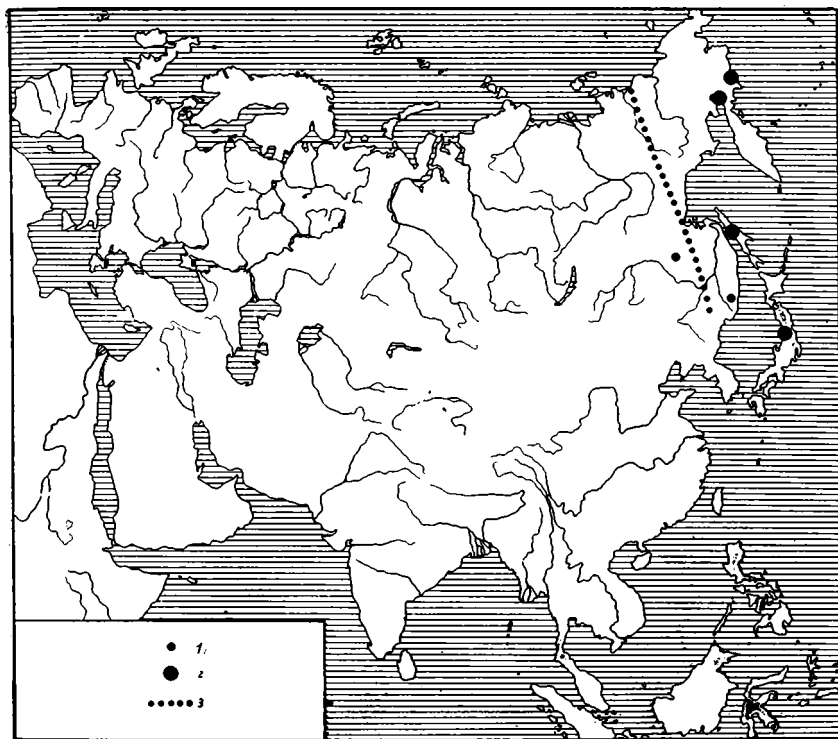
Среди нильссоний Matsuo (Matsuo, 1962) выделяет пять видов, которые, как нам кажется, можно свести максимально к трем, два из которых тождественны *Nilssonia serotina* и *N. yukonensis* — формам, широко распространенным в позднем мелу на Тихоокеанском побережье СССР и на Аляске.

В наиболее богатом местонахождении Оараи (к северу от Токио) найдены *Zamiophyllum* cf. *buchianum*, *Zamites megaphyllum*, отпечаток листа пальмы — *Sabalites oaraiensis*, а также *Cinnamotum linifolium*.

Наиболее молодой — маастрихтский или маастрихт — датский возраст имеют флоры: рарытгинской свиты на Корякском нагорье, маломихайловской свиты низовьев р. Амур, бошняковской свиты на Среднем Сахалине.

Характерной особенностью этих флор является обилие *Metasequoia* и *Trochodendroides*. Часто присутствуют папоротники — *Osmunda* и *Onoclea* (*Onoclea sensibilis* f. *fossilis*) и хвощ (*Equisetum arcticum*). На Сахалине в бошняковской свите найдено множество отпечатков *Nilssonia yukonensis*, этот же вид в последнее время был найден А. Г. Аблаевым и в составе тахобинской флоры вместе с двумя видами *Protophyllum*. Здесь уместно кратко остановиться на истории изменения ареала нильссоний. Последние появились в конце триаса. В ранней и средней юре они произрастали почти по всей Евразии (фиг. 38, 39), причем максимума своего развития, отмеченного интенсивным видообразованием, они достигли в средней юре на территории Индо-Европейской области. Появление широкого пояса аридного климата в начале поздней юры неблагоприятно воздействовало на эту группу, ограничив ее распространение Сибирской областью и теми районами Индо-Европейской области, климат которых не был сильно изменен аридизацией (фиг. 40). В раннем мелу ареал нильссоний значительно сократился (фиг. 41), ограничившись в основном Сибирской областью и прилегающими к ней с юга районами Тихоокеанского побережья (Приморье, Япония, Северо-Восточный Китай). С наступлением поздне меловой эпохи они еще более сократили свой ареал, сохранившись только в районах, прилегающих к Тихоокеанскому побережью (фиг. 42). Здесь они дожили до конца мелового периода, окончательно исчезнув на границе с палеогеном. Значительно более редко в маастрихте, по сравнению с флорами раннего и среднего сенона, встречаются *Credneria*, *Protophyllum*, *Pseudoprotophyllum*. Появляются первые представители *Corylus*, *Zelkova*, *Populus*, *Acer*, достигшие своего расцвета уже в третичное время.

Таким образом, основными особенностями флор Тихоокеанской провинции, отличающими их от одновозрастных флор более внутренних частей Азиатского материка (Якутии, цагайской Амура, Западной Сибири), являются обилие и разнообразие папоротников и широкое распространение нильссоний, остатки которых почти не встречаются в верхнемеловых отложениях к западу от Тихоокеанского побережья. Кроме того, в преде-



Фиг. 42. Распространение *Nilssonia* в позднем мелу (всего известно 2—3 вида *Nilssonia*)

1 — местонахождения с единичными отпечатками листьев *Nilssonia*; 2 — местонахождения с многочисленными находками отпечатков; 3 — западная граница Тихоокеанской провинции

лах последнего дольше всего сохранились такие раннемеловые реликты, как *Sphenobaiera*, *Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, *Pseudocycas*, *Pterophyllum*, а в Японии — *Zamiophyllum* и *Zamites*, вымершие во внутренних частях континента на границе раннего или позднего мела. Эти особенности, вероятно, обусловлены большей влажностью климата побережья Тихого океана по сравнению с климатом более внутренних частей континента Евразии.

Для коньякского и сантонского времени вполне отчетливо намечается пространственная дифференциация. Флоры более северных районов (Пенжинской губы, бухты Угольной и бассейна р. Анадырь) обнаруживают некоторые отличия от одновозрастных флор Сахалина и Японии. Для коньяк-сантонских флор Сахалина характерно обилие глейхений и их большое видовое разнообразие. Кроме того, в их составе заметную роль играют *Protophyllocladus polymorphus*, *Agathis borealis*, *Sassafras polevoii*, *Aralia tichonovichii*, *Bauhinia sachalinensis*.

Для северных флор характерно обилие *Macclintockia*, представленных несколькими видами, *Cephalotaxopsis* и крупнолистных креднерий, протофиллумов и псевдопротофиллумов. Глейхении встречаются значительно реже. Здесь совершенно не найдены представители родов *Bauhinia*, *Sassafras*. Находки *Protophyllocladus* очень редки.

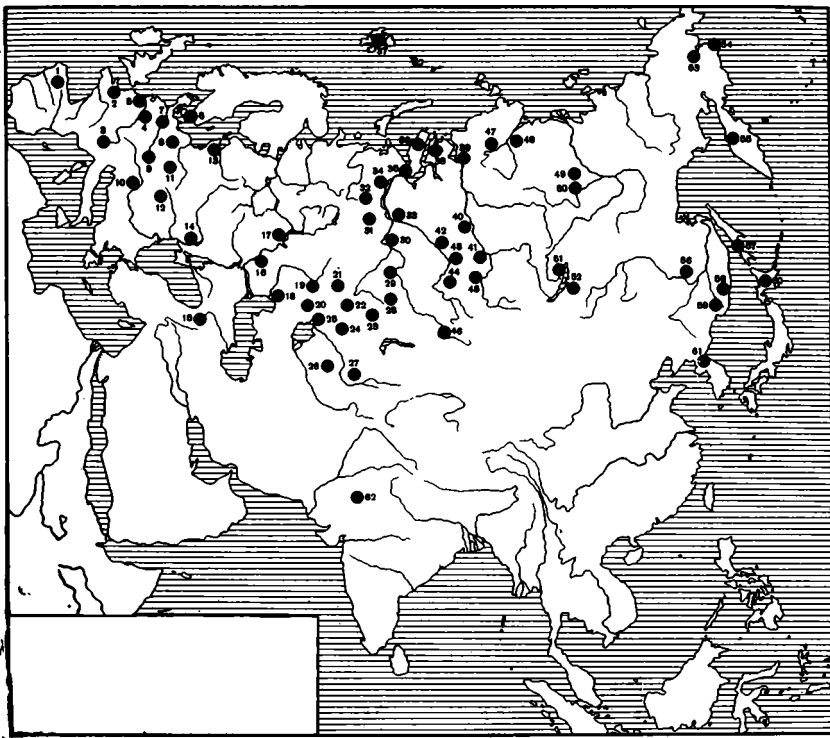
Подобные различия между флорами Сахалина и более северных районов на современной стадии изученности уже не могут быть объяснены неполнотой сборов растительных остатков. Они позволяют выделить две палеофлористические подпровинции: Сахалинско-Японскую и Камчатско-Чукотскую. Различия в составе флор этих подпровинций для сеноманского времени подметить пока не удастся, так как сеноманские флоры на Сахалине и в Приморье неизвестны (Вахрамеев, 1966).

## ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ И РАННЕПАЛЕОГЕНОВЫЕ ФЛОРЫ (по палинологическим данным)

За последнее десятилетие накопилось значительное количество данных по палинологическим исследованиям верхнемеловых и палеогеновых отложений. Уже известно более 200 пунктов в северном и южном полушариях, где изучены полные разрезы сенона и раннего палеогена или получены фрагментарные данные, характеризующие флору различных стратиграфических подразделений. Большинство палинологических комплексов приурочено к морским или солоноватоводным отложениям с фауной или к горизонтам, в кровле и подошве которых залегают фаунистически охарактеризованные слои. В Евразии и Северной Америке расположено наибольшее число точек, из которых монографически описаны полные комплексы пыльцы и спор. Это позволило установить, а затем и сопоставить между собой основные этапы развития флоры покрытосеменных в течение позднего мела и раннего палеогена (дат-палеоцен) и выделить палеофлористические области и провинции северного полушария для этого времени (Заклинская, 1962, 1963, 1967; Krutzsch, 1960; Goszpa, Groot, Krutzsch, 1967). За недостатком места соответствующие сведения приведены ниже в сжатом виде.

На территории Евразии имеется около ста местонахождений палинологических комплексов из различных отделов верхнего мела и палеогена (фиг. 43), обнаруженных в естественных обнажениях (Сахалин, Северо-Восток СССР, Прикарпатье, Северная и Южная Скандинавия, Испания, Польша) или с помощью глубокого бурения (большая часть Центральной Европы, Европейская и Азиатская части СССР). Несмотря на относительную «лоскутность» наших знаний, анализ имеющегося материала позволяет выявить ряд интереснейших закономерностей в развитии флоры Евразии на рубеже верхнемеловой и палеогеновой эпох. Не более десяти лет тому назад о флоре сеномана, турона, а тем более сенона были известны лишь обрывочные сведения. А. Н. Криштофович (1955, 1957, 1962), систематизируя палеоботанические данные по всему верхнему мелу, отмечал относительную монотонность послеальбской флоры, представленной хвойно-широколиственными, а местами широколиственными лесами, распространенными по всему северному полушарию.

Характеризуя позднемеловую флору, А. Н. Криштофович (1957) отмечал, что от сеномана до сенона включительно продолжала развиваться все та же относительно однообразная растительность, в составе которой по всему земному шару быстро распространялись представители покрытосеменных. Однако географическая дифференциация этой флоры, так же как и коренные изменения в ее таксономическом составе, А. Н. Криштофович связывал лишь с эпохой ларамийского орогенеза, т. е. с границей верхнемеловой и палеогеновой эпох.



Фиг. 43. Главнейшие местонахождения палинологических комплексов позднего мела и раннего палеогена на территории Евразии

1 — Испания (Ameron, 1965); 2 — Франция (Jekhowsky, 1959); 3 — Швейцария; 4 — ФРГ, (Weyland, Krieger, 1953); 5 — Бельгия (Krutzsch, 1966); 6 — Швеция (Ross, 1949); 7 — Шенебек, Эльба (Krutzsch, 1966); 8 — ГДР (Krutzsch, 1957, 1965, 1966; Krutzsch, Lotsch, 1957); 9 — Чехословакия (Pacitova, 1961, 1963); 10 — Венгрия (Goslan, 1964; Kedves, 1964, 1967); 11 — Польша, Ополль (Маско, 1963); 12 — Карпаты (Портягина, 1966); 13 — Прибалтика (Покровская, Зауэр, 1960); 14 — Украина, южная часть кристаллического массива (Агулов, Глузбар, 1965); 15 — Ереванский прогиб (Заклинская, Лейе, 1968); 16 — Среднее Поволжье (Заклинская, 1960); Кузнецова, 1965); 17 — Воскресек на Средней Волге (Заклинская, 1963); 18 — Гурьев (Заклинская, 1963); 19 — Актюбинск (Евлентьева, 1961); 20 — Мугоджары (Пономаренко, 1966); 21 — Кустанай, Тобол (Евлентьева, 1961; Полумискова и др., 1966); 22 — Амангельды, Тургай, Убаган — Восточный борг Тургайского прогиба (Полумискова и др., 1966); 23 — Атасу (Полумискова и др., 1966); 24 — Егизкуль, Казахстан (Пономаренко, 1964); 25 — Саксаульская, Северное Приаралье (Пономаренко, 1964, 1966); 26 — Кызылкумы (Бляхова, 1966; Копытова, 1967); 27 — Каратау, Сузак (Заклинская, 1960; Бляхова, 1964); 28 — Акмолинск, Караганда (Заклинская, 1963); 29 — Иртышская синеклиза (Копытова и др., 1960); 30 — Тюмень (Аграновская, 1957; Заклинская, 1963); 31 — Тагил, Туринск (Папулов, Ситникова, 1964; Папулов, Бронникова, 1965); 32 — Серов, Ивдель (Заклинская, Штеренберг, 1964); Лозьва (Покровская, 1950); 33 — Ханты-Мансийск (Аграновская и др., 1960; Заклинская, 1963); 34 — Березово, Казым, Северное Приобье (Заклинская, 1963; Пермяков, 1957); 35 — Обская губа (Вакуленко, 1961); 36 — Ямал (Бондаренко, 1965); 37 — Шпицберген (Манш, 1954); 38 — мыс Трехбуторный (Бондаренко, 1965); 39 — Усть-Енисейская впадина (Бондаренко, 1966, 1967; Самойлович, 1966); 40 — Сым, Дубчес (Хлонова, 1957, 1961); 41 — Елогуй (Войцель и др. В кн. «Стратиграфия мезозоя...», 1957); 42 — Тым, Вах, Кеть (Хлонова, 1960; Маркова, 1962; Мчедлишвили, Самойлович, 1962; Мчедлишвили, Самойлович, 1965); 43 — Колпашево, Нарым, Парабел, Чулым (Войцель и др., 1961); 44 — Томск (Ляпина, Стрелетова, 1963); 45 — Яя (Хлонова, 1966); 46 — Зайсан (Ржанникова, 1962); 47 — Лайда (Хлонова, 1966; Бондаренко, 1965); 48 — Хатангская впадина (Самойлович, 1966); 49 — Линдя (Болховитина, 1959; Самойлович, 1966); 50 — Вилуйская впадина (Самойлович, 1966); 51 — Харанор, Прибайкалье, (Самойлович, 1966); 52 — Забайкалье (Блох, Котова, 1967); 53 — Анадырь (Хайкина, 1959); 54 — Бухта Угольная (Хайкина, Белая, 1966; Zakhinskaja, 1966, 1967); 55 — Западная Камчатка (Хайкина, Белая, 1966); 56 — Зейско-Бурейнская депрессия (Братцева, 1965, 1966, 1969); 57 — Южный Сахалин (Заклинская, 1963); 58 — Приморье (Болотникова, 1966 а, б); 59 — Южное Приморье (Маркевич, 1968); 60 — Хоккайдо (Sato, 1961; Takahashi, 1964); 61 — Корея (Болотникова, 1966); 62 — Инди (Rao, 1955)

Только для раннего палеогена им были выделены Гелинденская и Гренландская ботанико-географические провинции северного полушария. Граница между ними по существу разделяла умеренную (без пальм) флору голарктиса от флоры субтропиков (с пальмами). Обширность выделенных провинций подчеркивала ограниченность имеющихся данных и осторожность автора, не считавшего возможным производить более

дробное районирование. Первая монографическая сводная работа по палеоботаническим материалам, известным на территории внетропической части Азии, принадлежит Т. Н. Байковской (1956). Ею были сопоставлены одновозрастные флоры Азии, Северной Америки и Европы и очерчены пояса хвойно-лиственных листопадных лесов (Сибирь, Урал, большая часть Казахстана) и субтропической (преимущественно лесной) растительности с участием вечнозеленых растений на юге изученной территории.

Граница выделенных поясов проводилась автором примерно на тех же широтах, что и граница между Гренландской и Гелинденской провинциями А. Н. Криштофовичем.

Подобного типа районирование позднемеловой флоры предложил значительно позже А. Л. Тахтаджян (1966), введя для наименования подразделений термин «фитохории» — Бореальная фитохория гюларктика и Среднеземноморская. Граница между Бореальной и Средиземноморской фитохориями в общих чертах повторила границу между раннепалеогеновыми Гренландской (бореальной) и Гелинденской (субтропической) ботанико-географическими провинциями северного полушария, выделенными А. Н. Криштофовичем.

Систематический состав покрытосемянных, интенсивно внедрявшихся в состав растительных сообществ на всей территории северного полушария в течение первой половины верхнего мела, судя по спискам листовых отпечатков, был достаточно разнообразен (Криштофович, 1955; Вахрамеев, 1957а, б) и в общей сложности характеризовал преимущественно вечнозеленую в Западной Европе и платаново-троходендровидную широколиственную лесную флору в пределах северной части Евразии. В 1957 г. В. А. Вахрамеевым были выделены Сибирская и Кавказско-Европейская флористические области для начала верхнего мела, граница между которыми проходила в основном в широтном направлении.

Наименьшее число данных до последнего времени было известно по флорам сенона и раннего палеогена, и этот отрезок истории кайнофита оставался своего рода «terra incognita» вплоть до того времени, как в изучение его была включена палинология.

Можно смело сказать, что произошел поистине огромный скачок в познании позднемеловой флоры именно с этого момента. Палинология дала совершенно новое направление в анализе географии позднемеловых флор, а относительно бедный список известных родов и видов был значительно расширен за счет введения формальных таксонов. В основном это коснулось покрытосемянных, состав которых, как показали данные палинологии, был весьма разнообразен и изменчив на территории Земли, в частности Евразии.

Дальнейшее изложение материала посвящено в основном данным, полученным с помощью палинологических исследований, флористическая интерпретация которых в значительной степени осложнена тем, что подавляющее большинство ископаемых форм определяется в пределах формальных таксонов. Поэтому следует сказать несколько слов об особенностях и своеобразии палинологических данных и объектов, с которыми при этом приходится иметь дело.

Основной особенностью палинологии, выдвигающей ее на одно из первых мест среди прочих палеонтологических методов исследования, является возможность изучения дисперсных пыльцы и спор в морских и континентальных отложениях. Таким образом, раскрывается возможность использования одной группы ископаемых — «sporaе dispersae» — для изучения флоры и корреляции разнофациальных осадков, не прибегая при этом к косвенным данным.

Пыльце и спорам наземных растений свойствен чрезвычайно широкий ареал рассеивания. И несмотря на то что пыльца и споры различных

растений и экологических групп их имеют различные радиусы разноса, протяженность последних достаточно велика (от десятков сотен метров до десятков и сотен километров) для того, чтобы суммарный флористический комплекс нашел свое отражение в составе ископаемых спорово-пыльцевых спектров.

Второй особенностью палинологии является возможность оперировать массовым материалом. Вероятность нахождения остатков спор и пыльцы в осадочных отложениях любого типа неизмеримо больше, чем других ископаемых остатков.

Стратотипы с полноценными палинологическими комплексами могут быть установлены по кернам скважин. Тем самым, количество местонахождений не зависит от обнаженности местности.

Третьей особенностью палинологических исследований является возможность изучения остатков большинства основных компонентов флоры, включая древесную и травянистую растительность, что почти полностью исключается при изучении листовых отпечатков.

И, наконец, четвертой особенностью палинологических методов исследования следует считать устойчивость морфологических признаков рода и вида у самих объектов изучения. Пыльца и споры, защищенные от влияния внешних условий в ходе развития, покидают материнское растение в состоянии полной зрелости. Различные отклонения в форме, очертаниях, скульптуре и строении оболочек в отличие от изменчивости листовых пластинок для пыльцы и спор почти исключены. Возможно, что такой консерватизм признаков у спор и пыльцы обуславливает некоторое отставание в эволюции именно этих органов растений. Допуская эту гипотезу, можно предположить, что подобное отставание должно в особенности относиться к пыльце (т. е. мужскому гаметофиту), дальнейшие функции которой (прорастание) проявляются также в условиях максимального ограждения от внешних влияний.

Возможно, что именно поэтому многие виды пыльцы покрытосемянных растений вплоть до голоцена и наших дней сохранили признаки рудиментарных следов трехлучевого знака (метки) в виде рубца или радиальной ослабленной зоны (*Myrica*, *Trapa*, *Casuarina*, *Loranthaceae*, *Carya* и др.).

С поздне меловой эпохой и ранним палеогеном (дат-палеоцен — нижний эоцен) связан наиболее сложный этап в истории формирования и становления кайнофитной флоры Земли, характеризующийся интенсивным внедрением покрытосемянных во все типы растительного покрова и затем полным господством их в растительном мире.

О значительно более раннем, чем в поздне меловую эпоху, появлении покрытосемянных растений свидетельствуют находки отпечатков листьев покрытосемянных в нижнем мелу в различных районах Европы, Азии, Северной Америки, Новой Зеландии и Австралии (Axelrod, 1959a, б, 1961).

Судя по палинологическим данным, уже в юрское время на территории Великобритании и Польши существовали растения, оставившие после себя оболочки пыльцы морфологического типа «*Tricolpites*», «*Trocolpollenites*» (*Eucommiidites troedssonii*). Из альб-сеноманских отложений Западной Австралии Б. Е. Балм (Cookson, Balme, 1962) описал пыльцу *Amosopollis* квадратно-тетрадного строения. Косвенным указанием на значительно более раннее появление покрытосемянных являются находки пыльцы различных видов формальных родов «*Tricolpites*», «*Tricolporites*» в отложениях апта-альба в Сибири и Казахстане (Болховитина, 1953, 1959).

Характерно, что большая часть отпечатков листьев покрытосемянных из местонахождений, относящихся к верхам нижнего мела (апт-альб) или к нерасчлененным альб-сеноманским или сеноман-туронским отложениям,

известным в Казахстане, Средней Азии, на юге и юго-западе Европы (Вахрамеев, 1957а), принадлежит аралиевым, платановым, троходендровидным. По палинологическим данным, пыльца покрытосемянных в начале позднего мела относилась к одному морфологическому клану, объединяющему меридионально трехбороздные (или меридионально трехбороздно-поровые) формы. Вполне возможно, что часть видов их относится к растениям, генетически связанным с семействами *Platanaceae*, *Araliaceae*, *Fagaceae*, *Salicaceae* и *Trochodendraceae*.

Однако предсеноманская история покрытосемянных (по палинологическим данным) не вызывала резкого изменения в общем облике флоры, развивавшейся на рубеже поздне- и раннемеловой эпох. Палинологические комплексы апт-альба, несмотря на возможное участие пыльцы покрытосемянных, отражают флору мезофитного облика, характеризующуюся в основном представителями голосемянных и споровых растений.

Альб и большая часть сеномана с палинологической точки зрения следует относить как бы к подготовительному этапу, к «предыстории» типичного кайнофита. Начиная с позднего турона позднемеловая флора, судя по данным спорово-пыльцевого анализа, развивается с паразитальной быстротой и характеризуется неоднократной сменой целых групп таксонов покрытосемянных, возникающих и исчезающих в пределах одного-двух геологических веков, уступая место новым группам с такой же незначительной амплитудой эволюционных циклов. Как показало сопоставление данных спорово-пыльцевого анализа и изучения микроскопических остатков флоры, подавляющее большинство таксонов покрытосемянных этого времени не оставило после себя никаких ископаемых остатков, кроме оболочек пыльцы. В ряде случаев «отсутствие» листьев ряда таксонов, установленных по пыльце, может быть связано просто с недостаточностью знаний, не позволяющей таксономически коррелировать изолированные листья с дисперсной пыльцой.

Изучение морфологических особенностей разнообразнейших видов пыльцы позднемеловых и раннепалеогеновых покрытосемянных, найденных в сенонских отложениях ФРГ, позволило Пфлюгу (Pflug, 1953) построить морфогенетические ряды, состоящие из ряда обособленных стволов (от латинского *stemon*), связанных общими предками. Спороподобные формы одного из прогрессивных стволов — *Duplospores*, корни которого уходят в начало мелового периода, характеризуются наличием трехлучевого знака или щели на проксимальной и дистальной сторонах (поверхностях), а в ряде случаев и зачаточных пороподобных каверн на концах лучей щели.

Автор относит ствол *Duplospores* к «прапыльце», которая, по его мнению, принадлежала растениям — прямым предкам настоящих покрытосемянных, которые в свою очередь были филогенетически связаны со споровыми растениями. Пфлюг считает, что именно те виды споровых растений, которые продуцировали «прапыльцу» (*prepollen*) морфологического ствола *Duplospores*, дали начало обширной группе семейств и родов первых настоящих покрытосемянных, имевших пыльцу экваториально-трехапертурного строения. Пыльца последних группируется в морфогенетический ствол *Normarolles*. Растения, продуцирующие пыльцу типа *Normarolles*, быстро распространились в западной части Евразии. Многие представители их вымерли в течение позднемеловой эпохи, оставив обширную группу потомков, пыльца которых объединяется в морфологический ствол *Postnormarolles*, включающий представителей многих таксонов, известных в палеогеновой и современной флорах (роды *Ulmus*, *Betula*, *Alnus*, *Myrica*, *Quercus*, *Fagus*, *Ilex*, *Carya*, *Pterocarya*, *Nothofagus*, *Tilia*, *Aralia*, *Rhus*, *Nyssa* и мн. др.).

В настоящее время установлено, что основная масса первичных покрытосемянных растений имела пыльцу с трехчленным строением апертур



(Pflug, 1953; Заклинская, 1963; Куприянова, 1965; Zaklinskaja, 1966), т. е. три борозды, три поры или число их, кратное трем. При этом наиболее ранние находки пыльцы покрытосемянных в Европе и Азии относятся в основном к морфологическому типу меридионально трехбороздных с простыми, а позже сложными апертурами.

Во второй половине мелового периода (в основном начиная с турона) появляются формы с апертурами в виде меридиональных укороченных борозд (ulci) или экваториальных пор с чрезвычайно сложным строением стенок в апертурной области и гетерополярной симметрией. Позже (с середины сенона и далее) появляются покрытосемянные, продуцирующие пыльцу многобороздного и многопорового типов с зональным и кривебелым<sup>1</sup> расположением пор или укороченных и нормальных борозд.

В пределах восточной части Евразии усиленное видообразование испытывают растения, с пыльцой, близкой к современным Proteaceae, и ряд морфологических типов, не имеющих современных аналогов, в частности разнообразнейшие представители группы Triprojectacites. К последним относятся формальные роды *Aquilapollenites*, *Mancicorpus*, *Triprojectus* и др. Для обширного клана «Triprojectacites», так же как и для морфогенического ствола *Normapolles* и ряда формальных родов, не объединенных в перечисленные систематические группы, до сих пор не открыто филогенетическое родство ни с современными, ни с палеогеновыми, ни с более древними семействами или родами растений. Трудно представить себе, что это обстоятельство объясняется неточностью определений листовых отпечатков, изобилующих в местонахождениях Цагаяна, бухты Угольной, Казахстана, где среди покрытосемянных преобладают листья *Viburnum*, *Platanus*, *Trochodendroides*, *Menispermities* и другие роды, пыльца ближайших потомков которых не имеет ничего общего с *Normapolles*, *Aquilapollenites*, *Wodehouseia* и др. Поэтому Е. Д. Заклинской была выдвинута гипотеза о травянистом обилие большинства покрытосемянных позднемеловой и раннепалеогеновой эпох. Сходство и морфологическая близость некоторых таксонов пыльцы ранних покрытосемянных с пыльцой лорантовых, рестиниевых и других представителей современных покрытосемянных, ведущих паразитический образ жизни в тропических лесах, позволяют предполагать, что экология их была также близка. Это обстоятельство может каким-то образом объяснить и расхождение данных спорово-пыльцевого анализа и изучения отпечатков листьев. Возможно также, что многие виды ранне- и позднемеловых покрытосемянных имели пахикаульный габитус (растения с мясистым стеблем, подобные современному виду *Carica papaya*). Идея возникновения покрытосемянных в тропических широтах и принадлежность их к мясистостебельным «пра-деревьям», высказанная Корнером (Corner, 1954) и развитая А. А. Федоровым (1961), хорошо сочетается с палинологическими данными, показывающими исключительное разнообразие пыльцы покрытосемянных, принадлежащей растениям, не оставившим после себя никаких иных остатков, кроме облоочек пыльцы.

Анализируя изменение состава пыльцы покрытосемянных начиная от нижних отделов позднемеловой эпохи вплоть до позднего эоцена, можно отметить выдержанную в пространстве (Евразия, Северная и Южная Америка, Австралия, Новая Зеландия, Экваториальная Африка) закономерность в синхронной смене крупных этапов и фаз (Заклинская, 1962), флористические особенности которых различаются в зависимости от принадлежности флор к различным областям или провинциям. Так, например, синхронные этапы и фазы в развитии флоры покрытосемянных позднего мела (начиная от турона до маастрихта включительно) и раннего палеогена (дат-палеоцен) в Европе и Восточной Сибири выделяются

<sup>1</sup> Поры равномерно расположены по поверхности пыльцевого зерна.

соответственно по изменению таксономического состава флор, условно названных «Normapolles» и «Aquilapollenites — Proteaceae». Примерно те же кланы, с участием более молодых, близких к современным таксонам характеризуют этапы и фазы раннепалеогеновой флоры Европейско-Гренландской (Европа — атлантическая часть Северной Америки) и Сибирско-Канадской (Сибирь — тихоокеанская часть Северной Америки) флористических областей северного полушария (Krutzsch, 1960; Заклинская, 1963; Покровская, 1965, 1967; Zaklinskaja, 1966, 1967; Самойлович, 1966; Goszlan u. a., 1967). При установлении последовательно сменявшихся этапов и фаз в развитии флоры сенона и раннего палеогена в Южной Америке, Австралии и Новой Зеландии основное значение имел анализ изменения таксономического состава *Palmae* (*Monocolpites*), *Proteaceae*, *Nothofagaceae* (Cookson, 1950; van der Hammen, 1957, 1964; Couper, 1960; Balme, 1964; Harris, 1965).

Сопоставление палинологических данных по большому числу точек в различных частях северного полушария, включая приэкваториальную Африку (Belsky, Boltenhagen, 1963; Belsky u. a., 1965; Boltenhagen, 1963, 1967), Австралию, Новую Зеландию и острова в районе Антарктиды, позволило установить глубокие различия одновозрастных флор тихоокеанской и атлантической частей северного и отчасти южного полушарий. Различия эти особенно четко выразились в дифференциации флор Евразии, что и послужило основанием для установления меридиональной границы между двумя флористическими провинциями на границе мела и палеогена («Normapolles» и «Aquila — Proteaceae», — Заклинская, 1962) и в палеогене (Krutzsch, 1960). С этого времени начался новый этап в изучении истории развития позднемиловых и раннепалеогеновых флор вообще и евразийских в частности.

Проанализируем отличия этого этапа от предыдущего.

1. Изучено большое число (более 200 местонахождений) раннепалеогеновых — позднемиловых палинофлор, из которых около 100 находится на территории Евразии.

2. Монографически изучены палинологические комплексы покрытосемянных Центральной и Западной Европы, Западной Сибири, Казахстана, Центральной Сибири, Дальнего Востока, Азии, Японии, Канады, западных, восточных и центральных штатов Северной Америки, северной части Южной Америки, Экваториальной Африки, Австралии и Новой Зеландии.

3. Выделены группы таксонов (в основном они относятся к покрытосемянным), имеющие узкие стратиграфические рамки и широкое пространственное распространение. С помощью этих таксонов возможны широкие (межрегиональные и межконтинентальные) корреляции.

4. Выделены группы таксонов (преимущественно покрытосемянных), с помощью которых очерчены границы и палеофлористические области и провинции (согласно предложенной А. Л. Тахтаджяном терминологии их можно назвать фитохориями).

5. Установлены синхронно сменяющиеся этапы и фазы в развитии позднемиловых и палеогеновых флор в пределах различных флористических областей и провинций.

Здесь же следует сказать несколько слов о принципах флористического картирования по палинологическим данным и о том, какой смысл вложен в понятие выделенных областей и провинций в северном полушарии вообще и на территории Евразии в частности.

Придерживаясь традиционного определения флоры как систематического состава растений, известных на данной территории, и растительности как суммы растительных сообществ (или фитоценозов), мы должны согласиться с тем, что палинология доплейстоценовых толщ может претендовать лишь только на частичную расшифровку палеофлоры. Думает-

ся, что то же самое в большей степени относится и к листовым отпечаткам.

Оперировать понятием «растительность» в том смысле, как это применимо к современной эпохе, для доплейстоценового времени пока не представляется возможным. Понятие «флора» в применении к растительному миру прошлого также приобретает оттенок условности. Однако, если учесть неполноту палеоботанических данных, большой процент выборочности при выделении комплексов, большей частью определенных лишь в рамках формальных таксонов, за наименованием которых могут скрываться неравнозначные систематические единицы, то можем ли мы говорить о флоре? Да, если мы будем оперировать термином «ископаемая флора», подразумевая под ним систематический список ископаемых растительных остатков (в данном случае пыльцы и спор), обнаруженных при исследовании отложенный определенного возраста на данной территории. Таким образом, «эоценовая флора Среднего Поволжья» будет охарактеризована списком видов пыльцы и спор, составленным в результате многочисленных палинологических исследований разрезов эоценовых отложений на данной территории. Так же можно охарактеризовать ранне-, средне-, позднеэоценовую флоры, флору турона, сенона в общем и кампана или маастрихта в частности. Правомерно применение понятия «флора» и к палинологическим комплексам одного яруса или части его на значительных территориях, если эти комплексы идентичны. Если они не идентичны, то мы имеем право говорить о различных флорах, развивавшихся одновременно на разных территориях и т. д.

Возникает вопрос: можно ли применять термин «флора» в том случае, если палинологические комплексы содержат большое число таксонов, классифицированных в искусственных системах? Мы полагаем, что можно, так как за любыми формальными таксонами стоит тот или иной таксон растительного мира. Значит, пыльца, обнаруженная нами, является прямым свидетелем того, что растения, которым она принадлежала, существовали или в данном районе или вблизи него.

Можем ли мы говорить о растительности? Принимая во внимание, что для позднего мела и раннего палеогена основная масса ископаемой пыльцы определяется в рамках формальных таксонов и что даже в тех случаях, когда удастся определить родовую принадлежность ископаемого, мы не в силах установить облик растения, которое продуцировало данный вид пыльцы, его экологию и жизненную форму. Мы не можем установить полный комплекс, характеризующий ту или иную ассоциацию, ценоз, и, кроме того (особенно это относится к морским отложениям), всегда имеем дело со смешанным комплексом пыльцы из различных местообитаний. Поэтому на основании анализа комплексов из доплейстоценовых отложений, в том случае, когда определения доведены до рода или вида, мы можем лишь высказывать предположение о существовании различных типов растительных ценозов (о чем свидетельствует присутствие отдельных характерных таксонов), но картировать их или давать полную характеристику мы не имеем возможности.

Говорить об эволюции флоры, о характере, составе ее вправе, так как комплекс родов, а во многих случаях и семейств может свидетельствовать об умеренной, субтропической, тропической флорах и других особенностях их.

В пределах распространения этих флор безусловно формировались различные типы растительного покрова с ограниченно распространенными ценозами. Однако палеогеоботаническое картирование для доплейстоценовой эпохи доступно в самых ограниченных рамках и даже в этом случае достаточно гипотетично.

Возможно, что именно в различной системе анализа палеоботанических материалов и кроется несоответствие границ флористических обла-

стей и провинций, выделенных для Евразии и более широких территорий при макро- и микроскопическом изучении растительных остатков.

По составу листовых отпечатков выделяются области и провинции, характеристика которых обычно основывается на реконструкции растительности (например, полихронные флоры, выделенные А. Н. Криштофовичем, пояса лиственно-хвойных и субтропических лесов, установленные Т. Н. Байковской). По палинологическим данным выделяются и флористические области и провинции, границы которых определяются границами распространения комплексов различных таксонов.

Границы флористических областей, установленных для конца позднего мела и начала раннего палеогена, пересекают под прямым углом северную границу голарктика и рубеж Гренландской и Гелинденской фитогеографических провинций, показывая, что растительные ценозы, входящие в зональные типы растительного покрова, которые были распространены в прошлом, в значительной степени отличались по систематическому составу и представляли собой различные палеофлоры.

В понимании И. А. Ильинской пыльцевые комплексы в основном относятся к аллохтонным политоным ориктоценозам. Это обстоятельство ограничивает возможности палинологии в реконструкции растительности далекого прошлого, представление о которой не может быть составлено без оценки экологических особенностей растений, требующихся для воссоздания облика фитоценозов.

Правда, в некоторых случаях при учете данных фациального и литогенетического анализа пород, из которых получены палинологические комплексы, удается выборочным методом выделить из смешанных комплексов пыльцы и спор предполагаемые комплексы ценозов. Однако состав этих восстановленных ценозов будет в подавляющем большинстве случаев гипотетичен, и поэтому, интерпретируя палинологические данные, следует особенно осторожно относиться к выделению ценозов и границ их распространения.

Прослеживание в пределах тех или иных флористических областей и провинций различных типов растительного покрова, таких как мангровые заросли (присутствие пыльцы *Avicenia*, *Rhizophoraceae*, *Pandanaceae*), пустыни (*Ephedripites*, *Classopollis*, *Chenopodiaceae*), саванны (*Caesalpinaceae*, *Malvaceae*), хвойные или смешанные леса, пока остается в большой степени провизорным, и от картирования этих типов растительности пока следует воздерживаться.

Установленные этапы, фазы, а также области и провинции не следует расценивать как этапы и фазы в смене растительных сообществ. Последние, несомненно, менялись, но здесь говорится в основном об распространении палеофлор и смене таксономических комплексов во времени и пространстве.

Как показал анализ палинологических материалов, границы намеченных ранее палеофлористических областей северного полушария для маастрихта и дат-палеоцена проявляются уже в раннем сеноне. Это в какой-то степени связано с унаследованностью в соотношении суши и моря и общего плана конфигурации берегов различных стадий развития морских бассейнов сенона вплоть до раннего палеогена.

Палеогеографическая обстановка на территории Евразии в позднем мелу и раннем палеогене обусловила характер осадконакопления в западной и восточной частях ее. Большая часть Европы, за исключением древней Фенноскандии, в продолжение всего позднего мела и палеогена была скрыта под уровнем моря, так же как Западно-Сибирская низменность. Таким образом, для этих территорий характерны морские и солонатоводные осадки различных фаций. Естественно, что в пределах западной части Евразии, включая Западно-Сибирскую низменность, местонахождения отпечатков позднемеловой и палеогеновой флор крайне ред-

ки, и поэтому основные палеоботанические данные сводятся к палинологическим комплексам.

Азиатский материк в течение позднего мела-палеогена оставался сушей. Исключение составляли побережья Тихого океана, которые подвергались неоднократным трансгрессиям и регрессиям океана, оставившим после себя серию осадков, представленных чередованием морских и континентальных фаций. Литологическая пестрота их осложнялась интенсивным поступлением вулканогенного материала.

На большей части территории Азии шло накопление мощных континентальных толщ, приуроченных к тектоническим впадинам (Хатангской, Вилюйской, Зейско-Буреинской и др.), где известны местонахождения листовых отпечатков из отдельных стратиграфических уровней начала позднего мела, включая сенон. Однако невозможность прямой корреляции их с морскими отложениями приводит к постоянным колебаниям при определении их возраста. Поэтому палинологические материалы из районов Приобья, Хатангской впадины, Анадыря, бухты Угольной, Сахалина, Лено-Вилюйской впадины, Зейско-Буреинской депрессии, Чулымо-Енисейской впадины, Приморья и Северо-Востока являются основными. Особенно большой материал, раскрывший соотношение двух основных позднемеловых и раннепалеогеновых флор — «Norma», «Aquila», характеризующих палеофлористические области и провинции этого времени, происходит из Евразии и Северной Америки.

Анализируя имеющиеся данные по предсенонской и сенонской и раннепалеогеновой флорам Европы, пожалуй, немного придется добавить к имеющимся сводкам Крутша (Krutzh, 1966; Goszán u. a., 1967). В этих работах дается критический обзор определений Вейланда и Кригера (Weiland, Krieger, 1953), Вейланда и Грейфольда (Weyland, Greifeld, 1953), Пфлюга (Pflug, 1953) и предыдущих исследований по сенонским отложениям Аахена, Кведлинбурга и другим районам ФРГ и ГДР и корреляции их с новейшими палинологическими данными по Центральной Европе. Палинологические данные в основном относятся к разрезам, возраст которых обоснован фаунистически и ярусное деление привязано к международной стратиграфической шкале. Обзорная работа Крутша содержит также данные по основным профилям: Гамбург, Западный и Юго-Западный Мекленбург, Северо-Западный и Западный Бранденбург, преимущественно через морские отложения маастрихта и дат-палеоцена. Ниже приводятся палинологические данные по ряду профилей, вскрывающих на территории ФРГ и ГДР разрезы морских отложений от кампана до миоцена включительно. Частично морские отложения прерываются континентальными фациями (Западный Бранденбург).

Известны палинологические данные по северной части Испании, где по ряду скважин изучались прибрежно-морские отложения верхнего мела (Ameron, 1965).

Пожалуй, наибольший интерес представляют палинологические комплексы из венгерского сенона, изученные Гоцаном (Goszán, 1964) в районах гор Баконь, Ухань и в ряде точек Венгерской равнины, где верхнемеловые отложения (сантон, коньяк, маастрихт) представлены чередованием пресноводных, солонатоводных и лагунных фаций с прослоями углей паралического типа и горизонтов каралловых известняков с фауной моллюсков. В некоторых разрезах встречены морские отложения с фауной иноцерамов и глоботрункан.

Разрезов, содержащих флору датско-палеоценового облика в пределах Венгрии, пока не обнаружено. Однако есть большие основания для того, чтобы отнести именно к этому возрасту палинологические комплексы бокситоносных отложений Дорога и Бакони, описанные Деак (Deak, 1959, 1960). Непосредственно выше (предположительно спарнаский ярус, тает и, возможно, монс) располагаются богатые флоры, описанные Кед-

вешом (Kedves, 1966, 1967) из ряда местонахождений. Комплексы, выделенные им, хорошо коррелируются с палеоценовыми флорами ФРГ, ГДР, Западной Украины (Портнягина, 1966), Украинского кристаллического массива и Приереванского прогиба (Заклинская, Лейе, 1968).

В Чехословакии (Чехия) большое число разрезов коньяк-сантона — нижнего кампана в континентальных фациях, выделенных НемеЙцем в 1956 г. в сливинско-гмюндскую серию, изучено Пацлтовой (Pacltova, 1961, 1963). Возраст комплексов по руководящим видам *Normarolles* и другим видам формальных родов, выделенных из этого ствола в отдельный клан, сопоставляется с возрастом флор ГДР, Австрии, Бельгии (Krutzsch, 1960, 1962, 1965a, b; Goszan u. a., 1967).

Верхнесантонская — нижекампанская флора выделена Россом (Ross, 1949) из прибрежно-морских и солоноватоводных осадков в Южной Скандинавии в районе Кристианштадта. Разрез здесь представлен глинисто-песчанистой серией, залегающей на каолинизированной поверхности кристаллического массива и перекрытой морскими известковистыми песчаниками маастрихта (?). Изучение разреза близ Кристианштадта резко повысило интерес к своеобразной пыльце экваториально-трехпертурного строения, отнесенной Россом (при консультации Г. Эрдтмана) к морфологической группе «*Tricolpites*» (*Tricolpites protrudens*). Виды этой, впоследствии расширенной группы, вошедшей в морфологический ствол *Normarolles*, описаны в ряде капитальных работ Пфлюга, Крутша, Пацлтовой и других. Находки проблематичной пыльцы типа «*Tricolpites protrudens*», гипотетически связываемой с порядками *Rubiales*, *Oenaterales*, *Myricales* и некоторыми другими, в дальнейшем послужили для обоснования выделения Европейско-Гренландской фитогеографической области в конце мела — начале палеогена. Как показал пересмотр материалов последних лет, представители именно этой морфологической группы являются доминантами и для выделения Европейско-Туранской области всей позднемеловой эпохи.

Следует упомянуть также о палинологических данных Мацко (Masco, 1963) по разрезам верхнемеловых отложений близ Ополья в юго-восточной части Польши. Толща сенонских (Мацко, видимо, ошибочно относит их к турону) отложений здесь представлена чередованием лагуновых и дельтовых песчано-глинистых осадков, переслаивающихся с углестыми горизонтами и известковистыми линзами с остатками фораминифер и глобигерин. По составу комплекса, включающего большое число видов пыльцы хвойных и лиственных древесных пород, свойственных палеогеновой флоре (*Picea*, *Tsuga*, *Pinus*, *Podocarpus*, *Grewia*, *Tilia*, *Fagus* и др.), наряду с типичными представителями самой молодой сенонской флоры (*Plicapollis*, *Triatriopollinites*, *Myricites*, *Vacuopollis* и др.), флора Ополья принадлежит к самому молодому сенонскому комплексу.

На территории Центральной и Западной Европы изучено немало разрезов палеоцена и спарнасского яруса (нижний эоцен — верхний палеоцен).

Закономерности смены таксонов покрытосемянных для этой территории, в основном выявленные Крутшем, нашли отражение в обобщающей работе Кедвеша (Kedves, 1967), который сопоставил флоры раннего палеогена (дат — монт — тенет, ипр, включая спарнасский ярус, — лютет) ФРГ, ГДР, Франции и Венгрии. Он чрезвычайно наглядно показал совпадение этапов в смене характерных таксонов покрытосемянных, включая роды стеммы *Normarolles* в пределах этих территорий, и подчеркнул индивидуальные черты флоры покрытосемянных для всех трех регионов. Так, например, он отметил реликтовый облик флоры гайзелталя (верхний лютет) с представителями *Vombacaceae*, *Gothanipollis*, группы «*Pseudoexelsa*», а также особенное таксономическое разнообразие ее в отличие от одновозрастных флор Венгрии и Франции. В этой же работе

наглядно показано единство флор дата — монса и нижней зоны тенета, которые в общих чертах чрезвычайно близки к флоре, развивавшейся в продолжение всего тенета и ипра (включая спарнасский ярус).

На территории Центральной и Западной Европы изучено немало разрезов раннего палеогена и спарнасского яруса (нижний эоцен), представленных морскими (ФРГ, ГДР, Франция, Бельгия) и континентальными или прибрежно-морскими фациями. Наиболее хорошо изучены разрезы близ Мо в Парижском бассейне, где Жековским и Варна (Jekhowsky, Var-na, 1959), а также Каванетто (Cavagnetto, 1963, 1967) выделены спорово-пыльцевые комплексы из верхнего сенона и нижнего эоцена, залегающего с разрывом на маастрихтских отложениях. Монографически изучены раннепалеогеновые флоры Венгрии, выделенные из опорных разрезов континентальных угленосных отложений близ сел Дорог, Татабанья, Орослань, Сентендре. На основе сопоставления со стратотипами ФРГ, ГДР и Франции все они относятся к нижнему и среднему отделам эоцена (Kedves, 1961, 1964, 1966).

В Европейской части Советского Союза палинологические данные по позднесенонским — раннепалеогеновым флорам чрезвычайно бедны. Наибольший интерес представляет впервые выделенный комплекс пыльцы и спор из керна глубокой скважины в пределах Приереванского прогиба у пос. Двин, где вскрыт разрез мощностью около 900 м. Разрез представлен в основном толщей переслаивающихся алевролитов, алевроитов и песчаников с маломощными горизонтами гравелитов и конгломератов. По микрофауне вся вскрытая толща подразделяется на эоцен, палеоцен (монский ярус) и дат. Эоценовый возраст подтверждается комплексом фораминифер с *Globigerina bulloides*, *Globigerina crassaeformis*, *Globigerinoides conglobatus* и др. Монс выделен по комплексу *Ammodiscus incertus*, *Acarinina angulata*, *Globorotalia angulata* и *Bolivina plaita*. Датский ярус установлен по присутствию *Eponides sparksi*, *Volvulinervia allomorphinoides*, *Nuttalides trümpy*, *Globotruncana sahakiana* и др. Ввиду уникальности данного разреза несколько подробнее остановимся на характеристике палинологических данных (исчерпывающие списки опубликованы в статье Е. Д. Заклинской и Я. Б. Лейе, 1968), тем более, что данные спорово-пыльцевого анализа по Двинскому разрезу положены в основу представления о близости датской и палеогеновой флор на территории Европейской части Советского Союза.

По всему разрезу, включая дат-палеоцен-эоценовые отложения, спорово-пыльцевые спектры полностью соответствуют характеристике раннепалеогеновых (монс и частично тенетский и спарнасский ярусы) спектров Европейско-Гренландской флористической области («Normapollens»), хорошо известных по многочисленным данным советских и западноевропейских палинологов. Представители таких родов, как *Pentapollenites*, *Tenerina*, *Trudopollis*, *Oculopollis*, *Extratrirporopollenites*, *Sporopollis*, *Anacolisidites*, прочно завоевали положение руководящих для флоры раннего палеогена. Виды *Anacolisidites supplingensis*, *A. microsupplingensis*, *A. primigenius*, *Trudopollis rector*, *Tr. arector*, *Triatriopollenites arboratus*, *Tr. robustus*, *Plicapollis sarta*, *Oculopollis pertinax* и многие другие обычны для списков пыльцы палеоцена Западной и Центральной Европы, Европейской части Советского Союза, восточного склона Урала и западных пределов Западно-Сибирской низменности.

Характерно, что в отложениях, содержащих датскую микрофауну (глубина 280—900 м), обнаружены виды *Triatriopollenites robustus*, *Tr. rurensis*, *Sporopollis sporoides*, *Extratrirporopollenites pseudogranifer*, *Ex. spumoides* в комплексе с видами *Nothofagus*, *Ilex*, *Ephedra*, *Myrica* и другими, характеризующие палеогеновый флористический комплекс. Таким образом, палинологические данные по разрезу Двина еще раз подтверждают неоднократно высказываемое нами положение о единстве дат-

ской и палеогеновой флор и о принадлежности их к эопалеогеновому этапу, непосредственно сменяющему флору маастрихтского века. Самые новые данные по маастрихтской и раннепалеогеновой флорам стали известны в результате палинологических исследований на территории Советских Карпат (Портвягина, 1966). Здесь в ряде естественных обнажений и в разрезах скважин описаны маастрихтские, датско-палеоценовые и эоценовые палинологические комплексы. Маастрихтская палинофлора выделена из среднестрыйской (так называемые иноцерамовые слои) и верхних горизонтов пуховской свит, охарактеризованных фауной фораминифер позднесенонского облика. Здесь характерно присутствие видов пыльцы покрытосемянных: *Oculopollis nemejci*, *O. principalis*, *O. praedicatus*, *Basopollis* sp., *Sporopollis peneserta*, *Nudopollis terminalis*, широко распространенных в сенонских отложениях Аахена (ФРГ) и Чехословакии.

Датско-палеоценовые комплексы, изученные из черногорской и верхнестрыйской свит, охарактеризованы смешанным комплексом фораминифер датского и палеоценового возраста. Они выделяются по обилию *Oculopollis giganteus*, *O. principalis*, *O. pertinax*, *Trudopollis subperfectus*, *T. rector*, *T. conrector*, *Nudopollis thiergartii*, *Extratripopollenites vestifex* в сочетании с представителями родов *Carya*, *Pterocarya*, *Myricea*, *Anacolosidites* и *Triatriopollenites*.

Позднепалеоценовые комплексы Карпат содержат обилие видов *Triatriopollenites*, *Subtripopollenites* и *Anacolosidites* и в какой-то степени близки к эоценовой палинофлоре Западной и Центральной Европы.

Маастрихтские и дат-палеоценовые палинологические комплексы описаны из разрезов прибрежно-морских и субконтинентальных фаций в пределах Украинского кристаллического щита и Конкско-Волинской депрессии, где они представлены многими руководящими видами пыльцы покрытосемянных ствoла *Normapolles*, а также видами, общими с маастрихтскими комплексами Западной Европы, восточного склона Урала, Западной Сибири и Казахстана. В непрерывных разрезах в этом же районе изучены палеоцен-эоценовые комплексы, сопоставимые по руководящим видам пыльцы покрытосемянных с палеоценовыми комплексами Волги и района Мугоджар (Агулов и др., 1965; Пелипенко, 1965).

Палеоценовые отложения в последнее время тщательно изучаются К. И. Кузнецовой (Kuznetzova, 1965), монографически описавшей из сызранской и саратовской свит богатые комплексы. Последние отличаются обилием видов, группирующихся в ствол *Normapolles*, что свидетельствует о значительной близости этих флор к датско-палеоценовым флористическим комплексам Европейско-Гренландской флористической области.

Перечислением вышеупомянутых пунктов, из которых известны позднесенонские и дат-палеоценовые (и отчасти палеоцен-эоценовые) флоры, изученные палинологическими методами, можно закончить перечень основных комплексов западной части Евразии и перейти к краткому анализу их палеофлористической характеристики.

Как отмечалось выше, особое значение во флоре позднего мела и раннего палеогена имели покрытосемянные растения. Подавляющее большинство таксонов пыльцы их группируется и определяется в пределах искусственной системы. Поэтому при флористической интерпретации палинологических данных возникают серьезные затруднения, усиливающиеся тем, что при сопоставлении с данными по отпечаткам листьев в большинстве случаев в комплексах почти отсутствуют общие таксоны (исключение составляют голосемянные и отчасти споровые). Исходя из этих соображений, интерпретацию палинологических данных для восстановления характера растительного покрова, зональные типы и экологические группировки следует рассмотреть в особом разделе.



Остановимся на тех выводах, которые напрашиваются в результате анализа состава пыльцы покрытосемянных. Общими чертами флористических комплексов позднесенонских и раннепалеогеновых отложений являются преобладание и резкая изменчивость во времени пыльцы покрытосемянных растений. При этом на определенных стратиграфических уровнях (турон, коньяк, сантон, кампан, дат-палеоцен) отмечается особенно интенсивное видообразование (вспышки), появление новых родов и обеднение или вымирание других, игравших значительную роль в более древних комплексах.

Именно на основании этих закономерностей устанавливается определенная этапность в изменении флоры покрытосемянных, которая показана для западной части Европы (фиг. 44). Отметим, что со времени появления первой опубликованной по этому вопросу работы (Заклинская, 1962) появилось много исследований как по Европейской, так и Азиатской частям Советского Союза, а также и по зарубежным территориям. Поэтому в первоначальную схему здесь внесены некоторые добавления и изменения, которые, однако, в целом не меняют установленную ранее закономерность. Отметим также, что этапность и в развитии флоры покрытосемянных, намечающаяся для западной части Евразии, синхронизируется с этапностью для восточных пределов материка. Таксономические же характеристики этапов и фаз для флористических областей и провинций различны.

Итак, для территории Европы выделены три крупных этапа в развитии флоры покрытосемянных в течение позднемеловой и палеогеновой эпох. Эти этапы по резкой смене таксонов подразделяются на фазы и подфазы.

I этап (фазы *a* и *b*) охватывает время от позднего альба до сеномана включительно. Он характеризуется значительным однообразием пыльцы покрытосемянных, в основном представленной морфологическими типами «*Tricolpites*», «*Tricolporopollenites*», «*Tricolpopollenites*» (много видов). Эта морфологическая группа просуществовала до современной эпохи, включая пыльцу порядков *Salicales*, *Fagales* (не все), *Rosales* и мн. др. В ранних стадиях формирования позднемеловой флоры эта группа господствовала вплоть до турона. Возможно, что генетические связи ее протягиваются к *Trochodendroides*, *Platanus* пра-*Quercus*, пра-*Araliaceae* и *Eucorniales*, современные аналоги которых имеют пыльцу также меридионально-трехбороздного типа.

Фаза *a* (поздний альб — ранний сеноман) характеризуется в основном флорой мезофитного облика (преобладают споровые, голосемянные), внедрение покрытосемянных (во всяком случае на основании данных спорово-пыльцевого анализа) не изменило коренным образом ее облика.

Фаза *b* (поздний сеноман) отличается появлением ряда новых, ранее неизвестных таксонов, пыльца которых относится к формальным родам *Tenerina*, *Complexipollis*, *Latipollis* и характеризуется экваториально трехапертурным строением, но еще не очень сложной структурой экзины в области пор или пороборозд.

II этап (фаза *a*, *b* с подфазами *a*<sub>1</sub>, *a*<sub>2</sub>, *b*<sub>1</sub>, *b*<sub>2</sub>, *b*<sub>3</sub>) охватывает продолжительное время от турона до маастрихта включительно. Этот этап знаменуется наиболее интенсивным родо- и видообразованием среди покрытосемянных, быстрой эволюцией их, появлением и вымиранием некоторых групп таксонов (руководящие виды с широким ареалом и узкими стратиграфическими рамками). По существу второй этап включает всю основную часть истории становления и отмирания раннекайнофитной флоры. В недрах флор этого этапа зарождались и элементы новой, собственно палеогеновой флоры, развитие которой относится уже к следующему более позднему времени. В течение второго этапа флора, унаследованная от мезофита, претерпела значительные изменения. Обеднел родовой,



а в особенности видовой состав споровых растений, отдельные представители которых (виды *Gleichenia*, *Anemia*, *Schizaea* и других морфологических групп с проксимально трех- и однолучевым строением спор) удержались до эоцена. Были повсеместно широко развиты растения, продуцировавшие споры типа *Sphagnites* и *Osmundaceae*, а также представители сем. *Polypodiaceae*, обладающие спорами с билатеральной симметрией. Увеличилась роль *Taxodiaceae* (преимущественно *Sequoia* и *Taxodium*) и местами получили интенсивное распространение растения, продуцирующие пыльцу *Classopollis* (вымершая группа хвойных) и *Gnetaceapollenites* (видимо, гнетовые). Постепенно изменился состав хвойных, сообщества которых обогатились новыми видами родов *Cedrus*, *Pinus*, а в конце этапа — *Picea*. Значительно сократилось участие в комплексах пыльцы, определяемой как *Cycadaceae* — *Ginkgoaceae*. В конце этапа начали возникать ассоциации, включающие первые предки современных таксонов, широко распространенных в современной лесной флоре Голарктической области (*Juglandaceae*, *Betulaceae*, *Ulmaceae*), и некоторые виды тропического корня современных экваториальных широт (*Loranthaceae*, *Sapindaceae*, *Bombacaceae*, *Cupaniaceae*, *Casuarinaceae*, *Proteaceae* и др.).

Флора второго этапа была совершенно отличной от палеогеновой, а тем более — неогеновой. В то же время она резко отличалась и от флоры раннего кайнофита исключительным богатством присущих только этому этапу видов покрытосемянных.

Более тридцати новых таксонов, пыльца которых группируется в формальные роды *Turonipollis*, *Pseudoplicapollis*, *Plicapollis*, *Minorpollis*, *Emscheripollis*, *Pflugopollis*, *Pseudovacuopollis*, *Interporopollenites*, *Lusatipollis*, *Pseudooculopollis*, *Bohemipollis*, *Oculopollis*, *Papillopollis*, *Extratrirporopollenites*, *Santonipollis*, *Extrapollis*, *Triatriopollenites*, *Vacuopollis*, *Erdtmanipollis* и многие другие, возникли, развивались и вымирали в основном в течение второго этапа. Весь морфогенический ствол, объединяемый Пфлугом в стемму *Normapolles*, возник и почти полностью деградировал (за исключением родов *Trudopollis*, *Extratrirporopollenites*, *Triatriopollenites*, *Nudopollis* и не многих других), закончив цикл своего развития и не оставив после себя прямых потомков.

Наряду с ними, развивались, постепенно обогащаясь новыми таксонами, покрытосемянные растения позднемезофитного типа, пыльца которых группируется в морфологические роды «*Tricolpites*», «*Tricolporites*» (= «*Tricolporopollenites*»).

Отдельные фазы, выделяемые для второго этапа, отражают в достаточной мере крупные флористические изменения. В фазу *a* (турон, коньяк) произошел основной перелом в развитии флоры покрытосемянных. В течение подфазы *a*<sub>1</sub> (турон) появились растения, продуцирующие пыльцу пра-*Normapolles*, семь видов которой возникли и исчезли в течение турона. Полностью завершил цикл развития род, оставивший после себя пыльцу *Atlantipollis*. В верхнем туроне начала определяться флора, развившаяся далее в сеноне, появились первые виды пыльцы, морфологически близкие к форм-роду *Trudopollis*, последние прямые потомки которых перестали существовать в эоцене. В продолжение коньяка (подфаза *a*<sub>2</sub>) доживали многие таксоны, возникшие в туронской флоре, и появлялись виды, роды которых заложились также в туроне.

Резкое обновление видového и родового состава флоры покрытосемянных, судя по палинологическим данным, приходится на фазу *b* (сантон, коньяк; маастрихт). В течение подфазы *b*<sub>1</sub> (сантон) по существу перестают существовать все раннекайнофитные таксоны, существовавшие с сеномана и турона, а именно: роды *Tenerina*, *Complexiopollis*, *Latipollis*, *Monstrusiopollis*, некоторые виды ранних родов стеммы *Normapolles*, роды *Emscheripollis*, *Pflugopollis*, *Pseudovacuopollis*.

Флоре подфазы  $b_1$  (сантон) свойственно кратковременное существование родов покрытосемянных, давших пыльцу видов *Santonipollis*, *Heidelbergipollis*, *Quedlinburgipollis*, *Suemegipollis*, которые явились как бы эндемиами сантонской флоры Европейско-Туранской флористической области позднемиоценовой эпохи.

Если допустить (а это наиболее правдоподобно), что за каждым форм-родом пыльцы стоит один род растения, то это значит, что в течение сантона на территории Европы (южная и центральная части) вымерли тринадцать родов растений, со всеми их видами, а также многие виды, пыльца которых группируется в стемму *Normapollis*. При этом история развития шести родов от их возникновения до вымирания ограничена одним веком.

В подфазы  $b_2$  (коньяк) и  $b_3$  (маастрихт) по существу продолжалось развитие сантонской флоры, которая обогащалась в продолжение коньяка и маастрихта новыми, присущими только этим фазам видами.

Во флоре маастрихта (подфаза  $b_3$ ) родовой состав покрытосемянных постепенно беднел по сравнению с ранними подфазами второго этапа. Но в то же время многие древние роды обогатились новыми видами (2 вида *Trudopollis*; 3 вида *Plicapollis*; 3 вида *Minorpollis*; 5 видов *Pseudotrudopollis* и т. д.).

Маастрихтской (подфаза  $b_3$ ) флоре соответствует появление таксонов, пыльца которых относится к формальным родам *Concavipollis*, *Extremipollis*, *Interpollis*, *Triatriopollenites*, орган-родам *Myricites*, *Ephedripites* и некоторым другим, с присущими только маастрихту видами, но продолжавшими свое развитие в новом видовом составе во флоре раннего палеогена.

Флору второго этапа, который завершается последней маастрихтской подфазой видообразования среди сенонских родов покрытосемянных, связывает с верхнемеловыми предками несколько видов родов *Trudopollis*, *Nudopollis*, *Triatriopollenites*, *Vacuopollis* и *Subtriporopollenites*, особенно широко развитый во вторую фазу третьего этапа и по существу объединяющий пыльцу родов семейства Juglandaceae.

III этап (дат-палеоцен-эоцен) с фазами *a* (подфазы:  $a_1$  — дат-палеоцен;  $a_2$  — поздний палеоцен — ранний эоцен) и *b* ( $b_1$  — средний эоцен;  $b_2$  — поздний эоцен) относится ко времени коренного изменения флоры и возникновения и становления соответственно палеогенового комплекса, по существу нацело лишённого реликтов от мезофита.

В течение фазы *a* (подфазы  $a_2$ ) и фазы *b* (подфазы  $b_1$ ) появилось большое количество видов, близких к современным *Alnus*, *Betula*, *Quercus*, *Ilex*, *Juglans*. В начальные фазы третьего этапа начали формироваться флористические группы тропического и субтропического корня, к которым относится пыльца родов *Anacolosidites*, *Gothanipollis*, *Thomsonipollenites*, *Stephanopollenites*, *Interporopollenites*, *Bombacacites* и многие другие, неизвестные в более древней флоре.

К концу третьего этапа формируется абсолютно новая флора палеогена, лишённая повсеместно реликтов сенона и состоящая из представителей тропического и субтропического корня: *Liquidambar*, Sapotaceae, Palmae, Liliaceae, Caesalpiniaceae, Araliaceae, Bombacaceae, Rhizophoraceae, Rubiaceae (*Avicenia*), Pandanaceae, Nyssaceae и теплоумеренного корня с *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Fagus*, *Ulmus*, *Quercus*, *Tilia*, *Zelkova*, большинство родов сем. Juglandaceae и др.

Краткий обзор и анализ истории развития флоры покрытосемянных на территории Европейской части Евразии в течение сенона и раннего палеогена приводят нас к выводу о том, что состав ее быстро изменялся, причем изменение сопровождалось неоднократными всплесками видообразования. Своеобразный мир покрытосемянных, давших пыльцу пра-*Normapollis* и *Normapollis*, широко распространенных на материках и

островах западной части Евразии, в общем устойчиво удерживается в продолжении всего сенона. По палинологическим данным установлено, что группа растений, продуцирующих пыльцу *Nogmarolles* и близких к ним таксонов, распространялась далеко в северные широты (раннепалеогеновые флоры Шпицбергена, Земли Эльсмира, Гренландии, Исландии и восточных окраин Северной Америки). Ареал «*Nogmarolles*» заходил на восток к берегам сеноноско-раннепалеогенового моря, занимавшего Западно-Сибирскую низменность и Тургайский прогиб и простиравшегося от северных широт до Средней Азии. Растения, продуцирующие пыльцу типа *Nogmarolles*, в общей сложности относились к устойчивому клану. Они значительно дольше задержались во флоре палеогена, чем потомки своеобразной флоры «*Aquila*» и «*Proteaceae*» в Сибирско-Канадской фитогеографической области.

Все это опять-таки приводит к гипотетическим выводам о травянистом облике покрытосемянных, продуцировавших пыльцу *Nogmarolles* (в широком смысле), способных быстро реагировать на изменения физико-географической обстановки и менять экологические ниши.

Анализ обширного материала по палинологическим исследованиям Западной Сибири, Казахстана, Тургая, Центральной Сибири и Тихоокеанского побережья показал, что намеченная этапность в развитии верхнемеловой — палеогеновой флоры выдерживается на всей территории Евразии. При этом основные этапы и фазы отражают синхронную смену флористических комплексов, таксономический состав которых, однако, значительно отличается в зависимости от принадлежности к той или иной флористической области или провинции.

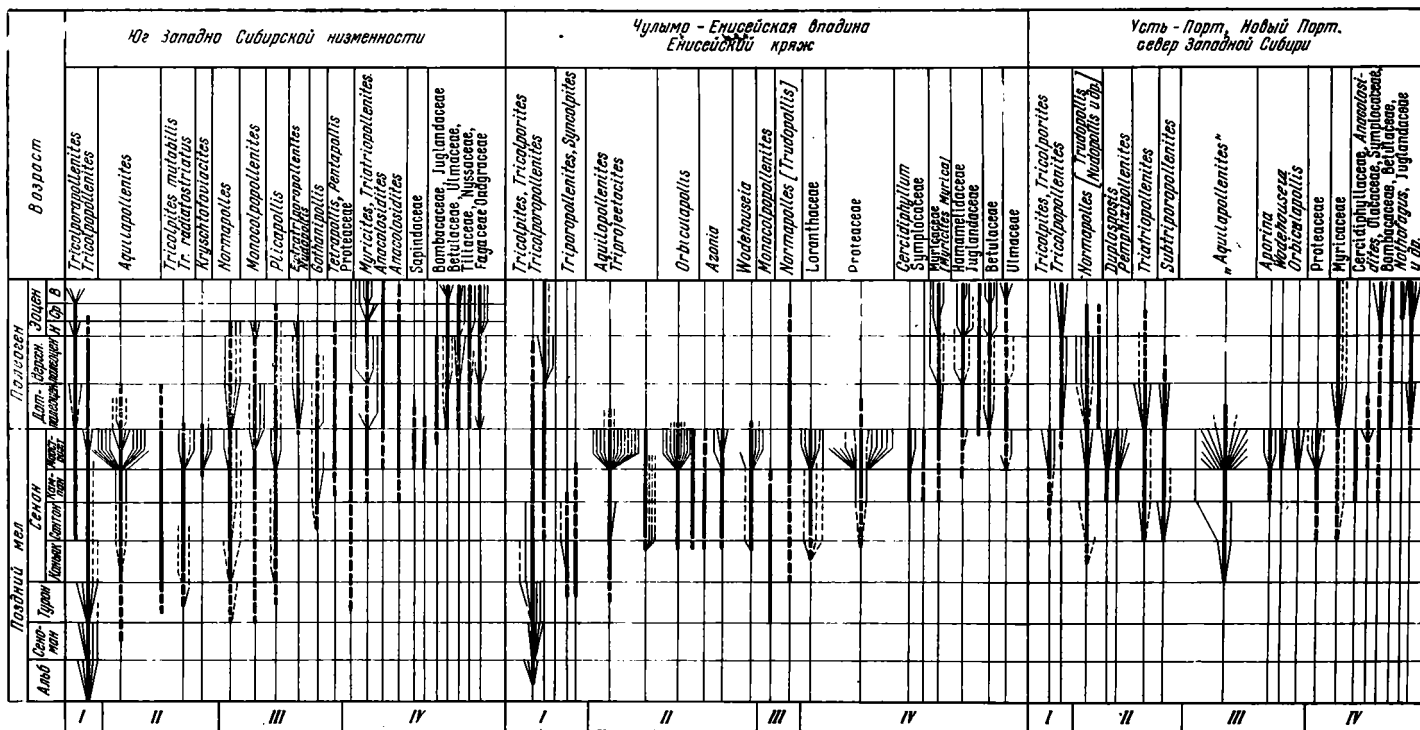
При изучении позднемеловых палинофлор в центральной части Европейско-Туранской (а в палеогене Европейско-Гренландской) флористической области мы в основном наблюдаем возникновение, развитие и деградацию покрытосемянных, пыльца которых принадлежала морфологическому стволу *Nogmarolles*. Двигаясь на восток через Западную Сибирь и прилегающие к ней области Туранской низменности и Казахского нагорья и далее в пределы центральной и восточной Сибири к Тихоокеанскому побережью Азии, мы отмечаем постепенное внедрение элементов условно названной нами флоры «*Aquilapollenites* — *Proteaceae*» во флору «*Nogmarolles*», господствовавшую в Сибирско-Канадской области.

Ареной борьбы этих двух флор и их естественного смешения была срединная часть Евразии, включающая восточные окраины Западно-Сибирской низменности и частично Казахстан, Туркмению и Среднюю Азию.

Обширный палеонтологический материал по Западной Сибири сведен и критически переработан в капитальных трудах «Пыльца и споры Западной Сибири» (1961), «Биостратиграфия меловых и третичных отложений Западной Сибири» (1962—1964). Он также освещен в работах Е. Д. Заклинской (1963), Н. Д. Мchedlishvili (1965), С. Р. Самойлович (1966), И. М. Покровской (Палеопалинология, т. 2, 1966), в которых приведены и обширные библиографические списки.

Итак, наибольшее число местонахождений верхнемеловых — палеогеновых палинофлор из срединной части Евразии известно на территории Западной Сибири. В основном они сосредоточены в западных и восточных пределах Западно-Сибирской низменности и прилегающих к ней территорий Тургая, Казахстана и Средней Азии. Новые данные последних лет по позднемеловой флоре Тургая, Центрального Казахстана, Примугоджарья, Чу-Сарысайской депрессии принадлежат З. К. Пономаренко (1966), по Кызылкумам — Э. А. Копытовой (1967), М. Г. Петросьянц (1968), З. К. Мархасевой (1966). По восточному склону Урала — Г. Н. Папулову (Папулов, Ситникова, 1964; Папулов, Бронникова, 1965).

При анализе флористических данных не следует забывать о том,



Фиг. 45. Основные этапы и фазы развития покрытосемянных в позднем мелу и раннем палеогене на юге и севере Западно-Сибирской низменности и Чулыма-Енисейском районе

Число черточек, отходящих от вертикальной линии, соответствует числу видов данного рода  
 I — таксоны «*Tricolpites*» наиболее древнего происхождения; II—III — таксоны позднемеловой флоры «*Aquila*» и таксоны флоры «*Norma*»;  
 IV — таксоны современной флоры

что в течение позднемиоценовой и палеогеновой эпох основная часть Западно-Сибирской низменности была занята морем. Известно, что наиболее мощные и представленные в непрерывных разрезах морские осадки различных фаций сосредоточены в западной части низменности. В центральных ее районах и отчасти в восточных преобладает чередование морских, прибрежно-морских и континентальных фаций. У юго-восточных окраин распространены преимущественно континентальные отложения, возраст которых устанавливается по флористическим данным. Таким образом, поступление «пыльцевого дождя» в этом районе в морской бассейн лимитировалось дальностью расстояния от береговой линии: с запада — от Фенноскандии и Урала и островов Южной Европы, с востока и юго-востока — от суши, располагавшейся на месте Сибирской платформы и Казахского нагорья, а также от островов, разбросанных на территории Средней Азии.

Наиболее ранние позднемиоценовые флоры, относящиеся к первому альбеноманскому этапу (фиг. 45), не отличались разнообразием комплекса покрытосемянных. Пыльца этой группы представлена здесь морфологически однообразными видами, относящимися к «*Tricolpites*», «*Tricolporites*», «*Tricolpopollenites*» и немногим другим. Ее содержание в палинологических комплексах обычно составляет несколько процентов, изредка достигая их первых десятков. Флора этого раннего этапа в основном имела мезофитный облик и была представлена древними споровыми, голосемянными с участием широколиственных (по листовым отпечаткам) покрытосемянных (видимо, пыльца *Tricolpites*, *Tricolporites*), и только во вторую фазу этого этапа (в верхнем сеномане) стали спорадически появляться первые виды древних *Normapolles* (отложения сантона рек Тобола, Исети, Сосьвы). Предел их распространения не заходил на восток далее широты низовьев Оби. В ранних работах есть указание на находку пыльцы типа «*Triprojectacites*» в сеномане Тургая (Мчедлишвили, 1965), однако достоверность ее не доказана.

В начале второго этапа (фаза — турон) начинается перелом в составе флоры покрытосемянных, что выражается в появлении нескольких видов, давших пыльцу ствола ранних *Normapolles*, присутствие которой обнаруживается в комплексах от широт Салехарда на севере до Иртышской синеклизы на юге, а также в центральной части низменности (морские отложения) вплоть до широт Ханты-Мансийска. В то же время в прибрежно-морских и континентальных фациях восточного борта низменности единично появляются новые виды таксонов, входящих в надгруппу *Triprojectacites*.

Во вторую фазу (коньяк — сантон) второго этапа количество видов флоры *Normapolles* значительно увеличивается, и границы ее распространения на восток (до низовьев р. Вах и до широт низовьев р. Тым). Они также обильно представлены во флоре Иртышской синеклизы, Казахстана, Туркмении и Тургая.

На севере граница распространения отдельных представителей *Normapolles* доходит до Обской губы. На территорию восточных окраин Западной Сибири во вторую фазу представители *Normapolles* еще не проникают. Здесь интенсивно видообразуют таксоны, пыльца которых группируется в морфологический клан «*Triprojectacites* — *Aquila*». Отдельные представители *Aquilapollenites* заходят в южные окраины Западно-Сибирской низменности и на территорию среднего течения Оби.

В последнюю фазу второго этапа (маастрихт) уже окончательно дифференцировалась граница между двумя основными флористическими областями, которые мы назовем Европейско-Туранской и Сибирско-Канадской, граница которых, по соотношению пыльцы «*Norma*» и «*Aquilapollenites*», прошла примерно между 70 и 80° в. д. Прибрежно-морские фации восточного борта низменности вплоть до долины р. Васюган со-

держит исключительно флору «*Aquilapollenites*», в то время как западные пределы ее, включая районы Тазовского полуострова на севере и весь район Иртышской синеклизы на юге, изобилуют видами клана «*Normarolles*».

Вполне естественно, что комплексы, извлеченные из морских отложений Западно-Сибирской низменности, содержат смешанную флору покрытосемянных западного и восточного происхождения. К этому времени внутри Европейско-Туранской области четко выделяется Туркмено-Казакстанская провинция, характеризующаяся смешанным комплексом покрытосемянных (флоры *Normarolles* и *Aquilapollenites* — *Proteaceae*), разнообразие видов которых доходит до нескольких десятков.

Третий, последний, этап в развитии флоры срединной части Евразии (дат-палеоцен — нижний эоцен) в целом характеризуется резкой сменой видового и родового состава покрытосемянных, выпадением многих родов и видов обоих основных групп, идущих от сенона, появлением новых видов *Normarolles*, в дальнейшем вымирающих в течение палеогена. Во флоре третьего этапа быстро эволюционируют таксоны, большинство видов и родов которых в палеогене составляют основное ядро, и потомки их переходят в современную флору различных широт северного и южного полушарий.

Анализ флоры покрытосемянных верхнемеловой и палеогеновой эпох на территории Евразии был бы неполным, если бы мы не остановились на имеющихся данных по обширной территории севера и востока Советской Азии и Японии. Здесь в основном, за исключением Тихоокеанского побережья, палинологические данные относятся к мощным толщам, формирующимся во впадинах Забайкалья (Блох, Котова, 1967), Чулымо-Енисейской, Хатангской, Вилюйской, Зейско-Буреинской.

Начало исследования верхнемеловых палинофлор восточной части Западной Сибири было положено А. Ф. Хлоновой (1957), которая впервые обратила внимание на заметную «крылатую» пыльцу, ранее не учитывавшуюся. Эта форма А. Ф. Хлоновой была названа *Tripolina unica*, а затем, когда в СССР стала известна работа Д. Рауза (Rouse, 1957), она была отнесена по праву приоритета к форм-роду *Aquilapollenites*. В последующие годы большую группу исследователей заинтересовали диковинные виды пыльцы морфологического корня «*Unica*» и «*Oculata*» (Хлонова, 1961), которым было суждено впоследствии стать руководящими формами для расчленения и корреляции верхнемеловых отложений на обширных территориях Азии и Северной Америки. Этот же комплекс пыльцы, исключительно разнообразной в видовом отношении, развиваясь параллельно стволу *Normarolles*, в течение позднемеловой эпохи послужил для выделения самостоятельной Сибирско-Канадской флористической области позднего мела и раннего палеогена.

Основные палинологические комплексы позднего мела и раннего палеогена Восточной Азии извлечены из континентальных толщ. Исключение составляют краевые зоны Чулымо-Енисейской и Усть-Енисейской впадин, где известны лагунные и мелководные морские отложения.

Наиболее глубокие горизонты верхнемеловых отложений изучены в Чулымо-Енисейской впадине. На востоке и севере Азии достоверные палинологические данные относятся к сенону и палеоцену.

В среднем течении р. Большой Лайды палинологические комплексы относятся к отложениям, охарактеризованным фауной *Baculites obtusus*, *B. ovatus*, *Nuculana* (коньяк-сантон-кампан). Фораминиферы, маастрихтского возраста известны в том же районе (Хлонова, 1960; Бондаренко, 1965). Н. М. Бондаренко в 1966 г. описаны виды пыльцы и спор из отложений Хатангской впадины и Усть-Енисейского района.

В позднемеловую эпоху, начиная с низов сенона или даже с турона, флоры Сибирско-Канадской области в значительной степени отличались



от флор Normapolles. Характерной чертой их было интенсивное развитие различных видов растений, давших пыльцу морфологического типа *Triprojectacites* и других таксонов, обособленных в основном в пределах Восточной Евразии и Северной Америки.

Ниже мы остановимся на вопросе о проникновении *Triprojectacites* в пределы Африканского материка и возникшем в связи с этим предположении о флористических связях Африки и Азии, видимо, значительно более ранних, чем связи Азии с Австралией. В Северной Америке обилие видов клана *Triprojectacites* было открыто Раузом (Rouse, 1957), Стенлеем (Stanley, 1961, 1965), Функхаузером (Funkhouser, 1961), И. и К. Гроот (J. Groot a. o., 1961) в нижних горизонтах формации Ланс.

Если мы проанализируем вертикальное изменение состава характерных комплексов покрытосемянных по северным районам Евразии, то убедимся, что основная этапность, установленная для Европейско-Туранской (верхний мел; Европейско-Гренландской — нижний палеоген) и Сибирско-Канадской флористических областей идентична (фиг. 45).

Большим событием в истории исследования «маастрихт-датских» палинофлор явилось последнее исследование Г. М. Братцевой (1964, 1965, 1966, 1969), которая изучила и описала ископаемые споры и пыльцу из классических разрезов Зейско-Буреинской депрессии. Ею были повторно изучены палинологические комплексы из естественных обнажений, обследованные ранее М. А. Седовой (Чемяков и др., 1960), и впервые выделены комплексы из ряда точек, из которых были ранее описаны отпечатки растений Т. Н. Байковской (1956, 1959) и А. Н. Криштофовичем (Криштофович, Байковская, 1966) как цагайская флора «датского возраста».

В результате работ Г. М. Братцевой был доказан маастрихтский, а не датский возраст цагайской флоры и подтверждено, что именно цагайским флористическим комплексом «*Aquilapollenites* — *Proteaceae*» заканчивается последняя фаза развития сенонских флор Сибирско-Канадской флористической области. Более 12 видов одного рода *Aquilapollenites* (в широком смысле) существовало в маастрихтском флористическом комплексе цагайна. Только семь из них пришли из более раннего сенона.

В дат-палеогеновых флорах, выделенных из отложений кивдинской свиты, доживают только три вида *Aquilapollenites*, которые исчезают к верхам палеогена. Флора, тождественная зейско-буреинской маастрихтской, открыта В. С. Маркевич (1968) в бассейне р. Эрльда в Южном Приморье. Здесь из толщи песчаников и углистых аргиллитов, залегающих на базальных конгломератах, выделен комплекс, в котором преобладает пыльца покрытосемянных. Последние представлены разнообразными видами *Triprojectacites*, *Aquilapollenites*, *Mancicorpus*, *Orbiculapollis*, *Wodehouseia* и др. При этом среди пыльцы покрытосемянных обнаружены единичные пыльцевые зерна формальных родов *Oculopollis*, *Gothanipollis*, *Sporopollis* и *Vacuipollis*.

Новые данные получены по маастрихтским и дат-палеогеновым флорам Тихоокеанского побережья Азии в районе бухты Угольной и Южного Сахалина. Ввиду того, что палинологическое изучение разрезов побережья Тихого океана дало новые данные о самой молодой верхнемеловой и самой древней палеогеновой флорах и что обследование этих разрезов было предпринято для решения вопросов о соотношении этих двух пограничных флор, остановимся на их описании несколько подробнее.

Палинологическое исследование классических разрезов Сахалина и Крайнего Северо-Востока подтверждает ранее высказываемые нами мнения о резком отличии маастрихтских флор от сменяющих их палеогеновых.

Верхнемеловые-палеогеновые отложения на Южном Сахалине, как и в других районах восточных окраин Советского Союза, представлены

различными фациями. В основном это морские терригенные, вулканогенные или континентальные осадки большой мощности.

Верхним членом ороченской серии, формирование которой относится к сенону, на Сахалине является красноярковская свита. Верхняя часть ее по находкам *Canadoceros* sp. и *Pachydiscus* ex gr. *neubergicus* относилась к верхнему маастрихту. На западном побережье Южного Сахалина (р. Августовка) самая верхняя часть красноярковской свиты, представленная песчано-гравийными и углистыми осадками, залегающими стратиграфически выше слоев с радиальноребристыми иноперамами и аммонитами, выделяется в самостоятельную бошняковскую свиту, которая на основании отпечатков растений датируется датом. На юго-востоке острова (р. Найба) отложения, параллелизуемые некоторыми исследователями с бошняковской свитой, представлены солоноватоводными и морскими мелководными осадками с отпечатками и ядрами *Nuculana*, *Mallozia*, *Acila*. Они залегают над маастрихтскими песчаниками с *Pachydiscus* aff. *gollevilensis* и отвечают синегорским слоям, выделенным Т. Г. Калишевич и В. Я. Посыльным в 1958 г.

Из верхних горизонтов бошняковской свиты (р. Августовка) выделен комплекс пыльцы и спор, включающий большое количество видов, общих с палинологическими комплексами свиты Лудлоу в Северной Америке (палеоцен). Здесь найдены *Cedrus* sp., *Pinus* sect. *Cembrae*, *Picea* sp., *Myrica* sp., *Ulmoideipites*, *Olnipollenites* sp., *Alnus* sp., *Minorpollis minimus* (= *Betulaepollenites minimus*), *Polyporopollenites* sp., *Orbiculapollis* sp., *Tricolpopollenites* sp., *Mancicorpus* sp. (cf. *M. anchoriformis*), *Baculatisporites* sp. (= *Concavisporites* aff. *koratsuensis*) и *Cingulatisporites dakotaensis* (= *Stereiosporites* sp.).

Почти аналогичный комплекс пыльцы и спор выделен из кровли конгломератов, перекрывающих бошняковскую свиту.

Из нижних горизонтов синегорских слоев, представленных в бассейне р. Найбы туфогенными песчаниками, выделен комплекс пыльцы, обычный для Сибирско-Канадской палеофлористической области. Здесь основу составляют виды: *Triplanosporites sinuatus*, *Leiotriletes adriensis*, *cranvella striata*, *Verrucosporites* aff. *validus*, *Stenozonotriletes radiostriatus*, *Cycadaceae* (gen. et sp.), *Podocarpus* aff. *andiniformis*, *Taxodiaceae* (gen. et sp.), *Aquilapollenites minimus*, *Aquilapollenites* ex gr. *murus*, *Trialapolis scabratus*, *Tricolporites radiostriatus*, *Ulmoideipites* sp., *Ulmoideipites krempii*, *Ulmaceae* (aff. *Planera*), *Miltiporopollenites*, *Singularia* aff. *oculata*.

Подобный комплекс соответствует флоре Хелл Крик в Южной Дакоте, верхним горизонтам свиты Хакобуши в Японии, изученной по разрезам на о. Хоккайдо К. Такахаси (Takahashi, 1964) и Сеи Сато (Seji Sato, 1961). Он близок также к комплексу нижней части формации Ланс (маастрихт) в штате Вайоминг в Северной Америке.

Верхние пакки синегорских слоев содержат комплексы совершенно иного состава, свидетельствующие о раннепалеогеновом палеоценовом их возрасте: *Cycodacae* (gen. et sp.), *Abietinae-pollenites* sp., *Podocarpus giganteus*, *Dacrydium* sp., *Sciadopityspollenites serratus*, *Betulaepollenites normales*, *Myricites* sp. (= *Tripoporopollenites casuarinidites*), *Alnaster* sp., *Alnus* sp. (2 sp.), *Nyssa* sp., *Anacolosidites primigenius* и многие другие.

В районе бухты Угольной отложения верхнего сенона вскрываются по береговому обрыву и по притокам р. Угольной. По описанию Е. Л. Лебедева, корякская свита общей мощностью около 450 м представлена здесь грубозернистыми туфопесчанистыми терригенными породами, переходящими с юго-востока на северо-запад в конгломераты. В нижних горизонтах корякской свиты найдены *Inoceramus schmidtii*, *I. sachalinensis*, *I. orientalis*, что определяет возраст их как маастрихтский. В самой верхней части свиты найдены аммониты и ядра пелеципод *Trigonia*,

*Calliota* и *Paralledon*. На гравийно-песчаной пачке с перечисленными остатками фауны залегает прослой угля (пласт Подсопочный), по подошве которого условно проводилась граница между верхним сеноном и палеогеном (в толще вышележащей чукотской угленосной свиты найдена фауна, подтверждающая ее палеогеновый возраст).

Спорово-пыльцевые комплексы из самых верхних горизонтов корякской и из нижних горизонтов чукотской свит абсолютно тождественны и составлены только раннепалеогеновыми формами. В основном это следующие виды: *Podocarpus andiniformis*, *P. selloiformis*, *P. sp.*, *Dacrydium sp.* (2 sp.), *Abies aff. fraseri*, *Picea sp.*, *Pinus sect. Cembrae*, *P. sect. Strobilus*, *P. sect. Pseudostrobus*, *P. ponderosaeformis*, *Cedrus pendulosisaccata sp. nov.*, *Cupressaceae* (gen. et sp.), *Sciadopitys sp.*, *Sequoia sp.*, *Taxodium sp.*, *Myrica sp.* (2 вида), *Myricites sp.* (3 вида), *Carpinus sp.*, *Ostrya sp.*, *Betula sp.*, *Tenerina tenera* (Betulaceae), *Alnus sp.* (4 вида), *A. gigantea*, *A. tetraporina*, *A. pentaporina*, *A. hexaporina*, *Nothofagus elegans sp. nov.*, *Quercus sp.*, *Pterocarya elegansiformis*, *Juglans sp.*, *Carya sp.*, *Engelhardtia sp.*, *Planera sp.*, (aff. *Ulmoideipites*), *Ulmoideipites sp.*, *Euptelea sp.*, *Celastraceae* (gen. et sp.), *Anacolosidites supplingensis* (Pfl.), *Triaripollenites robustus*, *Tricolporites erdtmanii*, *Triaripollenites harrisii*, *Triaripollenites confusus*, *Sporopollis sp.*, *Polypodiaceae* (*Monoletes* typ.), *Polypodiumsporites rependus*, *Lygodium sp.*, *Sphagnum antiquaspositus*, *Stereosporites triangulus*, *Alsophilaidites kerguelensis*, *Osmunda commutensis* и *Lycopodium sp.*

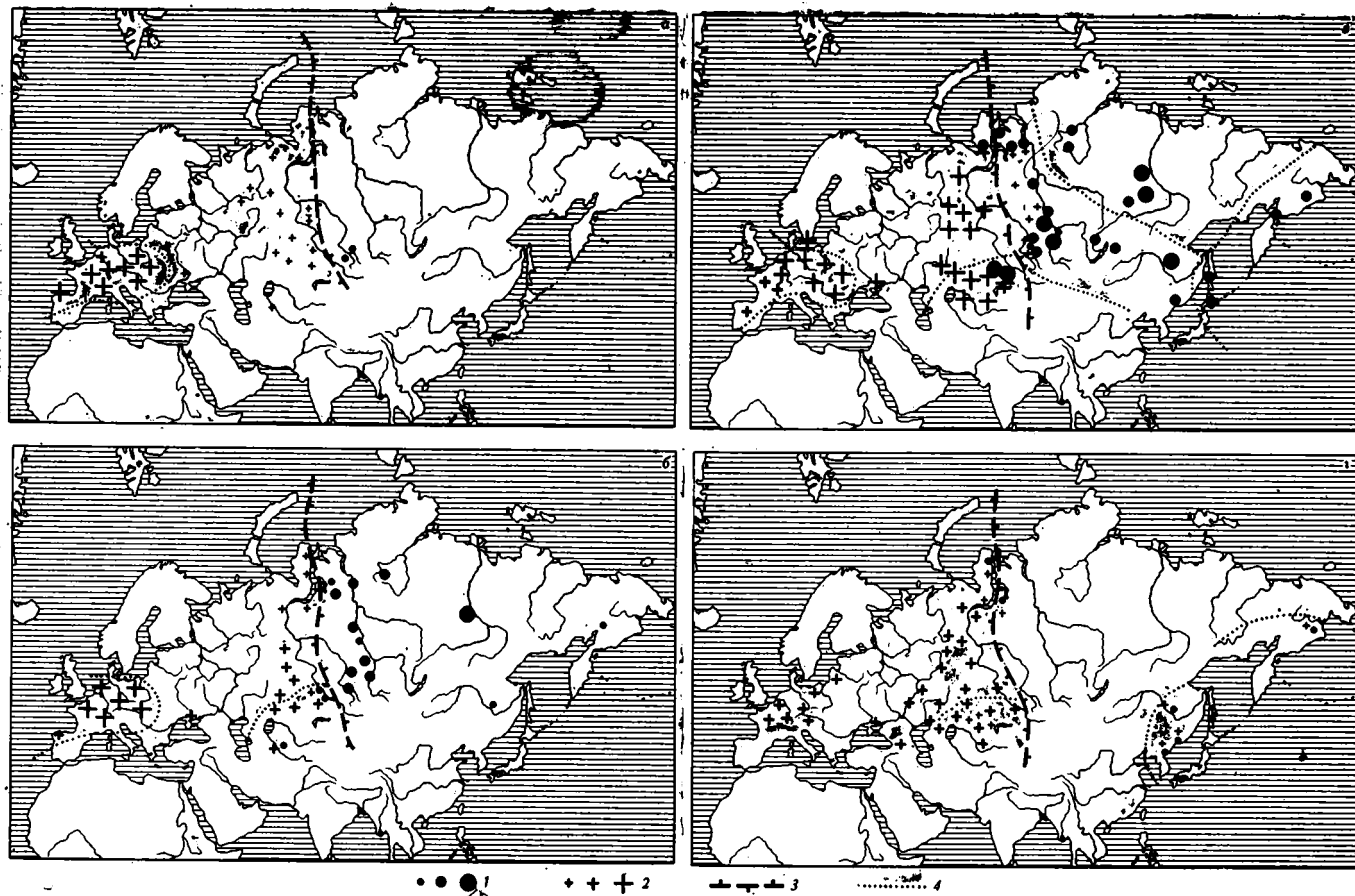
Приведенный список видов пыльцы и спор показывает, что этот комплекс отвечает дат-палеоценовой флоре.

Приводя наиболее новые палинологические данные, характеризующие верхнемаастрихтскую и дат-палеоценовую флоры самых восточных окраин Азии, отметим, что палинологически они согласуются с данными С. Л. Хайкиной (1959) и Б. В. Белой (Хайкина, Белая, 1966) по районам Анадыря.

Отметим следующие особенности флор этих мест. Комплексы верхнего маастрихта в районах северо-востока и востока СССР, отвечающие в целом палеофлоре Сибирско-Канадской области, занимают особое место из-за отсутствия протейных, однообразного комплекса видов *Aquilapollenites*, раннего появления и широкого развития сережкоцветных и особенно большого числа видов мирикоподобных. При этом на самых северо-восточных окраинах особенно рано появляются и представлены большим числом видов роды *Alnus*, *Ulmoideipites*, *Betula*. Сахалинские флоры более разнообразны и близки к маастрихт-палеогеновым флорам Японии.

Рассматривая специфику позднемаастрихтских и раннепалеогеновых флор Тихоокеанского побережья Азии, следует сказать о региональных особенностях каждой из выделенных нами флористических областей, в частности об ареалах распространения некоторых компонентов, характеризующих флористические области позднемеловой и раннепалеогеновой эпох в Евразии (фиг. 46).

Радиус распространения видов, входящих в ствол *Normapolles*, чрезвычайно широк, и существование его длительно и устойчиво в течение позднемеловой и палеогеновой эпох. Центром возникновения всего клана *Normapolles* и близких к нему таксонов следует считать центральную часть Западной Европы: районы Богемии, Силезии (территория Венгрии, Чехословакии). В последней работе Гоцана (Goczan, 1964) и Крутша (Goczan u. a., 1967) приводятся данные о раннем появлении совершенно особых видов, не входящих непосредственно в ствол *Normapolles*, а относящихся, по-видимому, к так называемому «пра-*Normapolles*». Так, в ряде местонахождений центральной части Западной Европы (еще с сеномана и турона) появляются *Complexipollis*, *Latipollis*, *Atlantipollis*, *Turonipollis* и многие другие.



Фиг. 46. Продвижение флор «Norma» и «Aquila» в позднем мелу и раннем палеогене

а — поздний турон; б — начало сенона; в — кампан — маастрихт; г — дат — палеоген

1 — палинофлоры «Aquila»; 2 — палинофлоры «Norma»; 3 — границы палеофлористических областей; 4 — границы палеофлористических провинций

В течение коньяка-сантона-кампана четко отграничилась. Центральноевропейская провинция, характеризующаяся эндемичными видами покрытосемянных, пыльца которых относится к видам формальных родов *Monstruipollis*, *Emscheripollis*, *Pflugopollis*, *Lusatipollis*, *Bohemipollis* и др. Пыльца этих видов характеризуется особенно четко выраженным торовидным, имеющим трехлучевое очертание утолщением экзины на проксимальной стороне зерна.

Перечисленные виды прекратили существование в конце маастрихта. Потомки их не вышли за границы Европейской провинции. Большинство прочих видов, принадлежащих к клану *Normapollis*, начиная с турона распространялось далеко за пределы Фенноскандии и островов Тетиса. Особенно устойчивы были растения, продуцировавшие пыльцу формального рода *Trudopollis*, отдельные представители которого в конце маастрихта — палеогена дошли до крайних северных и восточных широт. Представители их найдены в отложениях палеогена островов Эльсмира, Гренландии, Исландии, Шпицбергена, нижнего течения Енисея и на севере Пенжинской губы. Они найдены в дат-палеоценовых слоях с остатками *Macclintokia* на Урале и, возможно, генетически связаны с этим родом. Единичные находки представителей *Trudopollis* и более многочисленные — *Triatriopollenites* известны из комплексов маастрихта и раннего палеогена Чулымо-Енисейской впадины, Зейско-Буреинской депрессии и крайнего северо-востока Азии.

Ареал распространения морфологического ствола *Triprojectacites* занимает всю Восточную и Центральную Сибирь и доходит до Тихоокеанского побережья Азии. Первые находки пыльцы типа *Aquilapollenites* относятся к началу сенона. Основная концентрация разнообразных видов относится к флорам Чулымо-Енисейской депрессии, Зейско-Буреинской депрессии и северных окраин Вилюйской депрессии. Ареал *Triprojectacites* в сеноне был уже разорванным, так как на территории Тихоокеанского побережья Северной Америки также концентрируется обилие видов клана *Triprojectacites*. Интересно, что находки *Aquilapollenites* известны из верхнего сенона Экваториальной Африки (Габон, Нигерия, Камерун, Сенегал). Здесь Болтенхагеном и Бельским (Boltenhagen, 1963; Belsky, Boltenhagen, 1963, 1965) обнаружена пыльца *Aquilapollenites* и *Proteaceae*. Кстати, связи африканской флоры позднего мела и евразийской подчеркиваются находками формальных родов *Duplosporites* и *Pemphixipollenites* в сеноманских отложениях Усть-Енисейского и Хатангского районов (Бондаренко, 1965, 1966). Изученные здесь виды тождественны или аналогичны видам этих родов, известных из верхнего мела Экваториальной Африки. При этом появление первых *Pemphixipollenites* Stover относит к середине позднего мела (Stover, 1963), так же как и пыльцу афедроидного типа (Stover, 1964). Род *Auriculiidites* известен из позднего сенона Сибири (Хлонова, 1966а), Экваториальной Африки (Boltenhagen, 1967) и Перу (Elsik, 1964).

Существование предполагаемых центров возникновения и древних палеофлористических связей флоры верхнего мела наводит на мысль о теснейших связях между Африкой, Азией и Западной Сибирью. Связь флоры Нигерии с западносибирской подчеркивается общностью сеноманских видов покрытосемянных (Boltenhagen, 1967).

Итак, ареал морфологически хорошо очерченной надгруппы *Triprojectacites* простирается на всю площадь Восточной и Центральной Сибири, от Восточного Приобья и до Тихоокеанского побережья и на юге заходит в пределы Средней Азии.

Протейные (пыльца *Proteacidites*) в Евразии имеют значительно более узкий ареал. На севере он ограничивается приблизительно юго-западными бортами Хатангской и Вилюйской впадин (Samoilovich, 1967).

Экологическая амплитуда растений, продуцировавших пыльцу морфо-

логических типов «Norma» и «Aquila», видимо, была очень велика. В особенности это относится к стволу *Normapolles*, отдельные таксоны которого широко распространены и в аридных условиях совместно с видами *Classopollis* и *Ephedripites* в южной части Туркмено-Казахстанской провинции, и во влажных тропических лесах с *Palmae*, *Avicenia*, *Bombacaceae*, *Rhizophogaceae*, *Randapaceae* в Центральной Европе, и в хвойно-лиственных субтропических лесах восточных окраин Европейской области, и в умеренно теплых лесах с *Nothofagus*, *Myrica*, *Trachicarpus*, *Ulmaceae* в Гренландии.

Экологический размах *Aquilapollenites* (надгруппа *Triprojectacites*) также был велик, так как мы встречаем несколько видов их и в тропических влажных лесах южной части Сибирской области вместе с протейными, санталовыми, лорантовыми. В то же время общие виды рода *Aquilapollenites* входят в состав ценозов умеренных флор Тихоокеанского побережья и северных пределов Сибири.

Территория Иртышской синеклизы, Казахстана, Средней Азии выделена нами в самостоятельную Туркмено-Казахстанскую провинцию Европееко-Туранской флористической области на основании присущего только этой территории смешения флор «Norma» — «Aquila» и своеобразной ксерофитности ее голосемянных (*Classopollis*, *Ephedripites*). Слияние элементов европейского и азиатского корней возникает здесь уже в начале сенона. К концу кампана и в маастрихте в юго-восточных пределах Европееко-Туранской флористической области уже сформировалась Туркмено-Казахстанская провинция. Для этого времени характерна дифференциация эндемичных таксонов, пыльца которых относится к формальным родам *Betpakdalina* и к многим родам аралиевых. В верхнем сеноне особенности палинофлор южных и северных территорий Туркмено-Казахстанской провинции позволяют выделить две подпровинции (Полумискова и др., 1966), различия между которыми усиливаются в датпалеоценовое время. В северной части провинции растительные ассоциации избивают видами растений, продуцировавших пыльцу, относимую к формальным родам *Duplosporis*, *Gothanipollis* и особенно *Vacuopollis* (много видов). В южной части провинции в это время распространяется ксерофильная флора с обилием *Classopollis*, *Ephedripites*. К верхнему сенону из ценозов южной части провинции исчезают последние представители *Aquilapollenites*, оставляя преимущество за представителями *Normapolles*. Аридизация, захватившая Среднюю Азию и Казахстан, обусловила особенно интенсивное распространение хвойных, пыльца которых относится к формальному роду *Classopollis*. В комплексах пыльцы раннего палеогена участвуют также виды *Ephedripites*, *Triatriopollenites* (преимущественно *Myricaceae*), *Casuarinidites*.

На севере, в пределах северной части провинции, доминируют леса с обилием таксодиевых, *Podocarpaceae*, *Platycarya*, *Engelhardtia*. Здесь же доживают последние представители *Aquilapollenites*, *Wodehouseia*, *Proteaceae*.

В палеогене (поздний палеоцен, эоцен) различия во флоре Туркмено-Казахстанской провинции сглаживаются, и до конца эоцена растительный покров, включающий лесные и открытые ландшафты, становится более или менее однородным для всей провинции, сохраняя специфику в силу общей ксерофильности.

На обширной территории Азии, на всей площади которой от 70—80 меридиана распространилась лесная флора с обилием растений, продуцировавших пыльцу *Aquilapollenites*, *Wodehouseia*, и некоторых других, давших разнообразный комплекс пыльцы типа «Oculata», «Unica» и «Proteaceae», к верхнему сенону-маастрихту произошла существенная дифференциация растительных сообществ. В частности, представители протейных, а вместе с ними и многие представители типичной влажной тро-

нической флоры (Loranthaceae, Bombacaceae, ряд видов *Myrica*, *Santhaleaceae*) отступили к югу. Это обстоятельство позволило С. Р. Самойлович (1966, 1967) выделить на территории Сибири две провинции: Хатанго-Ленскую, практически лишенную протейных и отличающуюся сравнительно умеренной флорой, и Енисейско-Амурскую, изобилующую видами протейных (пыльца *Beaupreaoidites*, *Proteaceaidites*), лорантовых (*Elythranthe*, *Loranthaceae*, *Gothanipollis*). Восточные границы этих провинций в настоящее время трудно установить точно. Возможно, что Хатанго-Ленская провинция простиралась вплоть до побережья Тихого океана, где по палинологическим данным выделяется самостоятельная провинция — названная предварительно Приморско-Сахалинской. Особенности последней являются: отсутствие представителей протейных, более бедный видовой состав *Aquilapollenites*, раннее появление и обилие видов мирковых (*Triatriopollenites*) и сержкоцветных (*Ulmoideipites* род *Alnus* сем. *Betulaceae*). Перечисленные особенности флоры характеризуют районы бухты Угольной, Сахалина и Японии.

Заканчивая общий обзор позднемиоценовых — раннепалеогеновых флор Евразии, уместно остановиться на особенностях палеогеновой флоры, следующих из анализа палинологических данных не только по территории Евразии, но и всего северного полушария.

Флора кайнофита претерпела коренные изменения на рубеже верхнего сенона (маастрихта) и нижнего палеогена (дат-палеоцена). Перестройка всего ранее развивавшегося комплекса растительных ценозов, укorenившихся на материках и островах Евразии, выразилась прежде всего в вымирании большой группы таксонов. Это особенно относится к растениям, продуцировавшим пыльцу морфологического типа *Aquilapollenites*. Клан *Normarolles*, представлявший собой устойчивую филогенетическую ветвь настоящих покрытосемянных, потомки которой протянулись в палеоген и неоген, исчезал из флор палеогена поэтапно и постепенно.

Новая — кайнозойская флора в целом состоит из трех исторически и филогенетически связанных между собой комплексов.

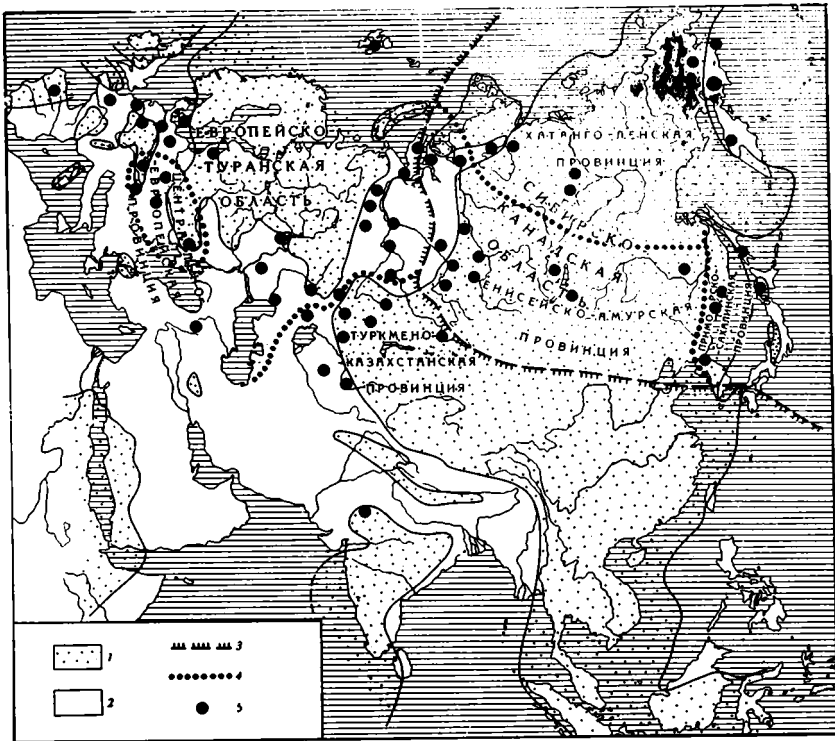
I — своеобразный комплекс таксонов, сохранивший реликты от поздне-сенонской флоры «Norma»-«Aquila». Основное ядро этой флоры, происхождение которой, видимо, следует связывать с древним Тетисом, сложено из представителей в основном недревесных растений, большая часть которых вымерла в раннем палеогене. Часть их, постепенно отмирая, дожила до эоцена включительно.

Сопутствующие растения принадлежали к древним видам родов *Dacrydium*, *Phyllocladus*, *Taxodiaceae*, различным представителям *Chlamidospermidiae*, *Brachyphyllum* (*Classopollis*), *Casuarinaceae*, *Loranthaceae*, разнообразным видам древовидных папоротников. В ландшафтах Евразии элементы этого реликтового комплекса перестали существовать к эоцену.

II — комплекс, состоящий нацело из представителей семейств и родов, известных в современной флоре Земли, ареалы распространения которых в настоящее время не заходят севернее субтропиков. Ареалы таксонов, составляющих этот комплекс, были чрезвычайно широки [*Podocarpus* — от северных пределов Азии (бухта Угольная) до Шпицбергена, Казахстана и Южного Приморья; *Bombacaceae* — от европейских берегов Атлантики до Западной Сибири и Зейско-Буреинской депрессии; *Avicenia* — от Западной Европы до Приаралья и т. д.).

Компоненты этого комплекса, видимо, в основном составляли ядро лесных полихронных флор палеогена, выделенных для северного полушария А. Н. Криштофовичем.

III — комплекс можно считать состоящим из таксонов, также известных в современной флоре, но принадлежащих преимущественно к голарктическим родам, и значительного числа покрытосемянных, относящихся к недревесным растениям. Расцвет этого комплекса совпадает с почти



Фиг. 47. Палеофлористические области и провинции, установленные по палинологическим данным на территории Евразии

1 — суша; 2 — море; 3 — граница палеофлористических областей; 4 — граница палеофлористических провинций; 5 — основные местонахождения палинофлор

полной деградацией палеогеновых полихронных флор и с началом формирования зональных типов растительного покрова, в какой-то степени близких к современным. Конечным звеном в формировании этой флоры можно считать этап формирования таких геоботанических комплексов, как темнохвойная тайга, тундра, группы ценозов, присущих перигляциальному типу ландшафтов. Начало формирования этого третьего члена кайнозойской флоры следует связывать с серединой неогена, расцвет — с плейстоценом, т. е. со временем оледенений, распространение которых послужило причиной коренного изменения растительного покрова суши и быстрой и окончательной деградации реликтов палеогена.

Рассматривая последовательность эволюции кайнозойской флоры с учетом соотношения в ее составе компонентов трех флористических комплексов, выделенных и охарактеризованных выше, можно выявить некоторые характерные черты ее развития по этапам.

На протяжении всей кайнозойской эры очерчивается три крупных этапа в развитии флоры не только Евразии, но и всего северного полушария: эопалеогеновый, палеоген-неогеновый и антропогенный. Так как в настоящее время нас в основном интересует первый, наиболее ранний этап развития флоры кайнозоя, остановимся на его особенностях.

Эопалеогеновый этап охватывает время от палеоцена (дат-палеоцена) до нижнего эоцена включительно. Это был последний этап в истории развития древней кайнофитной флоры, в течение которого осуществлялась смена таксонов и отмирание древних кланов на огромных территориях (компоненты флор *Normapolles* и *Aquilapollenites* — *Proteaceae*) и усиленное видообразование в пределах только что появившихся родов



(*Myrica, Comptonia, Carya, Pterocarya, Liquidambar, Nyssa, Fagaceae, Picea, Abies* и т. д.). Резкое изменение состава и облика флоры произошло в конце эоцена — начале олигоцена в связи с широким распространением широколиственных и смешанных хвойно-широколиственных лесов «тургайского типа». Этот этап продолжался до начала плиоцена включительно. Границу между первым и вторым этапами следует провести по исчезновению из ландшафтов архаичных видов флоры «*Norma*» — «*Aquila*» и по выпадению из флористических комплексов тех компонентов, ареалы которых в современной флоре Земли приурочены к южному полушарию (*Nothofagus*, виды семейств *Oleaceae, Proteaceae, Palmae, Bombacaceae* и др.).

Таковы вырисовывающиеся на основании палинологических исследований общие закономерности развития флоры позднего мела и палеогена северного полушария, где Евразия занимает огромную территорию. В пределах последней сосредоточено наибольшее число местонахождений хорошо изученных позднемиоценовых и палеогеновых палинофлор, позволивших установить смену этапов во времени, наметить границы флористических областей и провинций, в пределах которых эти этапы таксономически различались. Именно это обстоятельство коренным образом преобразовало систему использования палинологических данных для палеофлористических построений и дало ключ к межрегиональным корреляциям (фиг. 47).

## БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ПРОШЛОМ И ЭВОЛЮЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

Ботанико-географическая зональность, выражающаяся в изменении состава флор при движении от полюсов к экватору, является следствием зональности климатов. Однако она начинает отчетливо улавливаться значительно позднее климатической зональности, устанавливаемой уже для ордовика (Страхов, 1960). Такое отставание обусловлено, на наш взгляд, тем, что появление ботанико-географической зональности тесно связано со становлением наземной лесной растительности, полностью оторвавшейся от океана и занявшей местообитания, удаленные от береговой линии. Первые же растительные ассоциации лесного типа появились, вероятно, не раньше среднего или даже позднего девона.

В додевонское время еще не существовало сколько-нибудь развитой наземной и тем более лесной растительности. Первые высшие растения этого времени, сведения об остатках которых, происходящих в основном из силура, постоянно появляются в печати (Lang, Cookson, 1935; Криштофович, 1953; Sahni, 1953; Obrhel, 1959; Сенкевич, 1959, 1963; и др.), вероятно, образовывали небольшие низкорослые популяции, произраставшие на низменных, периодически затопляемых берегах морских и солоноватоводных бассейнов. Высота этих растений, как правило, была весьма незначительной, не более чем несколько десятков сантиметров.

Подобное представление, казалось бы, противоречит массовому распространению в отложениях кембрия и даже верхнего докембрия микроостатков растительного происхождения, принимаемых за споры наземных высших растений (Наумова, 1949, 1960; Тимофеев, 1959). Однако более тщательные исследования, проведенные за последние годы многими учеными и в том числе С. Н. Наумовой, показали, что у этих микроостатков отсутствует трехлучевая щель разverzания, свойственная подавляющему большинству спор наземных растений. Вместе с тем между этими образованиями, представляющими собой округлые микроскопические тела с гладкой или почти гладкой оболочкой, и некоторыми одноклеточными водорослями и их цистами было обнаружено значительное сходство, позволившее многим исследователям предположить, что они имеют дело с остатками фитопланктона. Обзор этих исследований был сделан недавно в работе Н. А. Волковой (1965).

В настоящее время С. Н. Наумова придерживается другой точки зрения. Она рассматривает большинство этих микроостатков как споры прамхов, ввиду их внешнего сходства с лишенными тетрадного рубца спорами современных зеленых мхов. Однако приуроченность находок этих микрофоссилий к морским отложениям докембрия и нижнего палеозоя противоречит этой гипотезе.

Как могли такие мелкие растения, как мхи (а данные палеоботаники подтверждают, что и в прошлые эпохи они имели небольшие

размеры), продуцировать споры в количестве, достаточном для обильного захоронения в осадках, отлагавшихся в десятках, а часто и сотнях километров от берега. В современную эпоху такое количество пыльцы продуцируют только крупные лесные массивы. Скорее всего, сходство этих очень просто устроенных микрофоссилий со спорами некоторых современных мхов можно объяснить конвергенцией, столь часто встречающейся в растительном и животном мире.

В отложениях нижнего девона количество остатков высших растений и в том числе спор с тетрадным рубцом, впервые появившихся в заметном количестве с силура, резко возрастает. Видимо, крупная регрессия позднего силура и раннего девона, освободившая от моря обширные низменные пространства, стимулировала выход многих растений на сушу и их приспособление к наземному образу жизни. К концу нижнего — началу среднего девона определились все основные группы споровых растений: плауновидные, членистостебельные и папоротники. В позднем девоне появляются разноспоровые папоротники и, видимо, настоящие голосемянные (птеридоспермы). Относительно слабая морфологическая и анатомическая дифференциация растений и обитание их в прибрежных областях с мягким влажным климатом определили довольно однородный облик флоры на всем земном шаре. Внутренние части континентов в раннем и среднем девоне, видимо, были еще лишены растительности.

До сего времени палеоботаникам не удавалось обнаружить каких-либо существенных различий в составе девонских флор из разных районов земного шара. Недавно Обргел (Obrrhel, 1962) пытался выявить различия между флорами среднего девона, выделив среди них три основных типа: наиболее хорошо известную гиениевую флору, произраставшую в Сибири и странах Северной Европы, богемскую флору, лишенную *Huenia*, известную пока только в Чехословакии, и боккевельдскую флору, остатки которой найдены в Южной Африке и Южной Америке. Обргел связывает возникновение этих трех типов флоры с климатическими поясами среднедевонской эпохи, выделенными Н. М. Страховым (1960), считая, что гиениевая флора была приурочена к тропическому поясу, а боккевельдская — к умеренному поясу южного полушария.

Начиная с раннего карбона широкое распространение получают птеридоспермы, размножавшиеся семенами, что, несомненно, позволило растительности проникнуть в глубь континентов и постепенно занять более сухие местообитания, как, например, склоны возвышенностей и гор.

С этого времени удается проследить три основные ботанико-географические зоны: центральную, располагавшуюся по обеим сторонам экватора, и две зоны, находившиеся к югу и северу от центральной. Обычно центральную зону связывают с областью тропического климата, а две остальные — с областями умеренно теплого климата северного и южного полушарий.

В общих чертах такое сравнение правильно, но надо помнить, что климаты прошлого временами значительно отличались от типов современного климата. Так, например, зона «умеренно теплого климата» северного полушария, распространявшаяся практически до полюса, на протяжении большей части истории Земли характеризовалась теплым, часто почти безморозным климатом, но с хорошо выраженной сменой сезонов, о чем говорит наличие годичных колец в древесинах и листопадность основных типов растительности этой зоны. Произрастанию древесных растений в высоких широтах в условиях этого климата препятствовало не столько падение температуры зимой, которая оставалась достаточно высокой для продолжения вегетации, сколько недостаток света в течение длинной «полярной» ночи.

Ширина зоны тропической растительности<sup>1</sup> в дочетвертичное время, как правило, значительно превышала ширину соответствующей современной зоны, а зоны умеренно теплых флор обоих полушарий простирались почти до самых полюсов, и только для среднекаменноугольного времени отмечены следы покровного оледенения на континентах южного полушария. Интересно, что появление ботанико-географических зон, связанное, как отмечалось выше, со становлением лесной растительности, начало в свою очередь оказывать заметное воздействие на эволюцию самих растений.

В развитии растительного мира и ботанико-географической зональности от карбона до антропогена уже издавна намечают три ступени: палеофитную (карбон — пермь), мезофитную (триас — ранний мел) и кайнофитную (поздний мел — антропоген), каждая из которых распадается на две фазы (Вахрамеев, 1957б).

В течение первой фазы каждой ступени климатическая и ботанико-географическая зональность была выражена менее резко. В полосе соприкосновения умеренной и тропической зон возникали флоры смешанного состава, заключающие элементы обеих зон. Пояса аридного климата в первую фазу (карбон, особенно ранний, ранняя и средняя юра) сильно сокращались, нередко распадаясь на отдельные участки, занимавшие относительно небольшую площадь. В это время лесная растительность достигала своего максимального развития, при этом леса умеренно теплых поясов смыкались с лесами тропической зоны, образуя постепенные переходы. Процессы углеобразования приобретали наиболее широкое развитие. Многие виды растений распространялись вдоль соответствующих зон на огромные расстояния, а иногда проникали и в прилегающую зону, способствуя стратиграфической корреляции между удаленными районами. Флоры выделенных здесь первых фаз отвечают полихронным флорам А. Н. Криштофовича (1946).

Ботанико-географическая и климатическая зональность второй фазы каждой ступени была более отчетливой, ботанико-географические зоны выделялись резко и дифференцировались на отдельные фитогеографические области и провинции. Флоры умеренно теплых зон, развиваясь в условиях мало изменившегося влажного климата, сохраняли многие черты флор предыдущей фазы, в частности много реликтовых форм. В тропиках значительное расширение поясов аридного климата вызывало резкое изменение растительности, вымирание влаголюбивых форм и распространение новых типов растений с более совершенной организацией, способных произрастать в условиях более засушливого климата. В связи с этим усиливались и процессы миграции. Площади углеобразования значительно сокращались. Сильная ботанико-географическая дифференциация затрудняет стратиграфическую корреляцию по растительным остаткам удаленных районов. Вместе с тем ускорение эволюции растительного покрова, связанное с резким изменением обстановки, допускает выделение комплексов, характеризующих более мелкие стратиграфические подразделения внутри отдельных палеофлористических областей и провинций.

---

<sup>1</sup> Под тропической зоной, или зоной тропической растительности, мы понимаем зону, охватывающую как собственно тропики, так и прилегающие к ним с севера и юга влажные субтропики, как это и принято Н. М. Страховым (1960) для климатических зон. Выделению субтропиков в качестве самостоятельных зон препятствует недостаток фактического материала. Пояса аридного климата, включающие сухие субтропики, то расширяющиеся, то сужающиеся иногда почти до полного исчезновения на протяжении истории Земли, примерно отделяют зоны умеренно теплого климата от центральной тропической зоны. Эти наиболее крупные ботанико-географические зоны могут быть разделены на палеофлористические области, а те в свою очередь на провинции (Вахрамеев, 1964б; Эйнон, 1964).

В раннем карбоне начинают формироваться Ангарская и Еврамерийская палеофлористические области.

Начиная со среднего карбона ботанико-географическая и климатическая зональность становится более отчетливой. Это выражается, в частности, в появлении в северном полушарии хорошо очерченного аридного пояса, отделившего гумидную умеренную зону от гумидной тропической. В последней выделяются две крупные палеофлористические области. Еврамерийская (или Вестфальская) область охватывает восточную и центральную части Северной Америки, Западную Европу, Польшу, Донбасс, Кавказ, Северную Африку, Малую и Среднюю Азию. Внутри нее выделяется Катазиатская провинция, которая с позднего карбона становится самостоятельной областью, охватывающей Китай и часть Дальнего Востока. В растительности влажной тропической зоны доминировали древовидные плауновидные (лепидодендроны и сигиллярии) с подлеском из папоротников и птеридоспермов. Области затопления занимали каламиты. В более сухих местообитаниях на склонах росли кордаитовые (Mägdefrau, 1960). На территории Сибири располагалась Ангарская область, занятая лесами умеренно теплой зоны северного полушария, видимо, распространявшимися на Аляску и северо-западную часть Канады. Однако остатки позднепалеозойских растений в этой части Северо-Американского континента пока не найдены.

В Ангарской области доминировали кордаитовые, образывавшие основную древостой, а в подлеске произрастали членистостебельные, папоротники и птеридоспермы, принадлежащие большей частью к родам, распространенным главным образом или только в этой области (*Tschernovia*, *Paragondawanidium*, *Prynadaeopteris*, *Angaridium*, *Angaropteridium* и др.). В умеренно теплом поясе южного полушария появляется так называемая «глоссоптериевая флора», достигающая своего расцвета в перми, в составе которой доминировали глоссоптериды (*Glossopteris*, *Gangamopteris*, в меньшей степени *Palaeovittaria*), некоторые членистостебельные (*Phyllothea*, *Schizoneura*), по-видимому, меньшее участие принимали кордаитовые.

Об умеренном характере этой флоры, занимавшей материк Гондвану, свидетельствуют относительная бедность систематического состава, отсутствие древовидных плауновидных с воздухоносной тканью и лигулами, редкая встречаемость папоротников, а также листопадность глоссоптерид (Plumstead, 1958). Древесины голосемянных обнаруживают четкие кольца нарастания, свидетельствующие о сезонном климате.

Многочисленные местонахождения остатков глоссоптериевой флоры обнаружены не только на всех материках южного полушария (включая Антарктиду), но и в Индии. Все они включают остатки растений, принадлежащих к одним и тем же родам, а большей частью и к одинаковым видам.

Особенный интерес в этом отношении представляет позднепалеозойская флора Антарктиды, недавно подробно изученная Пламстед (Plumstead, 1962, 1964) по ископаемым остаткам, собранным за последнее десятилетие антарктическими экспедициями различных стран. Оказалось, что 27—28 видов из ее состава (т. е. около 70%) являются общими с видами из одновозрастных флор Южной Африки и Индии.

Такое поразительное сходство ископаемых флор, ныне расположенных на расстоянии половины дуги меридиана, с еще большей остротой ставит вопрос о необходимости прибегнуть к теории дрейфа материков для объяснения столь необычного размещения местонахождений глоссоптериевых флор в современную эпоху. Действительно, как объяснить столь тесную близость флор позднего палеозоя Индии и Антарктиды, ныне лежащих на совершенно различных широтах, и вместе с тем столь резкое различие между позднепалеозойскими умеренными флорами северной

части Индии (Бенгалии) и одновозрастными тропическими флорами Малой Азии, Средней Азии, Китая и Суматры, местонахождения которых ныне располагаются примерно в одной широтной зоне (0—40° с.ш.). Здесь же отметим, что для более позднего отрезка геологической истории, начиная с юры и кончая антропогенем, данные палеоботаники не указывают на существенно иное расположение материков по сравнению с нашим временем.

Необычайная близость позднепалеозойских флор различных частей Гондваны, подтвержденная исследованиями последних лет, свидетельствует о единстве их происхождения и однородности физико-географических условий произрастания. Поэтому нельзя согласиться с мнением Н. М. Страхова (1960), поместившего на своих схемах климатической зональности для среднего — позднего карбона и перми Индию и Австралию совместно с Западной Европой и Средней Азией в экваториальную зону, а южную половину Южной Америки, Южную Африку и Антарктиду — в умеренно влажную зону южного полушария.

С началом перми наступает вторая фаза палеофитной ступени. Размеры аридной зоны северного полушария резко увеличиваются, она охватывает значительную часть Северной Америки и Европы. Иссушение климата постепенно губит влаголюбивую лесную тропическую растительность Евразийской области, и только восточнее, в пределах Катазиатской области (царства), она доживает до начала триаса. На место влаголюбивых плауновидных, членистостебельных и папоротников приходят различные голосемянные, преимущественно птеридоспермы и хвойные (*Lebachiaceae*, *Voltziaceae*), впервые появляются представители гинкговых (*Sphenobaiera*) и цикадофитов.

Происходит значительная дифференциация растительности тропической зоны. Если каменноугольные флоры Средней Азии, входя в единую Евразийскую область, не отличались заметно от одновозрастных флор Донбасса и Западной Европы, то в пермское время на территории Средней Азии и в Приуралье возникли самостоятельные фитоценозы.

В Северной Америке известна только одна раннепермская каллиптерисовая флора, близкая к одновозрастной флоре Западной Европы. Несколько позднее и здесь в связи с возрастающей сухостью климата и появлением Пра-Скалистых гор происходит дифференциация флор. На юго-западе (Аризона, Нью-Мехико) возникает флора «*Suraia*», представленная птеридоспермами и хвойными (известно только одно членистостебельное), морфологические черты которой указывают на произрастание в условиях очень сухого климата, и гигантоптерисовая флора (Оклахома и Техас), заключающая, помимо птеридоспермов и хвойных, представителей плауновидных, членистостебельных и настоящих папоротников (Read, Matay, 1964).

Хвойные, получившие широкое распространение в пермских флорах тропического климата, а несколько позднее проникшие в более умеренные флоры, возможно, появились уже в середине карбона. Об этом свидетельствуют находки остатков лебахиевых в отложениях среднего и верхнего карбона Средней Азии, Западной Европы и США. Можно предположить, что первые хвойные появились в местообитаниях, характеризовавшихся более засушливыми условиями (вероятно, приуроченных к склонам возвышенностей).

При распространении засушливых условий (особенно в перми) хвойные и некоторые ксерофильные птеридоспермы смогли выйти из своих ограниченных по площади местообитаний и занять широкие низменности, где ранее произрастали более влаголюбивые споровые растения и птеридоспермы. В Китае, где влажный климат сохранялся почти до конца перми, хвойные в составе флор этого возраста встречаются очень редко.

Флоры обеих умеренно теплых зон (Ангарское и Гондванское царства) на протяжении перми постепенно эволюционировали в обстановке влажного климата, существенно не изменяя своего состава. Поэтому именно здесь надо искать промежуточные звенья, соединяющие лесные флоры палеофита и мезофита. На Сибирской платформе граница перми и триаса отмечена резким изменением физико-географических условий, выразившимся в смене угленосных отложений вулканогенно-осадочными, что, естественно, привело к резкому обновлению флористического состава, хотя и происшедшему в условиях мало изменившегося климата.

Ранний триас — время максимального иссушения климата на огромных пространствах земного шара, резкого сокращения лесных формаций и почти полного прекращения углеобразования, время одной из крупнейших перестроек растительности Земли, о деталях которой мы очень мало знаем из-за малочисленности местонахождений остатков раннетриасовых растений. Аридная зона северного полушария в раннем триасе расширилась на восток, заняв большую часть Китая. В южном полушарии также появился хорошо очерчивающийся пояс аридного климата, захвативший центральные части Южной Америки и Африки (Страхов, 1960).

В связи с тем, что позднепалеозойская флора Западной Европы и Донбасса была изучена ранее одновозрастных флор Сибири и континентов южного полушария, создалось почти общепринятое мнение, что границу между палеофитом (антракофитом) и мезофитом надо проводить внутри перми, относя позднепермские флоры уже к мезофиту (Криштофович, 1957). Однако для Сибири, Индии и южных континентов такая точка зрения не может быть принята, так как в этих районах никакой крупной перестройки флор в перми не происходило, главный же перелом в изменении состава растительности приходится здесь на начало триаса.

Позднепермские и раннетриасовые флоры Северной Америки, Западной Европы, Урала и Средней Азии, а также раннетриасовые флоры Сибири являются переходными между флорами палеофита и мезофита, и поэтому отнесение их к одной из этих двух основных флор является до некоторой степени условным. Все же появление новых форм, хотя и быстро исчезающих в более высоких горизонтах мезофита, но принадлежащих к новым группам (гинкговые, цикадофиты, хвойные), и исчезновение типичных растений палеофита позволяет нам относить эти флоры к начальной стадии мезофита (эомезофит). Отметим, что в этом случае аридизация климата, начавшаяся в перми и достигшая своего максимума в раннем триасе, как бы частично предваряет появление мезофитной флоры.

Анализ состава триасовых флор и их распределение внутри этого периода, как это подробно разобрано в соответствующей главе, показывают, что в триасе существовали две основные флоры. Существование более ранней захватывало ранний и нижнюю часть среднего триаса (находка *Pleuromeia* в анизийском ярусе Мангышлака). Более поздняя была распространена в ладинском ярусе и позднем триасе.

Таким образом, подлинная влаголюбивая мезофитная флора появляется только со второй половины среднего триаса. К этому возрасту мы относим флору слоев леттенколе в Западной Европе (нижний кейпер ФРГ), нижнесуракайскую и курашасайскую флору Южного Приуралья и флору нижней части свиты Янчен в Китае.

Первая фаза мезофитной ступени соответствует триасу, а также ранней и средней юре. В течение триаса значительно сократилась площадь, занятая аридным климатом, видимо, сохранившимся к началу ранней юры только на отдельных участках Африки и Северной Америки. В Евразии в ранне- и среднеюрское время зона гумидного, умеренного

климата к югу непосредственно сменялась зоной гумидных тропиков. В полосе стыка обеих зон развивались флоры смешанного состава.

На протяжении триаса произошло заметное потепление климата континентов южного полушария и Индии, благодаря чему значительные части Австралии, Южной Америки и Африки, а также и Индия оказались к началу юры расположенными в пределах тропической зоны. Вероятно, в процессе изменения климата континентов южного полушария и Индии, помимо общего потепления, вызвавшего еще в перми исчезновение ледниковых покровов, значительную роль сыграло перемещение этих континентов в сторону экватора.

В начале юры дифференциация флор и климатов на земном шаре резко сокращается. В частности, заметно уменьшаются различия между юрскими флорами Индии и флорами тропической зоны Евразии (Средняя Азия, Западная Европа, Китай). В триасе эти различия были еще достаточно резкими (повсеместное распространение рода *Dicroidium* в триасе Индии и материков южного полушария, доживание глоссоптерид).

Доминантами северной умеренно теплой лесной зоны в ранней и средней юре были разнообразные гинкговые, подозамитовые и древние сосновые, слагавшие лесную формацию с подлеском из папоротников. Остатки растительности этой зоны хорошо известны из многочисленных местонахождений Северной Евразии (Сибирская область), но еще слабо изучены в Северной Америке. Флоры тропической зоны протягивались через Западную Европу, Северную Африку, южные районы СССР, Индию и Южный Китай (Индо-Европейская область). Изучены они и с Тихоокеанского побережья США, в Квинсленде и Южной Африке. Во флорах этой зоны доминировали крупные, частью древовидные папоротники, крупные хвощовые, цикадовые, беннеттитовые и хвойные типа *Brachyphyllum*, *Pagiophyllum* и *Elatocladus*, а также некоторые гинкговые (Бойцова и др., 1960; Вахрамеев, 1964б; Котова, 1965). О флоре южной умеренно теплой зоны сведений имеется пока очень мало. Видимо, к ней следует отнести рэт-лейасовую флору Тасмании, богатую мхами (Townsgow, 1964), и лейасовую флору Антарктиды (Plumstead, 1962).

Вторая фаза мезофита охватывает позднюю юру и ранний мел. В начале поздней юры в северном полушарии вновь появляется хорошо очерчиваемый пояс аридного климата, достигающий в раннем мелу берегов Тихого океана. Воздействие его на флоры тропической зоны выражается в резком возрастании роли хвойных (*Brachyphyllum*, *Pagiophyllum* и связанная с ними пыльца, относимая к формальному роду *Classopollis*), появлению у многих беннеттитовых и цикадовых сильно развитой кутикулы и приспособлений для уменьшения испарения, в распространении некоторых птеридоспермов (*Pachypteris*) и одновременном резком сокращении папоротников, гинкговых и почти полном исчезновении чекановскихевых (Вахрамеев, 1964б; Котова, 1965).

Большой интерес представляет позднелюрская — раннемеловая флора Патагонии, заключающая много птеридоспермов (новые роды *Ticoa*, *Rufolorinia*, *Mesodescolea*, *Mesosingeria*, эпидермис которых указывает на засушливые условия произрастания), беннеттитов и несколько видов *Brachyphyllum* (Archangelsky, 1963).

В связи с аридизацией климата на многих участках тропической зоны (Европейская и Среднеазиатская провинции в Евразии, центральная часть и юг США, Патагония) и сохранением влажного климата в других районах этой же зоны (Индия, север Восточно-Азиатской провинции) флоры тропической зоны претерпели сильную дифференциацию. Общее потепление климата несколько отодвинуло к северу южную границу растительности умеренной зоны, что можно отчетливо наблюдать на территории Евразии.

Развитие флор северной умеренной зоны (Сибирская палеофлористи-



ческая область в Евразии; в Северной Америке из-за недостатка материала самостоятельная область пока не выделена) на протяжении второй фазы протекало, как и ранее, в условиях влажного климата, несколько потеплевшего в поздней юре и раннем мелу. По-прежнему здесь доминировали разнообразные гинкговые и древние хвойные, а в подлеске — многочисленные папоротники. Постоянство климатических условий обусловило доживание здесь многих родов, исчезнувших в конце юры или начале раннего мела в районах тропической зоны, подвергавшихся аридизации. К ним относятся некоторые папоротники (*Coniopteris*) и цикадовые (*Nilssonia*), многие гинкговые (*Baiera*, *Sphenobaiera*, *Pseudotorellia*) и чекановские (*Phoenicopsis*, *Czekanowskia*).

Конец раннего мела характеризуется появлением разнообразных покрытосемянных, возникших задолго до этого момента в недрах мезозойской флоры, вероятно в горных районах тропической зоны, и там эволюционировавших длительное время. О времени и месте их появления, причинах возникновения и путях быстрого распространения существует значительная литература (Вахрамеев, 1947; Axelrod, 1959; 1961; Scott, Barghoorn, Leopold, 1960; Мчедlishvili, 1961; Тахтаджян, 1961; и др.). Благодаря необычайно быстрому вытеснению покрытосемянными других групп растений период коренной перестройки растительности между мезофитом и кайнофитом, отмеченный существованием переходных флор, был значительно более кратким (алт — сеноман) по сравнению со временем перехода от антракофита к мезофиту (поздняя пермь — ранний триас).

Третья ступень охватывает поздний мел, палеоген и неоген. Главную роль в это время играют покрытосемянные растения, второе место занимают хвойные. На протяжении первой фазы (поздний мел — палеоцен) климатическая и флористическая дифференциация, по сравнению с неогеном, заметно сглаживается, однако далеко не в такой степени, как в первую фазу предыдущей ступени (ранняя и средняя юра). В частности, аридная зона северного полушария лишь несколько сокращает свои размеры, продолжая протягиваться неширокой полосой через всю Евразию и северную часть Африки (Страхов, 1960).

Канада, Сибирь и, видимо, крайние северные районы Европы были заняты хвойно-широколиственными лесами умеренной зоны, в составе которых преобладали сосновые, таксодиевые, (*Cephalotaxopsis*, *Sequoia* и др.), разнообразные платановые (*Platanus*, *Credneria*, *Protophyllum*, *Aspidiophyllum*), *Trochodendroides*, *Zizyphus*, «*Sassafras*», *Viburnum*, *Macclintockia* и др. В конце позднего мела широкое распространение приобретает многочисленное сережкоцветные (Байжовская, 1956).

В северной периферической части тропической зоны (т. е. в субтропиках северного полушария) произрастали леса, состоящие из листопадных и вечнозеленых форм. Хвойные играли здесь менее значительную роль. В них в изобилии были представлены различные магнолиевые, лавровые, мириковые, тутовые (Могазеа), вероятно некоторые протейные, *Dryophyllum*, *Dewalquea*, наряду с платановыми и другими листопадными формами. Здесь же появляются первые пальмы (Румыния, Австрия, США).

Примером субтропических позднемеловых флор являются сеноманские флоры Чехословакии и многочисленные флоры США. Некоторые из позднемеловых флор, расположенных в зоне засушливого климата, представлены почти исключительно узколиственными или мелколистными формами (Закавказье, Португалия).

Е. Д. Заклинская (1963) и Н. Д. Мчедlishvili (1965), используя данные палинологии, указали на черты меридиональной дифференциации сеноманских флор северного полушария. К востоку от Западно-Сибирской низменности, занятой в это время морским бассейном, вдававшимся с севера, широкое распространение приобрели растения, продуцировавшие

пыльцу *Triprojectacites* (*Aquilapollenites*), аналоги которых пока не обнаружены среди пыльцы современных покрытосемянных. Пыльца этих же типов была найдена и в верхнемеловых отложениях Канады.

Пыльца стеммы *Normapolles* (формальные роды *Nudopollis*, *Basopollis*, *Trudopollis* и др.) распространена в отложениях сенона и палеогена по всей Европе к западу от Урала, но не встречается восточнее. К сожалению, пока еще не выяснено, какой облик имели растения, продуцировавшие пыльцу *Aquilapollenites* и *Normapolles*, и какими типами листьев они обладали. Подмеченные палинологами черты меридиональной дифференциации во флорах второй половины позднего мела не снимают, однако, отчетливо выраженной широтной зональности. Видимо, эти различия являются следствием существования в северном полушарии двух крупных палеофлористических областей.

Позднемеловые флоры собственно тропиков, а также умеренно теплой зоны южного полушария еще очень мало известны. К первым из них относятся флоры из нижней части трапповой формации Индии, а ко вторым — листопадная флора с *Platanus*, *Sassafras* и *Menispermities*, известная из Патагонии.

Можно предположить, что внутри аридного пояса уже в позднемеловое время возникли растительные ассоциации типа современных саванн или степей (Средняя Азия, Монголия). В связи с этим большой интерес представляют обильные находки среди позднемеловых отложений Средней Азии и прилегающей части Казахстана пыльцы *Gnetaceapollenites*, ошибочно принимавшейся за споры паноротника *Schizaea*. Более детальные исследования не обнаружили у нее щели, характерной для спор. Вместе с тем эта пыльца имеет ряд общих черт с пыльцой *Ephedra* и, вероятно, принадлежит к вымершему роду из того же семейства (*Ephedraceae*). Возможно, что, как и эфедра, эти растения представляли собой низкорослые кустарниковые формы, свойственные засушливым районам. Вместе с ней встречается и пыльца хвойных — *Classopollis*.

Для палеоценового времени А. Н. Криштофович (1955) выделил две провинции: Гренландскую и Гелинденскую, по существу соответствующие умеренной зоне северного полушария и тропической зоне. Именуя эти зоны провинциями (даже не областями!), он хотел подчеркнуть отсутствие резкой дифференциации растительного покрова в палеоцене.

С эоцена начинается вторая фаза третьей ступени, продолжающаяся донныне. История растительности эоцена, олигоцена и неогена, не являющаяся темой настоящей работы, как известно, изучена наиболее полно и описана в ряде крупных монографий и сводных работ (Вульф, 1944; Криштофович, 1946, 1955; Покровская, 1954; и др.). Здесь мы остановимся только на самых общих чертах этой истории. Климатическая и ботанико-географическая зональность становится все более отчетливой. Эоцен является наиболее теплой эпохой. В это время зона умеренных лесов отодвигается к северу местами за 50—60° с. ш. Доказательством такого смещения может служить то, что на Южном Урале и в Западном Казахстане позднемеловые листопадные платановые леса сменяются узколистной субтропической растительностью эоцена, в состав которой входят пальмы. В эоценовых флорах Хоккайдо, Камчатки и Аляски появляются пальмы.

Вдоль северного побережья Тетиса произрастает субтропическая (некоторые палеоботаники считают ее даже тропической) растительность с пальмами и местами с мангровыми зарослями (Dorf, 1964). Наиболее богатые остатки ее обнаружены на Южном Урале, Украине, в Южной Англии и на юго-востоке США. Местами эта флора носит ярко выраженный ксерофильный характер. Остатки чисто тропической растительности, в том числе многих пальм, обнаружены в межтрапповых отложениях Индии.

Начиная с олигоцена происходит постепенное похолодание климата, вызвавшее появление настоящего умеренного климата и формирование зоны умеренных лесов, начавших продвижение к югу. Пояс степей, зародившийся в Центральной Азии, вероятно, еще в позднем мелу или начале палеогена, расширяется к западу, достигая в начале миоцена Казахстана. В конце эпохи степи занимают водораздельные пространства на Украине и Молдавии. В это время степи возникают и на территории США. Распространение степей, а в тропической зоне саванн тесно связано с развитием травянистых покрытосемянных и в том числе такой крупной группы, как сложноцветные, представленные в основном травянистыми и кустарниковыми формами.

Продолжавшееся в неогене похолодание климата приводит к появлению зоны тайги, а к началу антропогена — зоны холодных перигляциальных степей и тундры. В этот момент геологической истории дифференциация климатических и ботанико-географических зон достигает своего максимума.

В заключение кратко коснемся вопроса о соотношении основных этапов развития древних флор и геохронологической шкалы, построенной в первую очередь с учетом эволюции морских беспозвоночных. Распространенное мнение о том, что этапы развития растений постоянно опережают этапы развития животных, оказывается слишком упрощенным.

В развитии растительного мира давно установлено 5 основных этапов: таллофит — эра господства водорослей, псилофит — эра господства псилофитов, палеофит — эра господства высших споровых (плауновых, членистостебельных, папоротников) и древних голосемянных (птеридоспермы и кордаиты), мезофит — эра господства папоротников, цикадовых, беннеттитовых, гинкговых чекановскиевых и древних хвойных и кайнофит — эра господства покрытосемянных и хвойных.

Таллофит, включающий докембрий, кембрий и ордовик, характеризуется развитием разнообразных водорослей. Лишь в ордовике появляются первые наземные растения (бойофитон, куксония, мохообразные), остатки которых очень редки.

Псилофит, охватывающий силур, нижний и средний девон, делится на две части: ранний псилофит, соответствующий силуру и, вероятно, жедину, и поздний псилофит, отвечающий кобленцу и среднему девону. Ранний псилофит характеризуется появлением несомненных, но еще примитивных псилофитов (тениограда, зостерофиллум, псилофитон, куксония). Относительно широкое распространение наземных растений подтверждается появлением в силуре многочисленных спор с тетрадным рубцом. Поздний псилофит — это период расцвета псилофитов. В это же время появляются представители других групп высших споровых растений: плауновидных (дрепанофикус, протолепидодендрон), прапапоротников (псевдоспорохнус, протоптеридиум, кладоксилон, каламофитон). Граница псилофита и палеофита, совпадающая с границей среднего и позднего девона, определяется вымиранием псилофитов и появлением престолюсемянных — археоптерисов с древесинной голосемянного типа (калликсилон). В позднем девоне появляются и первые семянные растения — птеридоспермы, о чем свидетельствуют находки семян *Archaeosperma arnoldii* в верхнем девоне Северной Америки.

В пределах каждого из трех других фитохронов — палеофита (поздний девон — пермь), мезофита (триас, а местами и верхняя пермь, юра и ранний мел) и кайнофита (альб, поздний мел, палеоген, неоген) можно выделить несколько более дробных подразделений. Первое подразделение в каждом из фитохронов, т. е. эопалеофит (поздний девон), зомезофит (первая половина триаса, а в Европе и верхняя пермь) и зокайнофит (альб-сеноман), отличается широким распространением представителей новых групп, господствующих в данном фитохроме, но

стоящих еще на низкой ступени эволюционного развития и существующих совместно с представителями доживающих групп.

Пространственная дифференциация флор, отчетливо проявившаяся с начала карбона, сильно влияет на положение рубежа между флорами палеофита и мезофита. В Европе (кроме ее северо-восточной окраины) этот рубеж совпадает с границей ранней и поздней перми, что связано с резкой аридизацией климата, наступившей здесь в это время. В Ангариде граница палеофита и мезофита примерно совпадает с границей перми и триаса, причем смена соответствующих флор очень резка. В последнее время Г. Н. Садовников доказывает, что смена палеофита мезофитом, по которой проводилась граница перми и триаса на Сибирской платформе, в действительности произошла раньше, где-то в пределах поздней перми. В Гондване (Индия) в составе раннетриасовых флор, возраст которых определяется остатками позвоночных, сохраняются в большом количестве глоссоптериды — типичные представители палеофита этой области, указывающие на смещение его верхнего предела вверх от границы перми и триаса.

Граница эомезофита с собственно мезофитом проходит в Европе, а возможно, и в Северной Евразии внутри среднего триаса, не совпадая с границей между отделами этой системы. Рубеж между мезофитом и кайнофитом не совпадает с границей раннего и позднего мела, а проходит в основании или даже в пределах альба. Флора эокайнофита существовала лишь на протяжении узкого интервала времени (альб-сеноман), причем его протяженность, видимо, была неодинаковой в разных местах земного шара. Изменение состава кайнофитных флор на границе мела и палеогена значительно уступает по своему масштабу изменению, произошедшему в интервале от позднего палеоцена до среднего эоцена.

Крупные изменения состава растений могут то предварять равные по масштабу изменения в составе морских организмов или совпадать с ними, более редок случай запаздывания (Индия). Большое влияние на темп эволюции древних флор имела фитогеографическая дифференциация, определявшаяся зональностью климата и соотношением суши и моря. Эти факторы могли ускорять процесс вымирания более древних групп и замену их новыми (поздняя пермь в Европе) или, наоборот, могли удлинять срок их существования (ранний триас Индии; поздняя юра и ранний мел Сибири). Неоднородность состава флор в различных фитогеографических областях в геологическом прошлом заставляет разрабатывать для каждой из них свой набор руководящих растительных комплексов, сменяющих друг друга во времени. Их положение в международной геохронологической шкале определяется изучением взаимоотношений морских и континентальных отложений или путем совместного нахождения в прибрежно-морских осадках остатков фауны и флоры и последующей корреляции этих отложений с чисто континентальными образованиями, содержащими тот же флористический комплекс.

## ВЫВОДЫ

Закономерности изменения ботанико-географической зональности определяются основными закономерностями развития земной поверхности. Эпохи ослабления климатической и фитогеографической дифференциации, максимального распространения гумидного климата и развития лесных формаций (эпохи полихронных флор, по А. Н. Криштофовичу) и соответственного сокращения аридных поясов совпадают с эпохами максимального выравнивания рельефа. Эпохи расширения аридных поясов и резкой климатической и фитогеографической дифференциации

соответствуют эпохам усиленного проявления горообразовательных движений, вызывающих увеличение площади материков и образование хребтов, игравших роль барьеров для воздушных течений.

Основные группы растений, доминирующих во флорах каждой последующей ступени, зарождались в недрах флор предыдущей ступени. Так, например, хвойные, цикадофиты и гинкговые, ставшие доминантами в мезофите, появились в позднем палеозое, а покрытосемянные, очень быстро оттеснившие другие группы в начале кайнофита, возникли и длительно эволюционировали на протяжении большей части мезозоя. Возможно, что весьма благоприятными местообитаниями для возникновения многих новых групп были возвышенные или горные районы с их необычайно разнообразным микроклиматом и рельефом, создающим разнообразные биологические ниши. Основная морфологическая эволюция, т. е. ароморфоз, и появление родоначальников новых групп растений осуществлялись в течение длительного времени. Их первоначальная малочисленность, а также нередко и приуроченность к районам, удаленным от области седиментации, обуславливали отсутствие или крайнюю редкость их остатков в отложениях этого возраста. Ископаемые остатки тех или иных растений могут быть обнаружены обычно только тогда, когда они уже начали играть заметную роль в составе растительности низменных пространств.

Резкие изменения физико-географической среды, усиливая борьбу за существование и ускоряя темпы естественного отбора, содействовали расширению ареалов новых форм, их приспособлению к необычным обстановкам и появлению множества родов и видов внутри новых растительных групп. Аридизация климата, происходившая во второй фазе каждой из отмеченных ступеней, уничтожавшая и угнетавшая влаголюбивую лесную растительность на широких пространствах, способствовала расселению форм, стоящих на более высокой ступени эволюционного развития, и процессам миграции. Некоторую роль в распространении возникших групп растений сыграли морские трансгрессии, уничтожавшие растительность прибрежных районов и тем самым способствовавшие занятию их представителями этих групп при заселении этих пространств после отступления моря. В конечном счете новые группы становились доминантами среди флор различных ботанико-географических зон и большинства растительных ассоциаций. Такими группами являлись хвойные, гинкговые и цикадофиты, господствовавшие в мезофите (вторая ступень), и покрытосемянные, доминирующие в кайнофите (третья ступень). Тем самым становится очевидной связь трех основных типов флор: палеофитной, мезофитной и кайнофитной с тремя намеченными ступенями в развитии ботанико-географической зональности. Каждой смене основных типов флор сопутствовал период усиливающейся аридизации климата и отчасти дифференциации рельефа.

В областях с устойчивым влажным климатом, расположенных как в пределах тропической, так и умеренно теплой зон, эволюция флор происходила постепенно: в Ангарской фитогеографической области — в позднем палеозое, в Сибирской — в мезозое, в районах юго-восточной Азии — в палеогене и неогене и т. д. Именно здесь больше всего сохранились реликтовые формы. Особенно показательны в этом отношении районы Азии, прилегающие к Тихому океану, менее всего подвергавшиеся иссушению климата (Шейнманн, 1954) в эпохи великих аридизаций. Именно здесь кордаитовые дожили до начала юры (Вьетнам), нильссонии — до начала палеогена (Сахалин, Приморье), а метасеквойя и гинкго — до нашего времени.

Развитие ботанико-географической зональности каждой из трех намеченных ступеней как бы повторяют друг друга, но только в самых общих чертах, отмеченных выше. Эволюция растительного мира, создающая все большее количество высокоорганизованных и специализированных форм, приводит ко все большей фитогеографической дифференцированности растительного покрова Земли.

## Общие главы (гл. I, II, X)

- Атлас палеогеографических карт СССР. Каменноугольный период. М-б 1 : 7 500 000. Объяснительная записка. Под ред. О. Л. Эйнора, Киев — Л., 1965.
- Байковская Т. Н. 1956. Верхнемеловые флоры Северной Азии.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 8, палеоботаника, вып. 2.
- Бойцова Е. П., Болховитина Н. А., Кара-Мурза Э. Н. и др. 1960. Спорово-пыльцевые комплексы мезозойских отложений СССР. В кн. «Дочетвертичная микропалеонтология». (Междунар. геол. конгресс. XXI сессия. Докл. сов. геол. Проблема 6). М., Госгеолтехиздат.
- Вахрамеев В. А. 1947. Роль геологической обстановки в развитии и распространении покрытосемянных в меловое время.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 22, вып. 6.
- Вахрамеев В. А. 1957а. Ботанико-географическая и климатическая зональность на территории Евразии в юрское и меловое время. В кн. «Вопросы палеоботаники и биостратиграфии». М., Госгеолтехиздат.
- Вахрамеев В. А. 1957б. Развитие ботанико-географических областей в течение палеозоя и мезозоя на территории Евразии и их значение для стратиграфии.— Изв. АН СССР, серия геол., № 11.
- Вахрамеев В. А. 1958. Стратиграфия и ископаемая флора юрских и меловых отложений Вилуйской впадины и прилегающей части Приверхоянского краевого прогиба. В кн. «Региональная стратиграфия СССР», т. 3. М., Изд-во АН СССР.
- Вахрамеев В. А. 1964а. Роль древних растений в восстановлении физико-географических, особенно климатических, условий геологического прошлого. В кн. «Методы палеогеографических исследований». М., Изд-во «Недра».
- Вахрамеев В. А. 1964б. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 102.
- Вахрамеев В. А. 1966. Ботанико-географическая зональность в геологическом прошлом и эволюция растительного мира.— Палеонтол. ж., № 1.
- Вахрамеев В. А., Долуденко М. П. 1961. Верхнеюрская и нижнемеловая флора Бурейского бассейна и ее значение для стратиграфии.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 54.
- Волкова Н. А. 1965. О природе и классификации микрофоссилий растительного происхождения из докембрия и нижнего палеозоя.— Палеонтол. ж., № 1.
- Бульб Е. В. 1944. Историческая география растений. М.— Л., Изд-во АН СССР.
- Горелова С. Г. 1962. Фитостратиграфия острогской свиты Кузнецкого бассейна.— Вестн. Зап.-Сиб. и Новосибир. геол. упр., № 3.
- Заклинская Е. Д. 1962. Значение пыльцы покрытосемянных для стратиграфии верхнего мела и палеогена и ботанико-географические провинции на границе меловой и палеогеновой систем. В кн. «Доклады советских палинологов к Первой Международной палинологической конференции (Таксон, США)». М., Изд-во АН СССР.
- Заклинская Е. Д. 1963. Пыльца покрытосемянных и ее значение для обоснования стратиграфии верхнего мела и палеогена.— Труды Геол. ин-та, вып. 74.
- Залеский М. Д. 1914. Гондванская флора бассейна реки Печоры. I. Река Адзья.— Зап. Уральск. об-ва любит. естествознания, 33.
- Ильинская И. А. 1958. Ископаемые монотопные и политопные флоры и комплексы.— Докл. АН СССР, 119, № 4.
- Кожевников А. В. 1937. Некоторые закономерности сезонного развития растительных ассоциаций.— Уч. зап. Моск. ун-та, биология, вып. 11.
- Котова И. З. 1965. Палеофлористические области СССР в юрское и раннемеловое время и данные спорово-пыльцевого анализа.— Палеонтол. ж., № 1.

- Красилов В. А. 1967. Раннемеловая флора Южного Приморья и ее значение для стратиграфии. М., Изд-во «Наука».
- Криштофович А. Н. 1933. Ангарская свита, байкальский отдел.— Труды Всес. геол.-развед. объедин., вып. 326.
- Криштофович А. Н. 1937. Ботанико-географическая зональность и этапы развития флоры верхнего палеозоя.— Изв. АН СССР, серия геол., № 3.
- Криштофович А. Н. 1939. Байкальские, или континентальные, мезозойские отложения СССР. В кн. «Труды XVII сессии Международного геологического конгресса, 1937 г.», т. 1. М., ГОНТИ.
- Криштофович А. Н. 1946. Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы. В кн. «Материалы по истории флоры и растительности СССР», вып. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Криштофович А. Н. 1953. Находка плаунообразного растения в кембрии Восточной Сибири.— Докл. АН СССР, 91, № 6.
- Криштофович А. Н. 1955. Развитие ботанико-географических областей северного полушария с начала третичного периода. В кн. «Вопросы геологии Азии», т. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Криштофович А. Н. 1956. История палеоботаники в СССР. М., Изд-во АН СССР.
- Криштофович А. Н. 1957. Палеоботаника. Л., Гостоптехиздат.
- Криштофович А. Н. 1962. Избранные труды, т. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Кузичкина Ю. М., Сикстель Т. А., Станкевич Ю. В. 1967. Значение древних растений для установления биогеографических зон юрского периода в Средней Азии. В кн. «Вопросы палеогеографического районирования в свете данных палеонтологии». М., Изд-во «Недра».
- Любославский Г. А. 1916. К вопросу о влиянии растительного покрова на распределение температур и влажности в нижних слоях воздуха.— Изв. Лесн. ин-та, вып. 29.
- Маркович Е. М. 1961. К вопросу о границе Сибирской и Индо-Европейской ботанико-географических областей на территории Северо-Западного Казахстана в эпоху нижней и средней юры. В кн. «Вопросы геологии угленосных отложений Азиатской части СССР». Л., Изд-во АН СССР.
- Маркович Е. М., Просвирякова З. П. 1960. О схематической карте распределения растительности на территории СССР в среднеюрское время. В кн. «Материалы к истории угленакопления на территории СССР». Л., Изд-во АН СССР.
- Маркович Е. М., Просвирякова З. П., Фаддеева И. З. 1962. Палеогеоботаническая зональность и климат нижнего мезозоя. В кн. «Атлас карт угленакопления на территории СССР. Объяснительная записка». М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Мейен С. В. 1965. О некоторых проблемах палеофлористики палеозоя.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 40, вып. 3.
- Мейен С. В. 1966а. Кордаитовые верхнего палеозоя Северной Евразии (морфология, эпидермальное строение, систематика и стратиграфическое значение).— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 150.
- Мейен С. В. 1966б. О палеофлористическом районировании территории СССР в карбоне.— Палеонтол. ж., № 4.
- Мейен С. В. 1967а. О некоторых методах восстановления экологии древних растений. В кн. «Вопросы палеогеографического районирования в свете данных палеонтологии». М., Изд-во «Недра».
- Мейен С. В. 1967б. О соотношении индийской и ангарской флор позднего палеозоя.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 42, вып. 2.
- Меннер В. В., Мейен С. В. 1964. К вопросу об истории установления возраста угленосных отложений Кузбасса.— Изв. АН СССР, серия геол., № 5.
- Мигачева Е. Е. 1964. Ботанико-географическая зональность юга Евразии в позднем триасе — ранней юре. В кн. «Стратиграфия биогеографических провинций». (Междунар. геол. конгресс, XXII сессия. Докл. сов. геол. Проблема 16а). М., Изд-во «Наука».
- Мчедлишвили Н. Д. 1965. Значение покрытосемянных растений для стратиграфии верхнемеловых отложений.— Труды Всес. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 239.
- Мчедлишвили П. А. 1961. Палеобиологические основы проблемы происхождения древних покрытосемянных растений.— Труды Ин-та палеобот. АН ГрузССР, 6.
- Наумова С. Н. 1949. Споры нижнего кембрия.— Изв. АН СССР, серия геол., № 4.
- Наумова С. Н. 1960. Спорно-пыльцевые комплексы рифейских и нижнекембрийских отложений СССР. В кн. «Стратиграфия позднего докембрия и кембрия». (Междунар. геол. конгресс. XXI сессия. Докл. сов. геол. Проблема 8). М., Изд-во АН СССР.
- Нейбург М. Ф. 1948. Верхнепалеозойская флора Кузнецкого бассейна. В кн. «Палеонтология СССР», т. 12, ч. 3, вып. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Нейбург М. Ф. 1951. К стратиграфии верхнепалеозойских отложений Северо-Восточного Казахстана.— Изв. АН СССР, серия геол., № 5.
- Нейбург М. Ф. 1954. Опыт фитогеографического сопоставления верхнепалеозойских отложений Ангариды и Гондваны (Индия). В кн. «Вопросы геологии Азии», т. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР.

- Нейбург М. Ф. 1960а. Листостебельные мхи из пермских отложений Ангариды.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 19.
- Нейбург М. Ф. 1960б. Пермская флора Печорского бассейна, ч. 1. Плауновые и гинкговые.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 43.
- Покровская И. М. 1954. Основные этапы в развитии растительности на территории СССР в третичное время.— Бот. ж., 39, № 2.
- Покровская И. М. 1964. К методике составления ботанико-географических карт прошлых эпох.— Палеонтол. ж., № 2.
- Покровская И. М. 1965. Флора поздне меловой эпохи на территории Советской Азии (по палинологическим данным). В кн. «Тезисы докладов к Межведомственному совещанию по континентальным отложениям Азии». Л.
- Принада В. Д. 1944. О мезозойской флоре Сибири.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Вост. Сибири, вып. 19.
- Радченко Г. П. 1957. К вопросу о первом проявлении ботанико-географической и климатической зональности в Северной Евразии. В кн. «Вопросы палеобиогеографии и биостратиграфии». М., Госгеолтехиздат.
- Радченко Г. П. 1964. Критерии и методы палеогеографических реконструкций прежних условий в областях древней суши по палеонтологическим данным. В кн. «Методы палеогеографических исследований». М., Изд-во «Недра».
- Самойлович С. Р. 1966. Опыт ботанико-географического районирования Северной Азии поздне мелового времени. В кн. «К методике палеопалинологических исследований». Л.
- Сенкевич М. А. 1959. Находка примитивного плаунового в силуре Казахстана.— Докл. АН СССР, 129, № 1.
- Сенкевич М. А. 1963. Новые находки флоры верхнего ордовика Казахстана.— Изв. АН СССР, серия геол., № 5.
- Сяннот Э. 1963. Морфогенез растений. М., Изд-во иностр. лит-ры.
- Сладков А. Н. 1967. Введение в спорово-пыльцевой анализ. М., Изд-во «Наука».
- Страхов Н. М. 1960. Основы теории литогенеза, т. 1. Типы литогенеза и их размещение на поверхности Земли. М., Изд-во АН СССР.
- Сьюорд А. Ч. 1936. Века и растения. Обзор растительности прошлых геологических периодов. Пер. под ред. А. Н. Криштофовича. Л.— М.
- Тахтаджян А. Л. 1961. Происхождение покрытосемянных растений. М., Изд-во «Высшая школа».
- Тахтаджян А. Л. 1966. Основные фитохории позднего мела и палеоцена на территории СССР и сопредельных стран.— Бот. ж., 51, № 9.
- Тимофеев Б. В. 1959. Древнейшая флора Прибалтики и ее стратиграфическое значение.— Труды Всес. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 129.
- Толмачев А. И. 1960. Зональное распределение растительности в минувшие геологические периоды и проблемы связи древнего углеобразования с условиями тропического пояса.— Вестн. Ленингр. ун-та, № 9, серия геол., вып. 2.
- Шварцбах М. 1955. Климаты прошлого. Введение в палеоклиматологию. М., Изд-во иностр. лит-ры.
- Шейнманн Ю. М. 1954. Верхнепалеозойские и мезо-кайнозойские климатические зоны Восточной Азии.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 29, вып. 6.
- Шенников А. П. 1964. Введение в геоботанику. Л., Изд-во Ленингр. ун-та.
- Шмитхюзен И. 1966. Общая география растительности. М., Изд-во «Прогресс».
- Эйнор О. Л. 1964. Вопросы биогеографии в палеогеографическом атласе СССР. В кн. «Методы палеогеографических исследований». М., Изд-во «Недра».
- Эйнор О. Л., Василюк Н. П., Вдовенко М. В. и др. 1964. Биогеография территории Советского Союза в каменноугольном периоде. В кн. «Вопросы закономерностей и форм развития органического мира». М., Изд-во «Недра».
- Arber E. A. N. 1905. Catalogue of the fossil plants of the Glossopteris flora in the Department of Geology British Museum. London.
- Archangelsky S. 1963. A new Mesozoic flora from Ticó, Santa Cruz province, Argentina.— Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.), Geol., 8, N 2.
- Asama K. 1966. Permian plants from Phetchabun, Thailand and problems of floral migration from Gondwanaland. Contributions to the geology and palaeontology of Southeast Asia. XXV.— Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo, 9, N 2.
- Axelrod D. 1959. Poleward migration of early angiosperm flora.— Science, 130, N 3369.
- Axelrod D. 1961. How old are angiosperms? — Amer. J. Sci., 259.
- Berry E. W. 1930. The past climate of the North polar region.— Smithsonian Misc. Collect., 62, N 6.
- Cridland A. A. 1964. *Amyelon* in American coal-balls.— Palaeontology, 7, N 2.
- Dorf E. 1964. The use of fossil plants in palaeoclimatic interpretations. В кн.: «Problems Palaeoclimatology». London — N. Y. — Sydney.
- Edwards W. N. 1955. The geographical distribution of past floras.— Advanc. Sci., 12, N 46.



- Florin R. 1963. The distribution of conifer and taxads in time and space.— *Acta horti Bergiani*, 20, N 4.
- Goczan V., Groot J., Krutzsch W., Pacltova B. 1967. Die Gattungen des «*Stemma Normapolles* Pflug, 1953» (Angiospermae)— *Paläontol. Abhandl.*, 2, H. 3.
- Gothan W. 1915. Pflanzeogeographisches aus der paläozoischen Flora mit Ausblicken auf die mesozoischen Folgefloren.— *Engl. Bot. Jahrb.*, 52, N 3.
- Gothan W. 1926. Der jetzige Stand der Kenntnisse von der Verbreitung der Flora am Ende des Paläozoikums (Gondwana-Flora usw.). Vortrag.— *Sitzber. Preuss. geol. Landesanst.*, 24, H. 1.
- Gothan W. 1930. Die pflanzeogeographische Verhältnisse am Ende des Paläozoikums.— *Engl. Bot. Jahrb.*, 63, H. 4.
- Gothan W. 1937. Geobotanische Provinzen im Karbon und Perm.— В кн.: «Compte rendu 2-me Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 1. Maestricht.
- Halle T. G. 1927. Palaeozoic plants from Central Shansi.— *Palaeontol. sinica*, ser. A, 2, fasc. 1.
- Halle T. G. 1937. The relation between the Late Palaeozoic floras of Eastern and Northern Asia. В кн.: «Compte rendu 2-me Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 1. Maestricht.
- Harris T. M. 1937. Fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland, pt 5 — *Medd. Grönland*, 112, N 2.
- Hoeg O. A. 1937. Plant fossils and paleogeographical problems.— В кн.: «Compte rendu 2-me Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 1. Maestricht.
- Jongmans W. 1930. [Выступление в дискуссии о значении каменноугольных и пермских растений для стратиграфии]. В кн. «Proceedings 5-th International Botanical Congress». Cambridge.
- Jongmans W. J. 1937. Synchronismus und stratigraphie. В кн. «Compte rendu 2-me Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 1. Maestricht.
- Jongmans W. J. 1942. Das Alter der Karbon- und Permflora von Ost-Europa bis Ost-Asien.— *Palaeontographica*, 87, Abt. B, Lief. 1.
- Just T. 1952. Fossil floras of the Southern Hemisphere and their phytogeographical significance.— *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.* 99, Art. 3.
- Kon'no E. 1960. *Schizoneura manchuriensis* Kon'no and its fructification (*Manchurostachys* n. gen.) from the *Gigantopteris nicotianaefolia*-bearing formation in Penchiu coal-field, Northeastern China.— *Sci. Rept Tohoku Univ. Sendai, Japan*, ser. 2 (Geol.), spec. vol. N 4.
- Kon'no E. 1965—1966. Some connection between the Cathaysian flora and the Glossopteris flora in India during the Late Permian age.— *Palaeobotanist*, 14, N 1—3.
- Lang W. N., Cookson S. 1935. On a landflora including vascular plants, associated with *Monograptus* in rocks of Silurian age, from Victoria, Australia.— *Philos. Trans. Roy. Soc. London*, 224.
- Mägdefrau K. 1960. Der Steinkohlenwald als Lebensgemeinschaft.— *Naturwiss. Rundschau*, 13, N 4.
- Meyen S. V. [Meñen C. B.] 1967. New data on relationship between Angara and Gondwana Late Paleozoic floras.— В кн. «I Simposia Internacional sobre Estratigrafia y Paleontologia del Gondwana. Resumenes de trabajos». Mar Del Plata.
- Neuburg M. F. 1961. Present state of the question on the origin, stratigraphic significance and age of Paleozoic floras of Angaraland.— В кн. «Compte rendu 4-me Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, 1958», t. 2. Heerlen.
- Obrhel J. 1959. Ein Landpflanzenfund im mittelböhmischem Ordovizium.— *Geologie*, 8, N 5.
- Obrhel J. 1962. Klimatische Florenverteilung im älteren Devon (vorläufige Mitteilung).— *Věstn. Ustréd. ústav. geol.*, 37, N 3.
- Plumstead E. P. 1958. The habit of growth of Glossopteridae.— *Trans. a. Proc. Geol. Soc. South Africa*, 61.
- Plumstead E. P. 1962. Fossil floras of Antarctica. В кн. «Trans-Antarctic Expedition, 1955—1958. Sci. Rept. N 9, Geol., 2». London.
- Plumstead E. P. 1964. Palaeobotany of Antarctica. В кн. «Antarctic geology». Amsterdam.
- Plumstead E. P. 1965. Evidences of vast lateral movements of the earth's crust provided by fossil floras. В кн. «Upper Mantle Symposium. New Delhi, 1964». Copenhagen.
- Plumstead E. P. 1967. A general review of the Devonian fossil plants found in the Cape System of South Africa.— *Palaeontol. africana*, 10.
- Read Ch. B., Mamay S. H. 1964. Upper Paleozoic floral zones and floral provinces of the United States.— *U. S. Geol. Surv. Profess. Papers* N 454-K.
- Sahni B. 1937. Remarks to the papers on the *Gigantopteris*-flora by Halle and Jong-

- mans. В кн. «Compte rendu 2-me Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. I. Maestricht.
- Sahni B. 1938. Recent advances in Indian palaeobotany.— Lucknow Univ. Studies, N 2, Fac. Sci. Sess. 1938—1939.
- Sahni B. 1953. Note on some possible Psilophyte remains from Spiti, North-West Himalayas.— Palaeobotanist, 2.
- Schuchert C. 1932. Permian floral provinces and their interrelations.— Amer. J. Sci., 24, N 143.
- Schwarzbach M. 1965. Paläoklimatologische Eindrücke aus Australien nebst einigen allgemeinen Bemerkungen zur älteren Klimageschichte der Erde.— Geol. Rundschau, 54, N. 1.
- Scott D. H. 1924. Extinct plants and problems of evolution. London.
- Scott A., Barghoorn E., Leopold E. 1960. How old are the Angiosperms.— Amer. J. Sci., 258-A.
- Smith D. L. 1963—1964. Two Scottish Lower Carboniferous floras.— Trans. Bot. Soc. Edinburgh, 39.
- Steenis C. G. J. van. 1962. The distribution of mangrove plant genera and its significance for palaeogeography.— Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wet., C65, N 2.
- Townrow J. 1962. On some bisaccate pollen grains of Permian to Middle Jurassic age.— Grana palynol., 3, N 13.
- Townrow J. A. 1964. A speculation of the Rhaeto—Liassic climate of Tasmania.— Papers and Proc. Roy. Soc. Tasmania, 98.
- White D. 1909. The Upper Paleozoic floras, their succession and range.— J. Geol., 17, N 4.
- Zaklinskaja E. D. [Заклинская Е. Д.] 1967. Palynological studies on Late Cretaceous—Palaeogene floral history and stratigraphy.— Rev. Palaeobot. and Palynol., 2.
- Zeiller R. 1897. Les provinces botaniques de la fin des temps primaires.— Rev. gén. sci., 8.

#### Палеозойские флоры (гл. III—V)

- Азбель К. А., Борукаева М. Р. 1966. Верхний палеозой. В кн. «Геология и металлогения Джунгарского Алатау». Алма-Ата.
- Айзенверг Д. Е., Бражникова Н. Е. 1965. Аналоги зоны этрен в карбоне Донецкого бассейна. В кн. «Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР». М., изд-во «Наука».
- Айзенверг Д. Е., Бражникова Н. Е., Новик Е. О. и др. 1963. Стратиграфия каменноугольных отложений Донецкого бассейна.— Труды Ин-та геол. наук АН УССР, серия стратигр. и палеонтол., вып. 37.
- Амантов В. А., Радченко Г. П. 1959. О континентальных пермотриасовых отложениях Центральной Монголии (Хангайское нагорье).— Докл. АН СССР, 124, № 1.
- Ананьев А. Р. 1959. Важнейшие местонахождения девонских флор в Саяно-Алтайской области. Томск.
- Ананьев А. Р. 1960. (Выступление). В кн. «Труды Совещания по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана, 1958 г.», т. 2. Алма-Ата.
- Андрянов В. Н. 1961. Новые данные о стратиграфии перми центральной части Западного Верхоянья.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Якутск. АССР, вып. 5.
- Андрянов В. Н., Андрянова В. А. 1962. Некоторые данные о ледовом типе литогенеза, о климатическом и температурном режиме осадконакопления верхоянского терригенного комплекса в позднепалеозойское время.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Якутск. АССР, вып. 10.
- Атлас палеогеографических карт СССР. Каменноугольный период. Масштаб 1:7 500 000. Объяснительная записка. Под ред. О. Л. Эйнора. Киев — Л., 1965.
- Базиль В. Ф. 1964. К стратиграфии вулканогенной толщи среднего — верхнего палеозоя и нижнего триаса юго-западной части Кураминского хребта. В кн. «Проблемы геологии Таджикистана». Душанбе.
- Базиль В. Ф. 1967. Стратиграфия вулканогенных отложений юго-западной части Кураминского хребта и гор Моголтау. Автореф. канд. дисс. Л.
- Белов А. А., Чиркова-Залеская Е. Ф. 1963. Среднекаменноугольные континентальные отложения на южном склоне Главного Кавказского хребта.— Докл. АН СССР, 152, № 4.
- Белянин Н. М., Халфин Л. Л. 1956. Стратиграфическая схема Кузбасса, принятая совещанием 1954 г. (Общая характеристика). В кн. «Вопросы геологии Кузбасса. 1. Материалы второго совещания по стратиграфии угленосных отложений». М., Углетехиздат.
- Бенш Ф. Р. 1965. Схема стратиграфии каменноугольных отложений юго-западных отрогов и южного склона Гиссарского хребта.— Зап. Узбекск. отд. Всес. мин. об-ва, вып. 17.
- Бетехтина О. А., Горелова С. Г. 1965. Палеоэкологическое районирование территории Кузнецкого бассейна в позднем палеозое.— Палеонтол. ж., № 1.

- Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, т. 3. Верхний палеозой.— Труды Сиб. науч.-исслед. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, 1962, вып. 21.
- Бобров В. А. 1964. Новые данные о нижнекарбонových отложениях горы Урмугтей-Ула в Монголии.— Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, новая серия, 107.
- Бобров В. А., Нейбург М. Ф. 1957. О верхнепермских угленосных отложениях Южной Монголии.— Докл. АН СССР, 114, № 3.
- Богданов Н. А. 1966. Строение палеозойд запада Тихоокеанского кольца.— Геотектоника, № 2.
- Богомазов В. М. 1959. Стратиграфия доугленосного и угленосного карбона Юго-Восточного Казахстана. В кн. «Некоторые вопросы геологии Азиатской части СССР». М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Богомазов В. М. 1961. Стратиграфия и условия образования доугленосных и угленосных отложений карбона и перми Мнзусинского бассейна. В кн. «Вопросы геологии угленосных отложений Азиатской части СССР». М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Борсук М. О. 1960. К стратиграфии угленосных отложений Карагандинского бассейна. В кн. «Труды Совещания по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана, 1958 г.», т. 2. Алма-Ата.
- Бочкарев В. С. 1965. О верхнем палеозое восточного склона Урала и Зауралья.— Сов. геол., № 1.
- Бочкарев В. С. 1967. Об условиях появления и распространения элементов пермской флоры на восточном склоне Урала и в Зауралье. В кн. «Вопросы палеогеографического районирования в свете данных палеонтологии». М., Изд-во «Недра».
- Бражникова Н. Е., Ищенко А. М., Ищенко Т. А. и др. 1956. Фауна и флора каменноугольных отложений Галицийско-Вольнской впадины.— Труды Ин-та геол. наук АН УССР, серия стратигр. и палеонтол., вып. 10.
- Бубнов С. 1935. Геология Европы, т. 2. Внеальпийская Западная Европа, ч. 1. Каледониды и герциниды. Л.—М., ОНТИ.
- Бураго А. И., Соловьев В. О. 1965. Новые данные по стратиграфии верхней перми Приморья.— Геол. и геофиз., № 6.
- Бютлер Х. 1964. Континентальные каменноугольные и нижнепермские отложения центральной части Восточной Гренландии. В кн. «Геология Арктики». М., Изд-во «Мир».
- Варламов И. П., Мусина Г. В., Ожиганова Л. Д. 1964. К стратиграфии пермских отложений Магнитогорского синклиория.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 39, вып. 4.
- Варламов И. П., Ожиганова Л. Д. 1962. Новые данные о наличии континентальных пермских отложений на восточном склоне Южного Урала.— Докл. АН СССР, 147, № 4.
- Васильев Б. И., Лихт Ф. Г. 1961. Новые данные по стратиграфии верхней перми Южного Приморья.— Сообщ. Дальневост. фил. Сиб. отд. АН СССР, вып. 14.
- Васильев В. Г., Волхонин В. С., Гришин Г. А. и др. 1959. Геологическое строение Монгольской Народной Республики. Л., Гостоптехиздат.
- Вербицкая Н. Г., Ильяхина Н. П., Ковбасина В. М. 1959. Стратиграфия и литология верхнепалеозойских угленосных отложений юго-западной окраины Тунгусского бассейна.— Мат-лы Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, новая серия, вып. 23, общая серия.
- Вербицкая Н. Г., Радченко Г. П. 1966. Каменноугольная система. Пермская система. В кн. «Геология Сибирской платформы». М., Изд-во «Недра».
- Вишнякова В. Н. 1965. Новые виды рода *Kunguroblattina* из нижней перми Приуралья.— Палеонтол. ж., № 4.
- Вялухин Г. И., Студенко Н. С. 1967. О находке пермской флоры на территории Магнитогорского мегасинклиория (Урал).— Сов. геол., № 8.
- Геологическое строение северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. Под ред. Л. И. Красного. М., Изд-во «Недра», 1966.
- Геология СССР, т. 2. Архангельская, Вологодская области и Коми АССР, ч. 1. Геологическое описание. М., Изд-во «Недра», 1963.
- Геология СССР, т. 13. Башкирская АССР и Оренбургская область, ч. 1. Геологическое описание. М., Изд-во «Недра», 1964.
- Глухова Л. В. 1967. Новые данные о балахонских *Cordaites* Кузбасса.— Палеонтол. ж., № 1.
- Глушенок Н. В., Иванов В. К., Лапкин И. Ю. и др. 1962. Флора красного лежа в швагериновых слоях донецкой перми.— Докл. АН СССР, 145, № 1.
- Глушков А. П. 1962. Верхняя пермь хребта Малый Хинган.— Докл. АН СССР, 142, № 4.
- Гор Ю. Г. 1965. Стратиграфия и флора верхнепалеозойских угленосных отложений Норильского района.— Труды науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 147.
- Горелова С. Г. 1962. Фитостратиграфия островной свиты Кузнецкого бассейна.— Вестн. Зап.-Сиб. и Новосиб. геол. упр., № 3.

- Горелова С. Г., Радченко Г. П. 1962. Важнейшие позднепермские растения Алтае-Саянской горной области.— Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, 79.
- Грайзер М. И. 1959. Новые данные по стратиграфии и литологии нижнего карбона Тувы.— Изв. АН СССР, серия геол., № 9.
- Грайзер М. И. 1960. Нижний карбон Минусинской котловины.— Труды Томск. ун-та, серия геол., 146.
- Грайзер М. И. 1965. Об отсутствии перерыва в основании острогской свиты Кузбасса.— Геол. и геофиз., № 2.
- Грайзер М. И. 1966. Стратиграфия и палеогеография нижнего карбона Саяно-Алтайской области. Автореф. докт. дисс. М.
- Грайзер М. И., Боровская И. С. 1964. Стратиграфо-литологическая характеристика нижнего карбона Рыбинской и Кемчугской впадин. В кн. «Новые данные по геологии юга Красноярского края». Красноярск.
- Дибнер А. Ф. 1963. О позднепалеозойской растительности на севере Тунгусской флористической области.— Палеонт. ж., № 3.
- Добрускина И. А. 1966. О присутствии гигантоптерид на территории СССР.— Докл. АН СССР, 171, № 5.
- Домбровская Х. Р. 1958. Пермская флора Печорского угольного бассейна и ее стратиграфическое значение в разрезе северо-восточной части бассейна.— В кн. «Труды Геологического совещания, посвященного 25-летию геологического изучения Печорского угольного бассейна». Сыктывкар.
- Домбровская Х. Р. 1961. Некоторые самаропсисы воркутской серии Печорского бассейна и их стратиграфическое значение. В сб. «Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока Европейской части СССР», вып. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Домбровская Х. Р. 1965. Стратиграфическое распределение некоторых видов семян из перми Печорского бассейна, описанных в работе М. Ф. Нейбург.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 116.
- Домохотов С. В. 1960. О татарском ярусе Восточного Верхоянья.— Мат-лы по геол. и полез. ископ. Сев.-Вост. СССР, № 14.
- Домохотов С. В. 1961. Биостратиграфия верхней перми и триаса Южного Верхоянья и Оймякона. В кн. «Совещание по разработке стратиграфических схем Якутской АССР, Якутск, 1961 г.» Тезисы докладов. Л.
- Егизаров Б. Х. 1963. Основные черты геологического строения Корякского нагорья. В кн. «Геология Корякского нагорья». М., Госгортехиздат.
- Егизаров Б. Х., Миклухо-Маклай А. Д. 1963. Каменноугольные и пермские отложения Корякского нагорья и Пенжинского кража. В кн. «Материалы по региональной стратиграфии СССР». М., Госгеолтехиздат.
- Елисеева В. К., Радченко Г. П. 1964. Стратиграфия пермских континентальных и вулканогенных образований Южного Приморья.— Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, 107.
- Ефремов И. А. 1950. Тафономия и геологическая летопись. Кн. 1.— Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 24.
- Жмырев А. К., Майрин С. Е., Никитченко И. Н. и др. 1965. Вопросы стратиграфии нижнего карбона южного и юго-западного склонов Джунгарского Алатау.— Мат-лы по геол. и полез. ископ. Южн. Казахстана, вып. 3 (28).
- Залесский М. Д. 1905. Растительные остатки из нижнекаменноугольных отложений бассейна р. Мсты.— Зап. СПб. мин. об-ва, 42, вып. 2.
- Залесский М. Д. 1927. Пермская флора Уральских пределов Ангариды.— Труды Геол. ком., вып. 176. Атлас.
- Залесский М. Д. 1928. О стефанской флоре, открытой в хребте Нарын-Тау в Туркестане.— Вестн. Геол. ком., 3, № 5.
- Залесский М. Д. 1929. Пермские растения с реки Малой Сицы в Сучанском районе.— Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. наук, № 2.
- Залесский М. Д. 1930. Новые нижнекаменноугольные растения с восточного склона Урала.— Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. наук, № 3.
- Залесский М. Д. 1930б. О присутствии в Верхоянском хребте нижнепермских осадков.— Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. наук, № 3.
- Залесский М. Д. 1933а. О новых ископаемых растениях антраколитовой системы Кузнецкого бассейна. I.— Изв. АН СССР, отд. мат. и естеств. наук, № 8.
- Залесский М. Д. 1933б. О подразделении и возрасте антраколитовой системы Кузнецкого бассейна. I.— Изв. АН СССР, отд. мат. и естеств. наук, № 4.
- Залесский М. Д. 1934. Каменноугольная флора Северного Кавказа. Л.— М.— Новосибирск, ОНТИ.
- Залесский М. Д., Чиркова Е. Ф. 1938а. Ископаемая флора среднего отдела каменноугольных отложений Донецкого бассейна.— Труды Центр. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 98.
- Залесский М. Д., Чиркова Е. Ф. 1938б. Пермская флора Печорского Урала и хребта Пай-Хоя. М.— Л., Изд-во АН СССР.
- Залесский М. Д., Чиркова Е. Ф. 1940. О выделении бардинского яруса в «артинских» отложениях Урала.— Докл. АН СССР, 26, № 6.

- Зво нарев И. Н. 1964. Схема корреляции разрезов верхнепалеозойских отложений Саяно-Алтайской области. Новосибирск.
- Зимина В. Г. 1965. Первая находка *Glossopteris* и *Gangamopteris* в пермских отложениях Южного Приморья. В кн. «Вопросы геологии и рудоносности Дальнего Востока». Владивосток.
- Зимина В. Г. 1967. О *Glossopteris* и *Gangamopteris* из пермских отложений Южного Приморья.— Палеонтол. ж., № 2.
- Иванов А. А., Шешуков Н. Г., Сапрыкин Ф. Я. 1963. Древесные остатки в ископаемых соляных залежах.— Сов. геол., № 8.
- Ильяхина Н. П. 1964. Стратиграфия и условия образования каменноугольных отложений бассейна р. Ангары.— Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, 97.
- Ищенко Т. А. Среднекаменноугольная флора центральной части Донецкого бассейна.— Труды Ин-та геол. наук АН УССР, серия палеонтол. и стратигр., вып. 12.
- Ищенко Т. А. 1961. Лепидодендропсисовая флора на южной окраине Донецкого бассейна.— Палеонтол. ж., № 3.
- Ищенко Т. А. 1964. Про вік базальних горизонтів карбону півдня Донбасу заданими викопної флори.— Геол. ж., 24, № 6.
- Ищенко Т. А. 1965. Девонская флора Большого Донбасса. Киев.
- Калугин Х. И. 1959. Основные данные по стратиграфии пермских и мезозойских отложений западной части области Охотско-Колымского водораздела.— Сов. геол., № 2.
- Клингер Б. Ш., Трусова М. А. 1962. Первая находка ископаемой флоры в отложениях жиделисайской свиты Джезказганского района.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Центр. Казахстана, вып. 2.
- Кошкин В. Я., Радченко М. И. 1965. Новые данные о стратиграфии и флоре каменноугольных и пермских отложений Северо-Восточного Прибалхашья.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Южн. Казахстана, вып. 3 (28).
- Кравченко К. Н. 1958. Новые данные по стратиграфии Кучарского прогиба (Синьзян).— Сов. геол., № 8.
- Кришан М. С. 1954. Геология Индии и Бирмы. М., Изд-во иностр. лит-ры.
- Криштофович А. Н. 1933. Ангарская свита, байкальский отдел.— Труды Всес. геол.-развед. объедин., вып. 326.
- Криштофович А. Н. 1949. Несколько пермских растений из Актюбинской области.— Бот. ж., 34, № 6.
- Криштофович А. Н. 1953. Находка плаунообразного растения в кембрии Восточной Сибири.— Докл. АН СССР, 91, № 6.
- Криштофович А. Н. 1957. Палеоботаника. Л., Гостоптехиздат.
- Криштофович А. Н., Стопневич А. Д. 1916. Каменноугольные отложения в Баталашинском отделе Кубанской области.— Изв. Геол. ком., 35, № 316.
- Кумпан А. С. 1963. Верхний палеозой Восточного Казахстана. В кн. «Материалы по региональной стратиграфии СССР». М., Госгеолтехиздат.
- Кумпан А. С. 1966. Верхний палеозой Восточного Казахстана. Л., изд-во «Недра».
- Кушев Г. Л., Радченко М. И. 1964. Карбоновые угленосные отложения Казахстана. В кн. «Вопросы геологии Казахстана». Алма-Ата.
- Лапкин И. Ю. 1964. Сопоставление нижней перми юга Русской платформы, Западной Европы и Кавказа. В кн. «Стратиграфия верхнего палеозоя и мезозоя южных биогеографических провинций». (Международ. геол. конгресс. XXII сессия. Докл. сов. геол. Проблема 16а). М., изд-во «Недра».
- Лелешус В. Л. 1964. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии верхнего палеозоя Южного Тянь-Шаня.— Докл. АН СССР, 155, № 5.
- Лепехина В. Г. 1964. Некоторые вопросы классификации палеозойских древесин. В кн. «Второе Московское совещание по филогении растений». М.
- Лепехина В. Г. 1965. Пикноксилитические голосеменные позднего палеозоя Кузнецкого бассейна. Автореф. канд. дисс. Л.
- Лепехина В. Г., Петросян Н. М., Радченко Г. П. 1962. Важнейшие девонские растения Алтае-Саянской горной области.— Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, 70.
- Литвинович Н. В. 1958. Каменноугольные отложения хребта Тарбагатай.— Науч. докл. высш. школы, геол.-геогр. науки, № 2.
- Литвинович Н. В. 1962. Каменноугольные и пермские отложения западной части Центрального Казахстана.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Центр. Казахстана, 4.
- Лихарев Б. К. 1959. О границах и основном делении пермской системы.— Сов. геол., № 6.
- Львовско-Волынский каменноугольный бассейн. Под ред. П. Л. Шульги. Киев, Изд-во АН УССР, 1962.
- Любер А. А. 1960. Параллелизация спорово-пыльцевых комплексов угленосных отложений Казахстана с комплексами спор и пыльцы Донецкого и Кузнецкого бассейнов. В кн. «Труды Совещания по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана, 1958 г.», т. 2. Алма-Ата.

- Малич Н. С. 1966. Высокоорганизованные растения из кембрийских отложений западной части Сибирской платформы.— Докл. АН СССР, 166, № 5.
- Мамаев Н. Ф. 1948. Палеозой Синарского железорудного района на восточном склоне Среднего Урала.— Зап. Уральск. геол. об-ва, вып. 2.
- Мариннов Н. А., Храпов А. А., Хубульдинов Г. И. 1959. Верхнедевонские — нижнекаменноугольные континентальные отложения Восточной Монголии.— Докл. АН СССР, 128, № 4.
- Материалы к фитостратиграфии верхнепермских отложений Алтае-Саянской горной области. 1962.— Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, 79.
- Мейен С. В. 1962. Материалы к познанию морфологии вегетативного побега ангарских кордаитов.— Палеонтол. ж., № 2.
- Мейен С. В. 1963а. Мхи в палеозое Ангариды.— Природа, № 5.
- Мейен С. В. 1963б. Об анатомии и номенклатуре листьев ангарских кордаитов.— Палеонтол. ж., № 3.
- Мейен С. В. 1964а. Кордаитовые верхнего палеозоя Северной Евразии (морфология, эпидермальное строение, систематика и стратиграфическое значение).— Автореф. канд. дисс. М.
- Мейен С. В. 1964б. О морфологии, анатомии и номенклатуре ангаро-гондванского рода *Noeggerathiopsis*. В кн. «Гондвана». (Международ. геол. конгресс. XXII сессия. Докл. сов. геол. Проблема 9). М., изд-во «Наука».
- Мейен С. В. 1965а. Дополнение С. В. Мейена об эпидермальном строении печорских кордаитов. В кн. «Нейбург М. Ф. Пермская флора Печорского бассейна, ч. 3». М., изд-во «Наука».
- Мейен С. В. 1965б. О некоторых проблемах палеофлористики палеозоя.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 40, вып. 3.
- Мейен С. В. 1966а. Кордаитовые верхнего палеозоя Северной Евразии (морфология, эпидермальное строение, систематика и стратиграфическое значение).— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 150.
- Мейен С. В. 1966б. О палеофлористическом районировании территории СССР в карбоне.— Палеонтол. ж., № 4.
- Мейен С. В. 1967. Общие элементы в ангарской и гондванской флорах позднего палеозоя: параллелизм или миграция? В кн. «Тезисы докладов к XIII сессии Всесоюзного палеонтологического общества». Л.
- Мейен С. В., Добрускина И. А. 1967. О великой палеоботанической стене. *Gondwanidium* подлинном и мнимом и еще — о хорошем отношении к мелочам.— Знание — сила, № 7.
- Мейен С. В., Мигдисова А. В. 1969. Эпидермальное исследование ангарских *Callipteris* и *Compsopteris*.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 190.
- Мейен С. В., Твердохлебов В. П. 1966. О находке листостебельных мхов в пермских отложениях Южного Приуралья.— Докл. АН СССР, 166, № 4.
- Мигдисова А. В. 1966. Сравнительный эпидермальный анализ ангарских и еврамерийских каллиптерид.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 51, № 6.
- Миглович И. М. 1963. Палеозойские, ранне- и среднемезозойские отложения Пенжинского кряжа. В кн. «Геология Коряжского нагорья». М., Госгортехиздат.
- Миклухо-Маклай А. Д. 1963. Верхний палеозой Средней Азии. Л., Изд-во Ленингр. ун-та.
- Микуннов М. Ф. 1963. Стратиграфия и характерные комплексы ископаемой флоры верхнепалеозойских отложений Иртышско-Зайсанской складчатой зоны. Автореф. канд. дисс. М.
- Михайлов А. Ф. 1959. Каменноугольные и пермские отложения Пенжинского кряжа.— Информ. бюлл. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 15.
- Монахова Л. П., Слатвинская Е. А. 1960. Биостратиграфия и возраст нижней части карбона Карагандинского бассейна на основании изучения брахиопод и литолого-фациального состава. В кн. «Труды Совещания по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана, 1958 г., т. 2». Алма-Ата.
- Москалева Е. Я. 1940. К распространению ископаемой флоры в районе средней полосы Западного Приуралья.— Уч. зап. Пермск. ун-та, 3, вып. 3.
- Мусалитин Л. А. 1959. Стратиграфический разрез верхнепалеозойских отложений в северной части Западного Верхоянья.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 16.
- Мусалитин Л. А. 1960. О возрасте слоев с отпечатками мазуровско-алыкаевской флоры в отложениях верхнего палеозоя Западного Верхоянья.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 18.
- Мусалитин Л. А. 1962. Об основных вопросах стратиграфии верхнепалеозойских отложений Верхоянья.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Якутск. АССР, вып. 9.
- Наливкин В. Д. 1949. Стратиграфия и тектоника Уфимского плато и Юрезано-Сыльвенской депрессии.— Труды Всес. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 46.
- Наумова С. Н. 1934. Петрографическое исследование углей Бобриковских копей Подмосковского бассейна.— Труды Всес. геол.-развед. объедин., вып. 355.

- Наумова С. Н. 1939. Споры и пыльца углей СССР. В кн. «Труды XVII сессии Международного геологического конгресса, 1937 г.», т. 1. М., ОНТИ.
- Наумова С. Н., Раузер-Черноусова Д. М. 1965. К стратиграфическому положению отэнских отложений и их аналогов. В кн. «Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР». М., изд-во «Наука».
- Нейбург М. Ф. 1943а. К стратиграфии безугольной свиты в Кузнецком бассейне.— Изв. АН СССР, серия геол., № 6.
- Нейбург М. Ф. 1943б. Стратиграфическое расчленение кольчугинской свиты Кузнецкого бассейна.— Изв. АН СССР, серия геол., № 4—5.
- Нейбург М. Ф. 1946. К изучению флоры и стратиграфии севера Сибири.— Недра Арктики, № 1.
- Нейбург М. Ф. 1948. Верхнепалеозойская флора Кузнецкого бассейна. В кн. «Палеонтология СССР», т. 12, ч. 3, вып. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Нейбург М. Ф. 1954а. Некоторые данные по флоре и стратиграфии верхнего палеозоя Севера Сибири.— Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 43. Сб. статей по геол. Арктики, вып. 3.
- Нейбург М. Ф. 1954б. Опыт флостратиграфического сопоставления верхнепалеозойских отложений Ангариды и Гондваны (Индия). В кн. «Вопросы геологии Азии», т. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Нейбург М. Ф. 1956а. О тушамской свите Тунгусского бассейна — аналоге острой свиты Кузбасса.— Докл. АН СССР, 110, № 2.
- Нейбург М. Ф. 1956б. Открытие листостебельных мхов в пермских отложениях СССР.— Докл. АН СССР, 107, № 2.
- Нейбург М. Ф. 1960а. Листостебельные мхи из пермских отложений Ангариды.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 19.
- Нейбург М. Ф. 1960б. Пермская флора Печорского бассейна, ч. 1. Плауновые и глициновые.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 43.
- Нейбург М. Ф. 1964. Пермская флора Печорского бассейна, ч. 2. Членистостебельные.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 111.
- Нейбург М. Ф. 1965. Пермская флора Печорского бассейна, ч. 3. Кордаитовые войновские и семена голосемянных.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 116.
- Немейц Ф. [Nemejc F.]. 1951. Находка каллиперид в горизонте росицко-ославанских угольных пластов и вопрос его образования.— Sborn. Ustred. Ustavu geol., 18.
- Несмеянов С. А. 1960. О присутствии пермских отложений на западном склоне Кочетавского поднятия (Центральный Казахстан).— Вестн. Моск. ун-та, геол., № 3.
- Несмеянов С. А. 1963. Строение фаменских и нижнекаменноугольных отложений Успенско-Спасского района (Центральный Казахстан). В кн. «Материалы по региональной стратиграфии СССР». М., Госгеолтехиздат.
- Новик Е. О. 1952. Каменноугольная флора Европейской части СССР. В кн. «Палеонтология СССР», новая серия, т. 1. М., Изд-во АН СССР.
- Новик Е. О. 1960. Сопоставление по флоре нижнекаменноугольных отложений Европейской части СССР и Карагандинского бассейна. В кн. «Труды Совещания по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана, 1958 г.», т. 2. Алма-Ата.
- Новик Е. О. 1965. Подразделение по флоре верхневизейских и намюрских отложений юго-запада Европейской части СССР. В кн. «Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР». М., изд-во «Наука».
- Новик Е. О., Ищенко Т. А. 1956. Флора каменноугольных отложений Галицко-Волынской впадины.— Труды Ин-та геол. наук АН УССР, вып. 10.
- Органова Н. М. 1964. Стратиграфия пермских отложений области сочленения Сино-Корейской платформы и Сихотэ-Алиня и их корреляция с пермью Юго-Восточной Азии.— Геол. и геофиз., № 3.
- Органова Н. М., Ким Сек Тхэ, Криволюцкий В. Н. и др. 1961. Новые данные по стратиграфии пермских отложений северо-востока Кореи.— Геол. и геофиз., № 5.
- Органова Н. М., Криволюцкий В. Н., Петраченко Е. Д. 1961. Новые данные по стратиграфии верхнепермских отложений Пограничного района.— Геол. и геофиз., № 8.
- Орловская З. Т. [Orłowska Z. T.]. 1962. Первая находка цехштейновых спороморф в Польше.— Kwart. geol., 6, № 2.
- Основы палеонтологии. Водоросли, мохообразные, псилофитовые, плауновидные, членистостебельные, папоротники. М., Изд-во АН СССР, 1963а.
- Основы палеонтологии. Голосемянные и покрытосемянные. М., Госгеолтехиздат, 1963б.
- Ошуркова М. В. 1963. Первая находка мегаспор *Stauropteris burntislandica* P. Bertr. в каменноугольных отложениях Советского Союза.— Бот. ж., 48, № 1.
- Ошуркова М. В. 1965а. О первой находке печеночного мха (*Hepaticae*) в каменноугольных отложениях Караганды.— Докл. АН СССР, 160, № 6.
- Ошуркова М. В. 1965б. Палеофитологическое обоснование стратиграфии верхних

- свит каменноугольных отложений Карагандинского бассейна. Автореф. канд. дисс. Л.
- Ошуркова М. В. 1967. Палеофитологическое обоснование стратиграфии верхних свит каменноугольных отложений Карагандинского бассейна. Л., изд-во «Наука».
- Пепеляев Б. В., Терехов М. И. 1963. К стратиграфии верхнепалеозойских осадочно-вулканогенных образований южной части Приколымского поднятия.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Сев.-Вост. СССР, вып. 16.
- Петренко А. А. 1942. Стратиграфия и угленосность Домбаровского месторождения.— Изв. АН СССР, серия геол., № 1—2.
- Петренко А. А. 1953. Восточно-Уральский пояс нижнекарбонового угленакпления.— Труды Лабор. геол. угля АН СССР, вып. 1.
- Петренко А. А. 1961. Стратиграфическое сопоставление, угленосность и условия образования каменноугольных отложений восточного склона Урала и Казахстана. В кн. «Вопросы геологии угленосных отложений Азиатской части СССР». М.— Л., Изд-во АН СССР.
- Петросян Н. М. 1967. Этапы развития девонской флоры Тувы и их значение для стратиграфии. Автореф. канд. дисс. Л.
- Погребнов Н. И. 1956. Средний и верхний карбон Кубано-Лабинского района на Северном Кавказе.— Труды Лабор. геол. угля АН СССР, вып. 6.
- Пономарев П. М., Радченко М. И. 1958. Новые данные о стратиграфии каменноугольных отложений Прииртышья.— Изв. АН КазССР, серия геол., вып. 3 (32).
- Пономаренко А. Г. 1967. Историческое развитие жесткокрылых архостемат. Автореф. канд. дисс. М.
- Порфирьев Г. С. 1963. Нижнепермские отложения.— Труды Всес. науч.-исслед. нефт. геол.-развед. ин-та, вып. 209.
- Пуркин М. М. 1962. Новые данные по стратиграфии каменноугольных отложений Кок-Шаала. В кн. «Материалы по геологии Тянь-Шаня», вып. 3. Фрунзе.
- Пятков К. К., Бухарин А. К., Хайруллина Т. И. 1960. Новые данные по стратиграфии палеозойских отложений части Центральных Кызылкумов.— Труды Узбекск. геол. упр., сб. 1, геология.
- Радченко Г. П. 1955а. Новые данные по стратиграфии угленосных отложений Минусинского бассейна.— Сов. геол., сб. 46.
- Радченко Г. П. 1955б. Руководящие формы верхнепалеозойской флоры Саяно-Алтайской области. В кн. «Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири», т. 2. М., Госгеолтехиздат.
- Радченко Г. П. 1956а. Роды *Staurofucus*, *Martjanowskia*, *Ricciopsis*, *Siberiodendron*, *Tomiodendron*, *Abacodendron*, *Koretrophyllites*, *Sorocaulus*, *Paraschizoneura*.— Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, вып. 12, палеонтология.
- Радченко Г. П. 1956б. Руководящие формы ископаемых растений угленосных отложений Кузнецкого бассейна. В кн. «Атлас руководящих форм ископаемой фауны и флоры пермских отложений Кузнецкого бассейна». М., Госгеолтехиздат.
- Радченко Г. П. 1957. К вопросу о первом проявлении ботанико-географической и климатической зональности в Северной Евразии. В кн. «Вопросы палеобиогеографии и биостратиграфии». М., Госгеолтехиздат.
- Радченко Г. П. 1958. Этапы развития позднепалеозойских флор на территории Тунгусской фитогеографической области. В кн. «Congreso Geologico Internacional, XX Sesion, México, 1956, Seccion 7. Palaeontologia, taxonomia y evolucion». México.
- Радченко Г. П. 1960а. Новые раннекаменноугольные плауновидные Южной Сибири. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Радченко Г. П. 1960б. О своеобразии палеозойских флор Северной Азии.— Вопр. бот., вып. 3.
- Радченко Г. П. 1961. О раннепермской флоре района г. Охотска.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Сев.-Вост. СССР, № 15.
- Радченко Г. П. 1965. О некоторых вопросах стратиграфии нижнекаменноугольных отложений Кузнецкого бассейна.— Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, 115. Биостратигр. сб., вып. 1.
- Радченко Г. П. 1966. Наземная флора (распространение ассоциаций, история развития и фитогеографическое районирование). В кн. «Стратиграфия СССР. Пермская система». М., Изд-во «Недра».
- Радченко Г. П., Розенкранц А. А. 1960. Новые данные о пермских отложениях Северо-Восточного Прибалхашья.— Сов. геол., № 4.
- Радченко Г. П., Шведов Н. А. 1940. Верхнепалеозойская флора угленосных отложений западной части бассейна реки Нижней Тунгуски.— Труды Арктич. науч.-исслед. ин-та, 157.
- Радченко М. И. 1954. Нижнекаменноугольная флора карагандинской свиты Карагандинского бассейна. Алма-Ата.
- Радченко М. И. 1958. Флора каменноугольных отложений Карагандинского бассейна и Восточного Казахстана.— Изв. АН КазССР, серия геол., вып. 2 (31).
- Радченко М. И. 1960. Флора каменноугольных отложений Карагандинского



- бассейна. В кн. «Труды Совещания по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана, 1958 г.», т. 2. Алма-Ата.
- Р а с с к а з о в а Е. С. 1958а. Континентальные каменноугольные отложения Тунгусского бассейна.— Докл. АН СССР, 122, № 3.
- Р а с с к а з о в а Е. С. 1958б. К стратиграфии верхнепалеозойских отложений Тунгусского бассейна.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 33, вып. 5.
- Р а с с к а з о в а Е. С. 1961. Членистостебельные верхнего палеозоя из Тунгусского бассейна.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 23, 24.
- Р а с с к а з о в а Е. С. 1962а. Ископаемая флора катской свиты Тунгусского бассейна.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 67.
- Р а с с к а з о в а Е. С. 1962б. Некоторые папоротниковидные из пермских отложений Тунгусского бассейна.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 30.
- Р а с с к а з о в а Е. С. 1963а. К стратиграфии тунгусской серии р. Горбиячина.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 38, вып. 2.
- Р а с с к а з о в а Е. С. 1963б. Хвойные в перми Тунгусского бассейна.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 31.
- Региональная стратиграфия Китая. Пер. с кит. М., Изд-во иностр. лит-ры, 1960.
- Региональная стратиграфия Китая. Пер. с кит. М., Изд-во иностр. лит-ры, 1963.
- Р о з а н о в А. Ю., М и с с а р ж е в с к и й В. В. 1966. Биостратиграфия и фауна нижних горизонтов кембрия.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 148.
- Р о н о в А. Б., Х а и н В. Е. 1955. Каменноугольные литологические формации мира.— Сов. геол., сб. 48.
- Р о н о в А. В., Х а и н В. Е. 1956. Пермские литологические формации мира.— Сов. геол., сб. 54.
- Р о н о в А. Б., Х а и н В. Е. 1957. История осадконакопления в среднем и верхнем палеозое в связи с герцинским этапом тектонического развития земной коры.— Сов. геол., сб. 58.
- Р у к а в и ш н и к о в а Т. Б., С е н к е в и ч М. А. 1958. Первые находки флоры верхнего ордовика в Казахстане. В кн. «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана», т. 2. Алма-Ата.
- С а д о в н и к о в Г. Н. 1960. О границе угленосных и туфогенных отложений Тунгусского комплекса в нижнем течении р. Нижней Тунгуски.— Изв. Высш. учеб. завед., геол. и разведка, № 8.
- С а д о в н и к о в Г. Н. 1967. Стратиграфия верхнепермских угленосных отложений бассейна реки Нижняя Тунгуска.— Изв. АН СССР, серия геол., № 3.
- С а л ь м е н о в а К. З. 1963. Новые материалы о пермской флоре Джунгарии. В кн. «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана», т. 4. Алма-Ата.
- С а л ь м е н о в а К. З. 1966. Развитие пермской флоры Джунгарии. В кн. «Тезисы докладов к XII сессии Всесоюзного палеонтологического общества». Л.
- С е н к е в и ч М. А. 1959. Находка примитивного плаунового в силуре Казахстана.— Докл. АН СССР, 129, № 1.
- С е н к е в и ч М. А. 1961. Описание флоры девона Казахстана. В кн. «Материалы по геологии и полезным ископаемым Казахстана», вып. 1 (26). М., Госгеолтехиздат.
- С е н к е в и ч М. А. 1963. Новые находки флоры верхнего ордовика Казахстана.— Изв. АН СССР, серия геол., № 5.
- С и к с т е л ь Т. А. 1957. О вестфальской флоре Средней Азии. В кн. «Сборник памяти А. Н. Криштофовича». М.— Л., Изд-во АН СССР.
- С и к с т е л ь Т. А. 1960а. К истории развития наземных флор палеозоя и мезозоя на территории Средней Азии.— Труды Ташкентск. ун-та, вып. 180.
- С и к с т е л ь Т. А. 1960б. Новый среднекарбонный трихопитис Узбекистана. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- С и к с т е л ь Т. А. 1960в. О наличии континентальных отложений верхней перми в Южной Фергане.— Труды Узбекск. геол. упр., сб. 1, геология.
- С и к с т е л ь Т. А. 1962. Флора поздней перми и раннего триаса в Южной Фергане. В кн. «Стратиграфия и палеонтология Узбекистана и сопредельных районов», кн. 1. Ташкент.
- С и к с т е л ь Т. А. 1964. О континентальных отложениях перми в Средней Азии. В кн. «Сборник научных трудов Ташкентского политехнического института». Ташкент.
- С и к с т е л ь Т. А. 1966. К фито-стратиграфии перми Средней Азии. Ташкент.
- С и к с т е л ь Т. А., Я с к о в и ч Б. В. 1960. Новые данные о возрасте акчинской осадочно-вулканогенной свиты Кураминского хребта.— Труды Узбекск. геол. упр., сб. 1.
- С м и р н о в Н. И. 1912. Верхнепалеозойская флора из Монголии.— Труды СПб. об-ва естествоиспыт., секц. геол. и мин., 35, вып. 5.
- С н и г и р е в с к а я Н. С. 1964а. Анатомическое изучение растительных остатков из угольных почв Донбасса. Семейство *Lepidodendraceae*.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 8. Палеоботаника, вып. 5.

- Снигиревская Н. С. 1964б. Анатомическое исследование из угольных почек Донецкого бассейна. Автореф. канд. дисс. Л.
- Соломина Р. В. 1962. К стратиграфии каменноугольных отложений Верхоянья.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 30.
- Степанов Д. Л. 1959. Каменноугольная система и ее основные стратиграфические подразделения.— Изв. АН СССР, серия геол., № 11.
- Стратиграфический очерк перми. 1962. В кн. «Стратиграфия и палеонтология Узбекистана и сопредельных районов», кн. 1. Ташкент.
- Стратиграфический справочник. Вьетнам, Лаос, Камбоджа, Таиланд, Малайя. 1960а, М., Изд-во иностр. лит-ры.
- Стратиграфический справочник. Индия, Пакистан, Непал, Бутан, Бирма, Цейлон. 1960б. М., Изд-во иностр. лит-ры.
- Стратиграфия Узбекской ССР, кн. 1. Палеозой. 1965. Ташкент.
- Страхов Н. М. 1960. Основы теории литогенеза. Т. 1. Типы литогенеза и их размещение на поверхности Земли. Т. 2. Закономерности состава и размещения гумидных отложений. М., Изд-во АН СССР.
- Страхов Н. М. 1962. Основы теории литогенеза, т. 3. Закономерности состава и размещения аридных отложений. М., Изд-во АН СССР.
- Сухов С. В. 1958. Материалы к изучению палеозойской флоры Кендерлыкской и Зайсанской впадин (Восточный Казахстан).— Труды Всес. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 124.
- Сухов С. В. 1960. Новый представитель рода *Autophyllites* Grand'Eury в верхнепалеозойских отложениях Рудного Алтая и Карагадинского бассейна.— Труды Сиб. науч.-исслед. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, вып. 8.
- Сухов С. В. 1961. Верхнепалеозойские растения с р. Дьявольской в Тунгусском бассейне.— Труды Сиб. науч.-исслед. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, вып. 15.
- Сухов С. В. 1962. К вопросу о сопоставлении верхнепалеозойских флор Западной Сибири и Центрального Казахстана. В кн. «Доклады Палеоботанической конференции, декабрь 1961 г.», Томск.
- Сухов С. В., Марус А. И., Бетехтина О. А. 1967. Стратиграфия верхнепалеозойских угленосных отложений Горловского бассейна. В кн. «Новые данные по биостратиграфии девона и верхнего палеозоя Сибири». М., Изд-во «Наука».
- Сьюорд А. Ч. 1936. Века и растения. Обзор растительности прошлых геологических периодов. Пер. под ред. А. Н. Криштофовича. Л.— М.
- Тахтаджян А. Л. 1956. Высшие растения. I. От псилофитовых до хвойных. М.— Л., Изд-во АН СССР.
- Тенчов Я. 1961. Фосилната карбонска флора при рудник «Беров дол», Свогенско.— Труды геол. Бълг., серия палеонтол., кн. 3.
- Тэфанова Т. А. 1963. Казанская флора низовьев Камы.— Уч. зап. Казанск. ун-та, 123, кн. 5.
- Толстых А. Н. 1962. Растительные комплексы из верхнепалеозойских отложений северо-восточной окраины Тунгусской синеклизы.— Труды Якутск. фил. СО АН СССР, сб. 14.
- Толстых А. Н. 1965. Новые кордаиты с р. Ахтаранды. В кн. «Палеонтология и биостратиграфия палеозойских и триасовых отложений Якутии». М., Изд-во «Наука».
- Умитбаев Р. Б. 1963. Стратиграфия верхнепалеозойских отложений центральной части Охотского срединного массива.— Уч. зап. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, серия палеонтол. и биостратигр., вып. 2.
- Устрицкий В. И. 1962. Обоснование корреляции средне- и верхнекаменноугольных отложений Таймыра и Северного Верхоянья.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 30.
- Устрицкий В. И. 1967. Верхний палеозой Арктики (биостратиграфия и биогеография). Автореф. докт. дисс. М.
- Устрицкий В. И., Черняк Г. Е. 1963. Биостратиграфия и брахиоподы верхнего палеозоя Таймыра.— Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 134.
- Фисуненко О. П. 1964а. Закономерности розвитку кам'яновугільної флори і фіто-стратиграфічне розчленування середнього карбону Донецького басейну.— Геол. ж., 24, вип. 3.
- Фисуненко О. П. 1964б. О двух среднекаменноугольных растительных формациях Донецкого бассейна и этапах ее развития. В кн. «Вопросы закономерностей и форм развития органического мира». М., Изд-во «Недра».
- Фисуненко О. П. 1964в. Растительные сообщества и фитостратиграфическое расчленение среднего карбона Донецкого бассейна. Автореф. канд. дисс. Киев.
- Фисуненко О. П. 1965. Закономерности развития каменноугольной флоры и фитостратиграфическое расчленение среднего карбона Донецкого бассейна. В кн. «Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР». М., Изд-во «Наука».
- Ходак Ю. А., Сунь Шу. 1963. К стратиграфии верхнепалеозойских отложений

- Северо-Восточного Китая и сопредельных территорий юга советского Дальнего Востока.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 38, вып. 1.
- Хуан Бэнь-хун. 1966. Новый вид рода «*Comia*» из хуншанской свиты верхней перми уезда Ичунь провинции Хейлунцзян.— Acta palaeontol. Sinica, 14, № 2.
- Чалышев В. И., Варюхина Л. М., Молин В. А. 1965. Граница перми и триаса в красноцветных отложениях Северного Приуралья. М.— Л., изд-во «Наука».
- Чиркова Е. Ф. 1944. О присутствии двух угленосных толщ в дивантское время на Урале.— Докл. АН СССР, 44, № 7.
- Чиркова-Залеская Е. Ф. 1957. Деление терригенного девона Урала-Поволжья на основании ископаемых растений. М., Изд-во АН СССР.
- Чиркова-Залеская Е. Ф., Зубцов Е. И. 1958. Новые находки стефанской флоры в среднем Тянь-Шане.— Докл. АН СССР, 119, № 4.
- Шведов Н. А. 1953. Характеристика свит верхнего палеозоя севера Центральной Сибири по ископаемой флоре.— Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 55.
- Шведов Н. А. 1960. О возрасте слоев с *Gondwanidium sibiricum* (Petun.) Zal. в Западном Верхоянье.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 20.
- Шведов Н. А. 1961. Пермская флора Енисейско-Ленского края.— Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 103.
- Шведов Н. А. 1964. Некоторые данные о распространении гондванских элементов флоры на Ангарском материке. В кн. «Гондвана». (Междунар. геол. конгресс. XXII сессия. Докл. сов. геол. Проблема 9). М., изд-во «Наука».
- Шмальгаузен И. 1887. Описание остатков растений артинских и пермских отложений.— Труды Геол. ком., 2, № 4.
- Шомысов Н. М. 1949. О новом местонахождении пермской плауновой флоры на реке Чусовой.— Уч. зап. Горьковск. ун-та, вып. 14.
- Штемпель Б. М. 1956. Представители флоры верхнего карбона на Охотском побережье.— Бот. ж., 41, № 5.
- Щеголев А. К. 1961. Значение ископаемой флоры для установления границы между каменноугольной и пермской системами в Донецком бассейне. В кн. «Материалы по геологии и газоносности нижнепермских отложений юга Русской платформы». Харьков.
- Щеголев А. К. 1963. Этапы развития позднепалеозойской флоры западной части Донецкого бассейна. Автореф. канд. дисс. Л.
- Щеголев А. К. 1965а. Флора на рубеже карбона и перми в Донецком бассейне. В кн. «Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР». М., Изд-во «Наука».
- Щеголев А. К. 1965б. Флористична характеристика авилівської світи східного Донбасу.— Геол. ж., 25, вип. 6.
- Щукина В. Я. 1961. О стратиграфии визе-намюрских и среднекаменноугольных отложений Северной Киргизии.— Изв. АН КиргССР, серия естеств. и техн. наук, 3, вып. 4.
- Эйноор О. Л., Василюк Н. П., Вдовенко М. В. и др. 1964. Биогеография территории Советского Союза в каменноугольном периоде. В кн.: «Вопросы закономерностей и форм развития органического мира». М., изд-во «Недра».
- Юрина А. Л. 1965. Девонская флора Центрального Казахстана. Автореф. канд. дисс. М.
- Яковлев И. К., Богданова Л. А., Вербickaя Н. Г., Мокин Н. П. 1960. Материалы к стратиграфии и угленосности западной части Тунгусского бассейна.— Информ. сб. Вес. науч.-исслед. геол. ин-та, № 36.
- Andrews H. N. 1961. Studies in palaeobotany. N. Y.— London.
- Arca ngeli G. 1901. Contribuzione allo studio dei vegetali permo-carboniferi della Sardegna.— Palaeontogr. italica, 7.
- Asama K. 1956. Permian plants from Maiya in Northern Honschū, Japan (preliminary note).— Proc. Japan Acad., 32, № 7.
- Asama K. 1959. Systematic study of so-called *Gigantopteris*.— Sci. Rept Tohoku Univ., Sendai, Ser. 2, 31, № 1.
- Asama K. 1962. Evolution of Shansi flora and origin of simple leaf.— Sci. Rept Tohoku Univ., Sendai, Ser. 2, Spec. vol., № 5.
- Asama K. 1966. Permian plants from Phetchabun, Thailand and problems of floral migration from Gondwanaland. Contributions to the geology and palaeontology of Southeast Asia. XXV.— Bull. Natur. Sci. Mus. Tokyo, 9, № 2.
- Augusta J. 1947. Spodnopermská zvířena a květena z nového naleziště za pilou dobu «Antonin» u Zbýšova na Moravě.— Věstn. Státn. Geol. Ustavu Republ. Českosl., 22.
- Augusta J. 1951. Spodnopermská květena kamenouhelné pánve rosicko-oslavanské a jejího širšího okolí.— Sborn. Ústřed. Ustavu geol., 18.
- Banks H. P. 1965. Some recent additions to the knowledge of the early land flora.— Phytomorphology, 15, № 3.
- Barthel M. 1958. Stratigraphische und paläobotanische Untersuchungen in Rotliegende des Döhlener Beckens (Sachsen).— Jahrb. Staatl. Mus. Mineral. und Geol. Dresden.

- Barthel M. 1964. Coniferen- und Cordaiten-Reste aus den Rotliegenden des Döhlener Beckens.—*Geologie*, 13, № 1.
- Baxter R. W. 1963. *Calamocarpon insignis*, a new genus of heterosporous, petrified calamitean cones from the American carboniferous.—*Amer. J. Bot.*, 50, № 5.
- Beck C. B. 1958—1959. «*Levicaulis arranensis*» gen. et sp. n., a lycopsid axis from the Lower Carboniferous of Scotland.—*Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, 63, pt 3, № 21.
- Bertrand P. 1949. Les zones végétales du terrain houiller du Nord de la France.—*C. r. Acad. sci. Paris*, 168.
- Bertrand P. 1928. Stratigraphie du Westphalien et du Stéphanien dans les différents bassins houilliers français. В кн. «Compte rendu Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1927». Liège.
- Bertrand P. 1937. Tableaux des flores successives du Westphalien supérieur et du Stéphanien. В кн. «Compte rendu 2-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 1. Maestricht.
- Bhardwaj D. C. 1962. Significant miospores and their distribution in Lower Gondwana strata of India. В кн. «International Conference on palynology. Abstracts». Univ. Arizona, Tucson.
- Bhardwaj D. C., Venkatachala B. S. 1961. Spore assemblage out of a Lower Carboniferous shale from Spitzbergen.—*Palaeobotanist*, 10, № 1—2.
- Bhattacharyya B. 1959. On the flora of the Auranga coal field Palamau, Dt. Bihar.—*Quart. J. Geol. Mineral. and Metallurg. Soc. India*, 31, № 1.
- Bode H. 1929. Zur Kenntnis der Gattung *Porodendron* Nathorst (non Zalesky).—*Palaeontographica*, 72.
- Bode H. 1964. Die Sporengliederung des Oberkarbons aus der Sicht der Megafloren. В кн. «Compte rendu 5-e Congrès international stratigraphie et géologie du carbonifère, Paris, 1963», t. 3. Paris.
- Bonomo P. M., Banks H. P. 1966. *Calamophyton* in the Middle Devonian of New York State.—*Amer. J. Bot.*, 53, № 8.
- Bureau E. 1964a. Les grands traits évolutifs de la classe des sphénopsides.— В кн. «Compte rendu 88-e Congrès national Société des savants. Clermont-Ferrand, 1963, Sec. sci.», t. 2. Paris.
- Bureau E. 1964b. *Traité de paléobotanique*, t. 3. Sphenophyta, Noeggerathiophyta. Paris.
- Bureau E. 1913—1914. Bassin de la Basse-Loire. Fasc. 2. Description des flores fossiles.— В кн. «Études des gîtes minéraux de la France». Paris. Atlas, Texte.
- Camp W. H., Hubbard M. M. 1963. On the origins of the ovules and cupule in *Lyginopteris pteridosperms*.—*Amer. J. Bot.*, 50, № 3.
- Carpentier A. 1920. Note d'excursions palaeobotaniques à Chalonnnes et Montjean (Maine-et-Loire).—*Bull. Soc. géol. France*, 4 sér., 19.
- Carpentier A. 1928. Le Carbonifère inférieure du bassin de la Basse Loire. Ses rapports avec le Westphalien du Nord de la France.— В кн. «Compte rendu Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1927». Liège.
- Chang Shan-chen. 1956. A culm florule from Eastern Kansu.—*Acta palaeontol. sinica*, 4, № 4.
- Chaphecar M. 1963. Some Calamitean plants from the Lower Carboniferous of Scotland.—*Palaeontology*, 6, pt 3.
- Corsin P. 1932. Guide paléontologique dans le terrain houiller du Nord de la France.—*Trav. et Mém. Univ. Lille. Albums*, № 5.
- Corsin P. 1952. Sur la limite entre la Westphalien et le Stéphanien et sur la flore du Westphalien D et du Stéphanien A.— В кн. «Compte rendu 3-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1951», t. 1. Maestricht.
- Corsin P. 1962. Caractéristiques paléobotaniques des faisceaux du terrain houiller du Nord de la France.—*C. r. Acad. sci. Paris*, 254, № 5.
- Crookall R. 1934. The relationship between the floras of the British Coal measures and those of the Stephanian and Permian.—*Ann. Bot.*, 48.
- Crookall R. 1955. Fossil plants of the Carboniferous rocks of Great Britain. Sect. 2. Pt 1.—*Great Britain Geol. Surv. Mem., Palaeontol. ser.*, 4, pt 1.
- Crookall R. 1964. Fossil plants of the Carboniferous rocks of Great Britain.—*Great Britain Geol. Surv. Mem., Palaeontol. ser.*, 4, pt 3.
- Daber R. 1955. Pflanzengeographische Besonderheiten der Karbonflora des Zwickau-Lugauer Steinkohlenreviers.—*Geologie*, 4, Beih. 13.
- Daber R. 1957. Parallelisierung der Flöze des Zwickauer und Lugau-Oelsnitzer Steinkohlenreviers auf Grund paléobotanischer Untersuchungen.—*Geologie*, 6, Beih. 19.
- Daber R. 1959. Die Mittel-Visé-Flora der Tiefbohrungen von Doberlug-Kirchhain.—*Geologie*, 8, Beih. 26.
- Daber R. 1960. Paläobotanische Bemerkungen zur Kupferschieferpaläogeographie.—*Geologie*, 9, № 8.
- Dalloni M. 1938. Sur les dépôts permien des Pyrénées à flore de l'Angaride.—*C. r. Acad. sci. Paris*, 206, № 2.

- Daňková S. 1950. The flora of the Lower Permian at Bačov (Moravia).— Sborn. Státn. geol. Ústavu Českosl. Rep., odd. paleontol., 17.
- Delevoryas T. 1962. Morphology and evolution of fossil plants. N. Y.
- Dix E. 1932—1934. The sequence of floras in the Upper Carboniferous, with special reference to South Wales.— Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 57, pt. 3.
- Dix E. 1933. The succession of fossil plants in the Millstone Grit and the lower portion of the Coal Measures of the South Wales coalfield (near Swansea) and a comparison with that of other areas.— Palaeontographica, 78, Abt. B, Lief. 3—6.
- Dix E. 1937. The succession of fossil plants in the South Wales coalfield with special reference to the existence of the Stephanian.— В кн. «Compte rendu 2-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 1. Maestricht.
- Doubinger J. 1956. Contribution à l'étude des flores autuno-stephaniennes.— Mém. Soc. géol. France, n. sér., 35, fasc. 1—2, feuil. 1—11, Mém. № 75.
- Doubinger J., Krusemann G. P. 1965—1966. Sur la flore du Permien de la région de Lodève («zone de transition» et Saxonien inférieur).— Bull. Soc. géol. France, 7, № 4.
- Doubinger J., Vetter M. P. 1958. Sur la flore fossile du bassin houiller de Carmaux.— C. r. Acad. sci. Paris, 246, № 12.
- Eagar R. M. C. 1964. The succession and correlation of the coal measures of South Eastern Ireland.— В кн. «Compte rendu 5-e Congrès international de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Paris, 1963», t. 1. Paris.
- Fabre J., Feys R., Greber C. 1960. Stratigraphie du bassin houiller Briançonnais, zone interne des Alpes françaises.— В кн. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1958», t. 1. Maestricht.
- Feistmantel O. 1879. The fossil flora of the Lower Gondwanas. Pt 1. The flora of the Talchir-Karcharbari beds.— India Geol. Surv. Mem., Palaeontol. Indica, ser. 12, № 2.
- Feys R., Greber C. 1964. Bassin carbonifère et permien d'Epinac et d'Autun.— В кн. «Compte rendu 5-e Congrès international de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Paris, 1963», t. 1. Paris.
- Feys R., Greber C., Debelmas J., Lemoine M., Fabre J. 1964. Bassin houiller Briançonnais. В кн. «Compte rendu 5-e Congrès international de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Paris, 1963», t. 1. Paris.
- Florin R. 1929. Über einige Algen und Koniferen aus dem mittleren und oberen Zechstein.— Senckenbergiana, 11, № 4.
- Florin R. 1940. On Palaeozoic conifers from Portugal.— Publ. Mus. Labor. Min. e Geol. Fac. Ciên., Pôrto, 18.
- Florin R. 1951. Evolution in cordaites and conifers.— Acta horti bergiani, 15, № 11.
- Florin R. 1963. The distribution of conifer and taxad genera in time and space.— Acta horti bergiani, 20, № 4.
- Forbes C. L., Harland W. B., Hughes N. F. 1958. Palaeontological evidence for the age of the Carboniferous and Permian rocks of Central Westspitzbergen.— Geol. Mag., 95, № 6.
- Fox C. S. 1931. The Gondwana system and related formations.— India Geol. Surv., Mem., 58.
- Frebold H. 1933. Weitere Beiträge zur Kenntniss des Oberen Paläozoicums Ostgrönlands.— Medd. Groenland, 84, № 7.
- Fromaget J. 1933. Sur la presence de la flore à Gigantopteris nicotianaefolia dans la Haut-Laos et sur la stratigraphie des Indosinides.— C. r. Acad. sci. Paris, 197, № 4.
- Fromaget J. 1952. Etudes géologiques sur le Nord-Ouest du Tonkin et la Nord de Haut-Laos.— Indochine Serv. Geol. Bull., 29, fasc. 6, pt 2—3.
- Gallwitz H. 1960. Contribution to the Stratigraphical Colloquium.— В кн. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et géologie du carbonifère, Heerlen, 1958», t. 1. Maestricht.
- Ganguly S. 1959. Palaeontological study of Lower Gondwana rocks including the coal seams around Chirimiri of Surguja district, Madhya Pradesh.— Quart. J. Geol. Mineral. and Metallurg. Soc. India, 31, № 3.
- Gordon W. T. 1938. On *Tetrastichia bupatides*: a Carboniferous pteridosperm from East Lothian.— Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 59.
- Górecka T. 1958. Flora dolnokarbonska Gor Bardzkich.— Biul. Inst. geol., 129.
- Gothan W. 1910. Die fossilen Holzreste von Spitzbergen.— Kgl. Svensk. vet. akad. handl., 45, № 8.
- Gothan W. 1915. Pflanzengeographisches aus der paläozoischen Flora mit Ausblicken auf die mesozoischen Folgeflora.— Engl. Bot. Jahrb., 52, № 3.
- Gothan W. 1927a. Das Alter der Tanner Grauwacks vom paläobotanischen Standpunkt aus.— Sitzungsber. Preuss. geol. Landesanst. Berlin, H. 2.
- Gothan W. 1927b. Über einige Kumpflanzen vom Kossberg bei Plauen i. V.— Abhandl. Sächs. geol. Landesamt, H. 5.

- Gothan W. 1929—1939. Die Steinkohlen-Flora der westlichen paralischen Steinkohlen-Revier Deutschlands.— Arbeiten Inst. Paläobot., Petrogr. Brennsteine, 1, Lief. 1—4. (Abhandl. Preuss. geol. Landesanstalt, neue Folge).
- Gothan W. 1932a. Paläobotanisch-stratigraphische Arbeiten im Westen des Ruhr-Reviers, mit Ausblicken auf die Nachbar-Reviers.— Arbeiten Inst. Paläobot., Petrogr. Brennsteine, 2, H. 2.
- Gothan W. 1932b. Über ein Vorkommen von Pflanzen im Kulm bei Gittelde am Harz.— Arbeiten Inst. Paläobot., Petrogr. Brennsteine, 2, H. 2.
- Gothan W. 1935a. Die Flora von Zechstein.— Handbuch der vergleichenden Stratigraphie Deutschlands. Zechstein. Berlin.
- Gothan W. 1935b. Die Steinkohlenflora der westlichen paralischen Steinkohlen-Revier Deutschlands. Lief. 3.— Abhandl. Preuss. geol. Landesanst., neue Folge, 167.
- Gothan W. 1938. Die Bedeutung der Steinkohlenpflanzen für die Stratigraphie des Ruhrkarbons.— В кн. «Кукук P. Geologie des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebietes». Berlin.
- Gothan W. 1951. Die merkwürdigen pflanzengeographischen Besonderheiten in den mitteleuropäischen Karbonfloren.— Palaeontographica, 91, Abt. B, Lief. 5—6.
- Gothan W. 1952. Die Unterscheidung des (Oberen) Unterkarbons vom (Unteren) Oberkarbon auf Grund der Pflanzenführung.— Palaeobotanist, 1.
- Gothan W. 1953. Die Steinkohlenflora der westlichen paralischen Steinkohlenreviere Deutschlands. Lief. 5.— Beih. Geol. Jahrb., H. 10.
- Gothan W. 1954. Pflanzengeographisches aus dem mitteleuropäischen Karbon.— Geologie, 3, № 3.
- Gothan W., Gimm O. 1930. Neuere Beobachtungen und Betrachtungen über die Flora des Rotliegenden von Thüringen.— Arb. Inst. Paläobot. Petrogr. Brennsteine, 2, H. 1.
- Gothan W., Leggewie W., Schönefeld W., Remy W. 1959. Die Steinkohlenflora der westlichen paralischen Steinkohlen-Revier Deutschlands. Lief. 6.— Beih. Geol. Jahrb., H. 36.
- Gothan W., Nagalhard K. 1921—1923. Kupferschieferpflanzen aus dem niederrheinischen Zechstein.— Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst., Berlin, 42, H. 1.
- Gothan W., Remy W. 1957. Steinkohlenpflanzen. Essen.
- Gothan W., Sze H. C. 1933. Über die Paleozoischen Flora der Provinz Kiangsu.— Mem. Nat. Res. Inst. Geol. Nanking, № 13.
- Gothan W., Weyland H. 1964. Lehrbuch der Paläobotanik. Berlin.
- Grebe H., Schweitzer H.-J. 1962. Die Spora dispersae des niederrheinischen Zechsteins.— Fortschr. Geol. Rheinland und Westfalen, 9.
- Greber C. 1965. Flore et stratigraphie du carbonifère des Alpes françaises.— Mém. Bureau rech. géol. et minières, № 21.
- Guerrier R. 1964. Bassin de Lorraine. В кн. «Compte rendu 5-e Congrès international de stratigraphie et géologie du carbonifère, Paris, 1963», t. 1. Paris.
- Guthörl P. 1952. Die Leitossilien und Stratigraphie des saar-lothringischen Karbons. В кн. «Compte rendu 3-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1951», t. 1. Maestricht.
- Guthörl P. 1953. Übersicht durch das saar-lothringische Karbon.— Palaeontographica, 94, Abt. B, Lief. 5—6.
- Halle T. G. 1927a. Fossil plants from Southwestern China.— Palaeontol. sinica, Ser. A, 1, № 2.
- Halle T. G. 1927b. Palaeozoic plants from Central Shansi.— Palaeontol. sinica, Ser. A, 2, № 1.
- Halle T. G. 1931. Younger Palaeozoic plants from East Greenland collected by the Danish expeditions 1929 and 1930.— Medd. Groenland, 85, № 1.
- Halle T. G. 1936. On *Drepanophycus*, *Protolepidodendron* and *Protopteridium*, with notes on the Palaeozoic flora of Yunnan.— Palaeontol. sinica, Ser. A, 1, № 4.
- Halle T. G. 1937. The relation between the Late Palaeozoic floras of Eastern and Northern Asia. В кн. «Compte rendu 2-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 1. Maestricht.
- Halle T. G. 1953. The Carboniferous flora of East Greenland. В кн. «Proc. 7th Internat. Bot. Congress, Stockholm, 1950».
- Hartung W. 1935. Flora und Alterstellung des Karbons im Westbalkan (Bulgarien).— Palaeontographica, 80, Abt. B, Lief. 1—4.
- Hartung W. 1937a. Flora des sogenannten «Culm» von Chemnitz als flora des ältesten Oberkarbons. В кн. «Compte rendu 2-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 1. Maestricht.
- Hartung W. 1937b. Das Karbon des Balkangebietes einschliesslich Heraclea (Kl.-Asien). В кн. «Compte rendu 2-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 1. Maestricht.
- Hartung W. 1938. Flora und Alterstellung des Karbons von Hainichen-Ebersdorf und Borna bei Chemnitz (Erzgeb. Becken).— Abhandl. Sächs. geol. Landesanst., H. 18.
- Hartung W. 1940—1941. Pflanzenreste aus dem südspanischen Karbon.— Jahrb. Reichsstelle Bodenforsch., 61.

- Hartung W. 1952. Zur Stratigraphie der Fossilführung im Aachener Oberkarbon. B KH. «Compte rendu 3-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1951», t. 1. Maestricht.
- Hartung W., Pateisky K. 1960. Die Flora der Goniatiten-Zonen im Visé und Namur des ostsudetischen Karbon. B KH. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1958», t. 1. Maestricht.
- Haudour J., Sarrot-Reynauld J. 1960. Rapports du Westphalien supérieur et du Stéphanien dans les massifs cristallins externes des Alpes occidentales. B KH. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1958», t. 1. Maestricht.
- Havlena V. 1960. Das Grundproblem der Grenze Karbon-Perm in der Tschechoslowakei. B KH. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1958», t. 1. Maestricht.
- Havlena V. 1961. Die flöznahe und flözferne Flora des oberschlesischen Namur A und B.—Palaeontographica, 108, Abt. B, Lief. 1—2.
- Hazra P. C., Prasad K. N. 1957. Some Lower Gondwana plants from Kashmir including a new species of Taeniopteris.—India Geol. Surv. Rec., 84, pt 4.
- Heer O. 1876. Über permische Pflanzen von Fünfkirchen in Ungarn.—Mitt. Jahrb. K. Ungar. geol. Anstalt., Budapest, 5, H. 1.
- Heritsch F. 1939. Karbon und Perm in den Südalpen und in Südosteuropa.—Geol. Rundschau, 30, H. 5.
- Hesemann J. 1960. Das Karbon Westdeutschlands unter dem Aspekt der globalen Karbongeologie. B KH. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1958», t. 1. Maestricht.
- Hirmer M. 1938. Der Fossil-Inhalt der Dolomitknollen der westdeutschen Kohlenbeckens. B KH. «Kukuk P. Geologie des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebietes». Berlin.
- Hirmer M. 1939. Die Pflanzen des Karbon und Perm und ihre stratigraphische Bedeutung. Teil I: Einführung und Unterkarbon-Flora des euramerischen Florenraumes.—Palaeontographica, 84, Abt. B, Lief. 1—2.
- Hirmer M. 1940. Die Pflanzen des Karbon und Perm und ihre stratigraphische Bedeutung. Teil II: Die Oberkarbon-Floren der paralischen Becken des westlichen Mittel-Europa.—Palaeontographica, 84, Abt. B, Lief. 3—6.
- Høeg O. A. 1935. The Lower Permian flora of the Oslo region.—Norsk geol. tidsskr., 16, № 1.
- Høeg O. A. 1936a. Additions to the Lower Permian flora of the Oslo region. II. *Dadoxylon cf. saxonicum* Göpp. em. Frentzen.—Norsk geol. tidsskr., 16.
- Høeg O. A. 1936b. An addition to the Lower Permian flora of the Oslo region.—Norsk geol. tidsskr., 16.
- Høeg O. A. 1942. The Downtonian and Devonian flora of Spitzbergen.—Norges Svalbard- og Ishavs-Undersøkelser Skr., № 83.
- Høeg O. A., Bose M. N., Shukla B. N. 1955. Some fossil plants from the Po series of Spiti (N. W. Himalayas).—Palaeobotanist, 4.
- Hoskins J. H., Cross A. T. 1952. The petrification flora of the Devonian-Mississippian black shale.—Palaeobotanist, 1.
- Hsü J. 1952. Fossil plants from the K'uangshanch'ang coal series of North-Eastern Yunnan, China.—Palaeobotanist, 1.
- Hsü J., Bose M. N. 1952. On a new Cordaites stem, *Cordaites Sahnii* from Central Shansi, China.—Palaeobotanist, 1.
- Huang T. K. 1932. The Permian formations of Southern China.—Geol. Surv. Mem., Ser. A, № 10.
- Jacob K. 1952. A brief summary of the stratigraphy and palaeontology of the Gondwana system.—B KH. «Symposium sur les séries de Gondwana». Alger.
- Jacob K., Banerjee T. 1954. The occurrence of *Glossopteris* fronds in the North-East Frontier tracts, with a brief review of the Gondwana of North-Eastern India.—Proc. Nat. Inst. Sci. India, 20, № 1.
- Jaeger H. 1962. Das Alter der ältesten bekannten Landpflanzen (Baragwanathia-Flora) in Australien auf Grund der begleitenden Graptoliten.—Paläontol. Z., 36.
- Jongmans W. J. 1928. Stratigraphische Untersuchungen im Karbon von Limburg (Niederlande). B KH. «Compte rendu Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1927». Liège.
- Jongmans W. J. 1937. The flora of the Upper Carboniferous of Djambi (Sumatra, Netherl. India) and its possible bearing on the palaeogeography of the Carboniferous. B KH. «Compte rendu 2-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 1. Maestricht.
- Jongmans W. J. 1938a. Die Flora des «Stangalpe» Gebietes in Steiermark. B KH. «Compte rendu 2-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 3. Maestricht.

- Jongmans W. J. 19386. Paläobotanische Untersuchungen im österreichischen Karbon.— Berh.-Hüttenm. Mh. montan. Hochsch. Leoben, 86.
- Jongmans W. J. 1939. Die Kohlenbecken des Karbons und Perms im USSR und Ost-Asien.— Geol. Bureau voor het Mijngedebied te Heerlen. Jaarverslag over 1934—1937. Maestricht.
- Jongmans W. J. 1940a. Beiträge zur Kenntnis der Karbonflora von Niederländisch Neu-Guinea.— Geol. Stichting. Geol. Bureau voor het Mijngedebied te Heerlen. Mededeelingen behoorende bij het Jaarverslag over 1938 en 1939. Maestricht.
- Jongmans W. J. 1940b. Die Kohlenfelder von Gross Britanien.— Geol. Stichting. Geol. Bureau voor het Mijngedebied te Heerlen. Mededeelingen behoorende bij het Jaarverslag over 1938 en 1939. Maestricht.
- Jongmans W. J. 1951. Las floras carboníferas de España.— Estudios geol., 7, № 14.
- Jongmans W. J. 1954a. The Carboniferous flora of Peru.— Bull. British Mus. Natur. Hist. Geol., 2, № 5.
- Jongmans W. J. 1954b. Some interesting plants in the Zechstein of the boring Oost-zaan I (the Netherland).— Svensk bot. tidskr., 48, № 2.
- Jongmans W. J. 1955—1956. Notes paléobotaniques sur les bassins houilliers de l'Anatolie.— Meded. geol. Stichting. n. ser., № 9.
- Jongmans W. J. 1956. Contribution al conocimiento de la flora carbonifera de SO de España.— Estudios geol., 12, № 29—30.
- Jongmans W. J., Gothan W. 1935. Die paläobotanischen Ergebnisse der Djambi-Expedition 1925. Batavia.
- Jongmans W. J., Ritter E. 1960. Die Karbonflora der Schweiz.— Beitr. geol. Karte der Schweiz, n. F., Lief. 108 (128).
- Jongmans W. J., Wagner R. H. 1957. Apuntes para el estudio geológico de la Zona Hullera de Riosa (Cuenca Central de Asturias).— Estudios geol., 13, № 33.
- Josten K.-H. 1962. *Neuropteris semireticulata*, eine neue Art als Bindeglied zwischen den Gattungen Neuropteris und Reticulopteris.— Paläontol. Z., 36, № 1—2.
- Kahler F. 1961—1962. Stratigraphische Vergleiche im Karbon und Perm mit Hilfe der Fusuliniden.— Mitt. Geol. Ges. Wien, 54.
- Kampe A., Remy W. 1962. Ausbildung und Abgrenzung des Stéphanien in der Halle-schen Mulde.— Monatsber. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, 4, № 1.
- Kanis J. 1956. Geology of the Eastern zone of the Sierra del Breze (Palencia-Spain).— Leidse geol. meded., 21.
- Kawasaki S. 1934. The flora of the Heian system. Pt 2.— Bull. Geol. Surv. Chosen (Korea), 4, № 4.
- Kon'no E. 1963. Contributions to the geology and palaeontology of South-East Asia, v. 12. Some Permian plants from Thailand.— Japan. J. Geol. and Geogr., 34, № 2—4.
- Kon'no E. 1965—1966. Some connection between the Cathaysian flora and the *Glossopteris* flora in India during the Later Permian age.— Palaeobotanist, 14, № 1—3.
- Kostič-Podgorska V. 1961. Contribution to the Stratigraphical Colloquium. В кн. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1958», t. 2. Maestricht.
- Kräusel R., Weyland H. 1948. Pflanzenreste aus dem Devon. XIII. Die Devon-Floren Belgiens und des Rheinlandes, nebst Bemerkungen zu einigen ihrer Arten.— Senckenbergiana, 29, № 1—6.
- Lacey W. S. 1952. Additions to the Lower Carboniferous flora of North Wales. В кн. «Compte rendu 3-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1951», t. 2. Maestricht.
- Lacey W. S. 1962. Welsh Lower Carboniferous plants. I. The Lower Brown limestone in the vale of Clwyd, North Wales.— Palaeontographica, 3, Abt. B, Lief. 4—6.
- Leclercq S., Schweitzer H. J. 1965. *Calamophyton* is not a Sphenopsid.— Bull. Acad. roy. belg., cl. sci., ser. 5, 51, № 11.
- Lee H. H. 1963. Fossil plants of the Yuehmenkou series, North China.— Palaeontologica sinica, whole № 148, n. ser. A, № 6.
- Lee H. H. 1964a. On the age of the flora from the Wutung series of China.— Scientia sinica, 13, № 1.
- Lee H. H. 1964b. The succession of Upper Palaeozoic plant assemblages of North China. В кн. «Compte rendu 3-e Congrès international de stratigraphie et géologie du carbonifère, Paris, 1963», t. 2. Paris.
- Leggewie W. 1933. Beiträge zur Kenntnis der Oberen Magerkohle, Esskohle und Unteren Fettkohle des Gebietes von Essen, mit besonderer Berücksichtigung der Flora.— Arb. Inst. Paläobot. Petrogr. Brennst. 3, H. 1.
- Leggewie W., Schönfeld W. 1960. Die Calamarien des Namur und ihre Bedeutung für die Stratigraphie.— Bergbau, 11, № 2.
- Leistikow K. U. 1959. *Archaeocalamites* and *Archaeocalamitaceae*.— Taxon, 8, № 2.
- Lemoigne Y. 1964. Inventaire de la paleoflora des gisements houillers de Taninges (Haute Savoie).— Compt. rend. Soc. géol. France, № 8.
- Lipps T. 1927—1928. Zur Rotliegendenflora von Langwalterdorf (Niederschlesien).— Jahrb. Preuss. geol. Landesanst., 48.
- Long A. C. 1958—1960. *Stamnostoma huttonense* gen. et sp. nov.— a pteridosperm



- seed and cupule from the Calciferous Sandstone series of Berwickshire.— Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 64, № 9.
- Long A. C. 1960. On the structure of *Samaropsis scotica* Calder (emended) and *Eurystoma angulare* gen. et sp. n., petrified seeds from the Calciferous sandstone series of Berwickshire.— Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 64, № 12.
- Lutz J. 1933. Zur Kulmflora von Geigen bei Hcf.— Palaeontographica, 78, Abt. B, Lief. 3—5.
- Mädler K. 1958. *Ullmannia*-Blätter und andere Koniferenreste aus dem Zechstein der Bohrung Friedrich Heinrich 57.— Geol. Jahrb., 73.
- Mägdefrau K. 1956. Paläobiologie der Pflanzen. Jena.
- Maheshwari H. K., Gyan Prakash. 1964—1965. Studies in the *Glossopteris* flora of India.— 21. Plant megafossils from the Lower Gondwana exposures along Bansloi river in Rajmahal Hills, Bihar.— Palaeobotanist, 13, № 2.
- Maistre J. de. 1949. Remarques sur la stratigraphie du Stéphanien.— Rev. ind. min., № 544.
- Maistre J. de. 1952. Remarques sur le houiller du bassin de la Loire. В кн. «Compte rendu 3-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1951», t. 2. Maestricht.
- Maistre J. de. 1964. Caractères paléontologiques des subdivisions du Stéphanien dans le gisement type de Saint-Etienne. В кн. «Compte rendu 5-e Congrès international de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Paris, 1963», t. 2. Paris.
- Maithy P. K. 1964—1965a. Studies in the *Glossopteris* flora of India. 17. On the genus *Rubidgea* Tate.— Palaeobotanist, 13, № 1.
- Maithy P. K. 1964—1965b. Studies in the *Glossopteris* flora of India. 18. Gymnospermic seeds and seed-bearing organs from the Karharbari beds of the Giridih coal field, Bihar.— Palaeobotanist, 13, № 1.
- Maithy P. K. 1964—1965c. Studies in the *Glossopteris* flora of India. 20. *Noeggerathioopsis* and allied remains from the Karharbari beds, Giridih coalfield, India.— Palaeobotanist, 13, № 1.
- Maithy P. K. 1964—1965r. Studies in the *Glossopteris* flora of India.— 25. Pteridophytic and ginkgoalean remains from the Karharbari beds, Giridih coalfield, India.— Palaeobotanist, 13, № 3.
- Maithy P. K. 1964—1965d. Studies in the *Glossopteris* flora of India.— 26. *Glossopteridiales* from Karharbari beds, Giridih coalfield, India.— Palaeobotanist, 13, № 3.
- Maithy P. K. 1965—1966a. Studies in the *Glossopteris* flora of India.— 32. On the genus *Gangamopteris* McCoy.— Palaeobotanist, 14, № 1—3.
- Maithy P. K. 1965—1966b. Studies in the *Glossopteris* flora of India.— 33. Fossil plants and miospores from the coalbearing beds of the Umaria coalfield with some remarks on the age of the beds.— Palaeobotanist, 14, № 1—3.
- Mathieu G. 1937. Recherches géologiques sur les terrains paléozoïques de la région vendéenne. Lille.
- Meyen S. V. [Мейен С. В.]. 1967. New date on relationship between Angara and Gondwana Late Paleozoic floras. В кн. «I Symposio Internacional sobre Estratigrafia y Paleontologia del Gondwana. Resumenes de Trabajos», Mar Del Plata.
- Migier T. 1966. Charakterystyka floristyczna osadow karbonu lubelskiego.— Prace Inst. geol., 44.
- Nathorst A. G. 1914. Nachträge zur Paläozoischen Flora Spitzbergens. (Zur fossilen Flora der Polarländer, Teil 1, Lief. 4). Stockholm.
- Nathorst A. G. 1920. Zur Kulm-Flora Spitzbergens (Zur fossilen Flora der Polarländer, Teil 2, Lief. 1). Stockholm.
- Němejč F. 1942. Paläobotanische Studien im Gebiete des westbulgarischen Permokarbons.— Mitt. Geol. Anst. Böhmen und Mähren, 18, № 3.
- Němejč F. 1946. Contributions to the stratigraphy of the Carboniferous and Permian of Bohemia.— Sborn. Statn. geol. Ustavu Ceskosl. Rept., 13.
- Němejč F. 1952. On some more detailed problems in the stratigraphy of limnic permocarboniferous basins of Bohemia and Moravia. В кн. «Compte rendu 3-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1951», t. 2. Maestricht.
- Němejč F. 1953. Uvod do floristické stratigrafie kamenouhelných oblastí v ČSR. Praha.
- Němejč F. 1958. Biostratigraphical studies in the Carboniferous of the Bohemian part of the Intrasudetic basin.— Rozpr. Českosl. Akad. Věd, 68, № 6.
- Němejč F., Obrhel J. 1959. Zpráva o výsledcích vyšetření některých novějších sběrů rostlinných otisků z permokarbonu na Slovensku.— Zprávy o geologických výzkumech v r. 1957.
- Neuburg M. F. [Нейбур М. Ф.]. 1961. Present state of the question on the origin, stratigraphic significance and age of Paleozoic floras of Angaraland. В кн. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1958», t. 2. Maestricht.
- Obrhel J. 1958—1960. Über die paläofloristischen Fazies und Assoziationen in den

- Oberen Grauen Schichten (Oberes Stephanien) im Kladnoer Steinkohlenbecken (Mittelböhmen).—Sborn. Ustřed. ústavu geol., odd. paleontol., 25.
- Obrhel J. 1959. Ein Landpflanzen im mittelböhmischem Ordovizium.—Geologie, 8, № 5.
- Obrhel J. 1962a. Die Flora der Přidolí-Schichten (Budňany-Stufe) des mittelböhmischem Silurs.—Geologie, 11, № 1.
- Obrhel J. 1962b. Klimatische Florenverteilung im älteren Devon (Vorläufige Mitteilung).—Věstn. Ustřed. ústavu geol., 37, № 3.
- Obrhel J. 1962b. Die Silur- und Devon-Flora Böhmens. B. кн. «Symposiums-Band der 2. Internationalen Arbeitstagung über die Silur-Devon-Grenze und die Stratigraphie von Silur u. Devon». Bonn-Bruxelles.
- Obrhel J. 1964. Zu den paläofloristischen Assoziationen im mittelböhmischem Oberkarbon.—Časop. mineral. a geol., 9, № 4.
- Obrhel J. 1965. *Ilfeldia* und *Pterophyllum* aus dem Oberstephan Böhmens.—Věstn. Ustřed. ústavu geol., 40, № 3.
- Obrhel J. 1966. *Protopteridium hostinense* Krejci und Bemerkungen zu den übrigen Arten der Gattung *Protopteridium*.—Časop. mineral. a geol., 11, № 4.
- Pant D. D., Mehra B. 1963a. On a cycadophyte leaf *Pteronilssonia Gopalii* gen. et sp. nov., from the Lower Gondwanas of India.—Palaeontographica, 113, Abt. B, Lief. 5—6.
- Pant D. D., Mehra B. 1963b. On the epidermal structure of *Sphenophyllum speciosum* (Royle) Zeill.—Palaeontographica, 112, Abt. B, Lief. 1—3.
- Pant D. D., Nautiyal D. D. 1967. On the structure of *Buriadia heterophylla* (Feistmantel) Seward & Sahni and its fructifications.—Philos. Trans. Roy. Soc. London, Ser. B, Biol. Sci., 252, № 774.
- Pant D. D., Verma B. K. 1963. On the structure of leaves of *Rhabdotaenia* Pant from the Raniganj coalfield, India.—Palaeontology, 6, pt 2.
- P'an C. H. 1936—1937. Notes on Kawasaki and Kon'no's *Rhipidopsis brevicaulis* and *Rh. baieroides* of Korea with description of similar forms from Yühsien, Honan.—Bull. Geol. Soc. China, 16.
- Pantić N. 1961. Phytostatigraphie der jungpaläozoischen Ablagerungen in Jugoslawien. B. кн. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1958» t. 2. Maestricht.
- Pantić N. 1964. Über die Verhältnisse zwischen Karbon und Perm in Ostserbien. B. кн. «Compte rendu 5-e Congrès international stratigraphie et géologie du carbonifère, Paris, 1963», t. 2, Paris.
- Pecorini G. 1962. Nuove osservazioni sul Permico della Nurra (Sardegna nord-occidentale).—Atti Accad. naz. Lincei. rend. Cl. sci. fis., mat. e natur., 32, № 3.
- Pia J. 1924. Über einen merkwürdigen Landpflanzen-Rest aus den Nötschener Schichten (Karbon der Gegend von Bleiberg in den östlichen Gailtaler Alpen).—Sitzber. Akad. Wiss., Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. 1, 133.
- Potonić H. 1893. Die Flora des Rothliegenden von Thüringen.—Abhandl. Königl. Preuss. geol. Landesanst., n. F., H. 9. T. 2.
- Potoné H. 1896. Die floristische Gliederung des deutschen Carbon und Perm.—Abhandl. Königl. Preuss. geol. Landesanst., n. F., H. 21.
- Potonić H. 1901. Die Silur- und Culm-Flora des Harzes und des Magdeburgischen.—Abhandl. Königl. Preuss. geol. Landesanst., n. F., 36.
- Principi P. 1938. Le flore del Permiano.—Atti. Soc. sci. e lettere Genova, 3, № 3.
- Răileanu G., Năstăseanu S. 1958. Contribuțiuni la orizontarea Paleozoicului superior din regiunea Ciudanovița Lupac (Banat).—An. Univ. «C. J. Parhon», ser. stiint. natur., № 18.
- Reichardt W. 1937. Die Ostalpinen Nassfeldschichten — eine Brücke zwischen Mitteleuropa und Russland. B. кн. «Compte rendu 2-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 2. Maestricht.
- Remy R., Remy W. 1955. *Simpletheca silesiaca* n. gen. et sp.—Abhandl. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Chem., Geol. und Biol., № 2.
- Remy R., Remy W. 1961. *Eleutherophyllum drepanophyciforme* n. sp. aus Namur A von Niederschlesien.—Senckenberg. lethaea, 41, № 1—6.
- Remy W. 1953. Die Rotliegendenflora Thüringens und ihre Stellung im Gesamtbild der Perm-Karbon-Flora.—Hallesches Jahrb. mitteldeutsch. Erdgesch., 2, Lief. 1.
- Remy W. 1964. Zur Untergliederung des Stéphanien und Autunien Grenze Stéphanien/Autunien. B. кн. «Compte rendu 5-e Congrès international de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Paris, 1963», t. 1. Paris.
- Remy W., Andreas D., Kampe A. 1963. Beiträge zur Kenntnis des Stéphanien im Saaletrög.—Jahrb. Staatl. Mineral. und Geol. Dresden.
- Remy W., Havlena V. 1962. Zur floristischen Abgrenzung von Devon, Karbon und Perm im terrestrisch-limnisch entwickelten Raum des euramerischen Florenbereich in Europa.—Fortschr. Geol. Rheinland und Westfalen, 3, N 2.
- Remy W., Kampe A. 1961. Ausbildung und Abgrenzung des Autunien in der Halleschen Mulde.—Monatsber. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, 3, № 7—8.

- Remy W., Remy R. 1959. Pflanzenfossilien. Ein Führer durch die Flora des limnisch entwickelten Paläozoicums. Berlin.
- Remy W., Remy R. 1960. Paläobotanische Ergebnisse einer Bulgarien-Reise.— Monatsber. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, 2, № 3—4.
- Renault B. 1893, 1896. Flore fossile. Bassin houiller et permien d'Autun et d'Epinac. Fasc. 4. Pt 2. В кн. «Etudes des gîtes minéraux de la France». Paris. Atlas. Texte.
- Renier A. 1930. Considérations sur la stratigraphie du terrain houiller de la Belgique.— Mém. Mus. roy. hist. natur. Belg., № 44.
- Rieger Z. 1965. Nové paleontologické nálezy v rosicko-oslavanské oblasti.— Casop. mineral a geol. 10, № 1.
- Roselt C. 1962. Untersuchungen zur Gattung *Callipteris*.— Freiburger Forschungsh., № C131, Paläontologie.
- Sandberger F. 1890—1891. Über Steinkohlenformation und Rotliegendes im Schwarzwald und deren Floren.— Jahrb. Kais.-König, geol. Reichsanst. Wien, 40, H. 1—2.
- Schuster A. 1907—1908. Zur Kenntnis der Flora der Saarbrückenerschichten und des pfälzischen Oberrotliegenden.— Geognost. Jahresh. München, 20.
- Schuster A. 1933. Oberrotliegendes und Zechstein in Sachsen.— Abhandl. Sachs. geol. Landesamt, H. 13.
- Schuster A. 1935. Pflanzenreste aus dem sächsisch-thüringische Zechstein.— Paläontol. Z., 17, № 3—4.
- Schweitzer H.-J. 1960a. Die Makroflora des niederrheinischen Zechstein.— Fortschr. Geol. Rheinland und Westfalen, 6.
- Schweitzer H.-J. 1960b. Die Sphenopteriden des Zechsteins.— Senckenberg. Iethaea, 41, № 1—6.
- Semaka A., Givulescu R. 1965. Flora fossilis Rumana. Catalogus genera et species plantarum.— Palaeontographica, Abt. B. 116, Lief. 4, 5—6.
- Seward A. C. 1907. Permo-Carboniferous plants from Kashmir.— India Geol. Surv. Rec., 36.
- Seward A. C. 1912. Lower gondwana plants from the Golabgarh Pass, Kashmir.— India Geol. Surv. Mem., Palaeontol. Indica, n. s., 4, № 3.
- Seward A. C. 1917. Fossil plants, v. 3. Cambridge.
- Seward A. C., Woodward A. S. 1905. Permocarboniferous plants and vertebrates from Kashmir.— India Geol. Surv. Mem. Palaeontol. Indica, n. s., 2, № 2.
- Sitholey R. V. 1943. On *Psygmyphyllum haydenii* Seward.— J. Indian Bot. Soc., 23, № 2—4.
- Smith D. L. 1962. The stems of three species of lepidodendrid from the Scottish Lower Carboniferous.— Ann. Bot., 26, № 104.
- Smith D. L. 1963—1964. Two Scottish Lower Carboniferous floras.— Trans. Bot. Soc. Edinburgh, 39.
- Smith D. L. 1964. The evolution of the ovule.— Biol. Revs., 39.
- Smyth L. B. 1950. The Carboniferous system in North County Dublin.— Quart. J. Geol. Soc. London, 105, № 419, pt. 3.
- Solms-Laubach H. 1884. Die Coniferenformen des deutschen Kupferschiefers und Zechsteins.— Paläontol. Abhandl., 2, № 2.
- Spasov S., Remy W. 1959. Über das Vorkommen von *Eleutherophyllum waldenburgense* in Bulgarien.— Monatsber Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, 1, № 6.
- Stefani C. de. 1901. Flora carbonifere e permiane della Toscana.— Publ. R. ist. studi super. Firenze, ser. sci., fis. e natur.
- Sterzel J. T. 1886. Die Flora des Rotliegenden im nordwestlichen Sachsen.— Palaeontol. Abhandl., 3, H. 3.
- Sterzel J. T. 1893. Die Flora des Rotliegenden im Plauensche Grunde bei Dresden.— Abhandl. K. Sächs Ges. Wiss 32, math-phys. Kl., 19.
- Sterzel J. T. 1901a. Die Flora des Rotliegenden von Ilfeld am Harz.— Cbl. Mineral., Geol., Paleontol.
- Sterzel J. T. 1901b. Paläontologischer Charakter der Steinkohlenformation und des Rotliegenden von Zwickau.— Erläuter. Geol. Specialkarte K. Sachsen. Sect. Zwickau-Werdau. Leipzig.
- Sterzel J. T. 1901c. Weitere Beiträge zur Revision der Rotliegendflora der Gegend von Ilfeld am Harz.— Cbl. Mineral., Geol., Palaeontol.
- Sterzel J. T. 1907. Die Karbon- und Rotliegendflora im Grossherzogtum Baden.— Mitt. Grossherz. Badisch. geol. Landesanst., 5, H. 2.
- Sterzel J. T. 1918. Die organischen Reste des Kulms und des Rotliegenden der Gegend von Chemnitz.— Abhandl. K. Sächs. Ges. Wiss., math-phys. Kl., 35, № 5.
- Stockmans F. 1940. Végétaux Eodévoniens de la Belgique.— Mém. Mus. roy. hist. natur. Belg., № 93.
- Stockmans F. 1948. Végétaux du Dévonien Supérieur de la Belgique.— Mém. Mus. roy. hist. natur. Belg., № 110.
- Stockmans F. 1962. Paléobotanique et stratigraphie.— В кн. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère Heerlen, 1958», t. 3. Maestricht.

- Stockmans F., Mathieu F.-F. 1939. La flore paléozoïque du bassin houiller de Kaiping (Chine). Bruxelles.
- Stockmans F., Mathieu F.-F. 1957. La flora paléozoïque du bassin houiller de Kaiping (Chine). (2-e partie).—Publ. Assoc. étud. paléontol., stratigr. houillères, № 32.
- Stockmans F., Willièrè Y. 1952—1953. Végétaux Namuriens de la Belgique.—Publ. Assoc. étud. paléontol. stratigr. houillères, № 13. Atlas. Texte.
- Stockmans F., Willièrè Y. 1961. Végétaux du Westphalien A de la Belgique. Graines, inflorescences et synanges.—Publ. Centre nat. géol. houillères Bruxelles, № 4.
- Stoneley H. N. M. 1958. The Upper Permian flora of England.—Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.), Geol., 3, № 9.
- Stopas Z. 1962. Subdivision stratigraphique du houiller en Pologne. В кн. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1958», t. 3. Maastricht.
- Sullivan H. J. 1965. Palynological evidence concerning the regional differentiation of Upper Mississippian floras.—Pollen et spores, 7, № 3.
- Surange K. R. 1966. Distribution of *Glossopteris* flora in the Lower Gondwana formations of India. В кн. «Symposium on floristics and stratigraphy of Gondwanaland, Lucknow, 1964». Lucknow.
- Surange K. R., Lele K. M. 1955. Studies in the *Glossopteris* flora of India. 3. Plant fossils from Talchir Needle shales from Giridih coalfield.—Palaeobotanist, 4.
- Surange K. R., Lele K. M. 1956—1957. Studies in the *Glossopteris* flora of India.—6. Plant fossils from Talchir beds of South Rewa Gondwana basin.—Palaeobotanist, 5, № 2.
- Sze H. C. 1934. Über die paläozoische Flora der Provinz Suiyuan.—Bull. Geol. Soc. China, 13, № 4.
- Sze H. C. 1936. Über die Altkarbonische Flora der Prov. Kiangsu mit besonderer Berücksichtigung des Alters des Wutung Quarzites.—Bull. Geol. Soc. China, 15, № 2.
- Sze H. C. 1940. On the occurrence of the *Gigantopteris* flora in Kwangsi.—Bull. Geol. Soc. China, 20, № 1.
- Sze H. C. 1942. Über ein neues Exemplar von *Psaronius* aus dem Omeishan Basalt in Weining (Kueichow) mit besonderer Berücksichtigung des Alters des Basalts in Südwestchina.—Bull. Geol. Soc. China, 22, № 1—2.
- Sze H. C. 1951a. Eine Kulmflora aus der Tsehsui Kohlen-Serie in Hunan.—Sci. Rec. Acad. Sinica, 4, № 3.
- Sze H. C. 1951b. Some Lepidophytes-remains from the basal Chihsia Coal Measures in Southwestern Hupei and their stratigraphic significance.—Sci. Rec. Acad. Sinica, 4, № 2.
- Sze H. C. 1952a. A petrified wood from Northern Shensi, with special reference to the age of Shihchienfeng series in North China.—Sci. Rec. Acad. Sinica, 5, № 1—4.
- Sze H. C. 1952b. Upper Devonian plants from China.—Acta sci. sinica, 1, № 2.
- Sze H. C. 1953a. Очерк времени образования пластов палеозойских континентальных отложений Китая.—Acta palaeontol. sinica, 1, № 4.
- Sze H. C. 1953b. Notes on some fossil remains from the Shihchienfeng series in Northwestern Shensi.—Acta palaeontol. sinica, 1, № 1.
- Sze H. C. 1953в. On the occurrence of an Early Westphalian species from Northwestern China with special reference to the age of the Ts'aoliangi coal series of the Tsinling Range.—Acta sci. sinica, 2, № 1.
- Sze H. C. 1954a. Вопрос о возрасте нижних слоев утунской системы.—Acta palaeontol. Sinica, 2, № 3.
- Sze H. C. 1954b. On the occurrence of a new species of *Callipteris* of the Kusnetzki type in the Cathaysia flora in Northwestern Shansi.—Acta sci. sinica, 3, № 1.
- Sze H. C. 1954в. A preliminary study of the fossil flora of the Pingtinshan coal field in Central Honan.—Sci. Sinica, 3, № 3.
- Sze H. C. 1956a. On some specimens of *Lepidodendropsis hirmeri* Lutz from the Wutung series of Kiangsu.—Sci. Sinica, 5, № 1.
- Sze H. C. 1956b. On a Westphalian flora of Chungning district in Kansu province.—Sci. Sinica, 5, № 2.
- Sze H. C. 1959. On a Westphalian flora of the Tzushan coal series in Loping district, Northeastern Kiangsi.—Sci. Sinica, 8, № 3.
- Teixeira C. 1944. O Antracolitico continental Português.—Bol. Soc. geol. Portugal, 5, № 1—2.
- Teixeira C. 1954. Notes sobre geologia de Portugal. O sistema Permo-Carbonico. Lisboa.
- Tenčov J., Černjaváková S. 1965. Paläozoische und mesozoische Floren in Bulgarien (Übersicht).—Ber. Geol. Ges. DDR, 10, H. 4.
- Townrow J. A. 1955. On some species of *Phyllothea*.—J. and Proc. Roy. Soc. N. S. Wales, 89, pt 1.

- Trivedi B. S. 1953. Megaspores and other plant remains from Lower Gondwana of Singrauli coalfield, district Mirzapur, U. P.— *J. Indian Bot. Soc.*, 32, № 1—2.
- Tyroff H. 1966. Die Algen und Koniferen des Zechsteins von Büdingen (Wetterau).— *Senckenberg. lethaea*, 47, № 3.
- Ullrich H. 1963. Zur Stratigraphie und Paläontologie der marin beeinflussten Randfazies des Zechsteinbeckens in Ostthüringen und Sachsen.— *Freiberger Forschungsh.*, № C169.
- Vaffier A. 1901. Étude géologique et paléontologique de carbonifère inférieur du Maconnais.— *Ann. Univ. Lyon*, n. sér., 1, № 7.
- Venzo S. 1952. Les gisements nouveaux du carbonifère (Westphalien) dans les Alpes Lombardes. В кн. «Compte rendu 3-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1951», t. 2. Maestricht.
- Vetter P. 1964. Bassin de Decazeville. В кн. «Compte rendu 5-e Congrès international de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Paris, 1963», t. 1. Paris.
- Volk M. 1954. Eine Kulm-Flora vom Schwarzburger Sattel.— *Geol. Blät. NO-Bayern*, 4, № 3.
- Wagner R. H. 1958. *Anastomopteris*, a new plant fossil genus from the Carboniferous of Anatolia.— *Bull. Mineral. Res. Explorat. Inst. Turkey*, № 51.
- Wagner R. H. 1959. Flora fósil y estratigrafía del carbonifere de Espana NW. y Portugal N.— *Estud. geol.*, 15, № 41—44.
- Wagner R. H. 1962a. A brief review of the stratigraphy and floral succession of the carboniferous in NW. Spain. В кн. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1958», t. 3. Maestricht.
- Wagner R. H. 1962b. On a mixed Cathaysia and Gondwana flora from SE. Anatolia (Turkey). В кн. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1958», t. 3. Maestricht.
- Wagner R. H. 1964. Stephanian floras in NW. Spain, with special reference to the Westphalian D—Stephanian A boundary. В кн. «Compte rendu 5-e Congrès international stratigraphie et géologie du carbonifère, Paris, 1963», t. 2, Paris.
- Wagner R. H. 1965. The significance of floras for Upper Carboniferous stratigraphy. Text of address to the Subcommittee on Carboniferous stratigraphy, Sheffield Meeting, September.
- Wagner R. H. 1966a. On the presence of probable Upper Stephanian beds in Ayrshire, Scotland.— *Scott. J. Geol.*, 2, pt 1.
- Wagner R. H. 1966b. Palaeobotanical dating of Upper Carboniferous folding phases in NW Spain.— *Mem. Inst. Geol. Mineral. España*, 66.
- Wagner R. H. 1966c. Sur l'existence, dans la Cordillère Cantabrique, de séries de passage entre Westphalien et Stéphanien: la limite inférieure de ces formations «cantabriques».— *C. r. Acad. sci. Paris*, D262, № 12.
- Walton J. 1925. Carboniferous Bryophyta, 1. Hepaticae.— *Ann. Bot.*, 39.
- Walton J. 1925—1926. A note on the structure of the plant cuticles in the paper-coal from Toula in Central Russia.— *Mem. and Proc. Manchester Literary a. Philos. Soc.*, 70, № 11.
- Walton J. 1928. Carboniferous Bryophyta. II. Hepaticae and Musci.— *Ann. Bot.*, 42, № 167.
- Walton J. 1949. *Calathospermum scoticum* — an ovuliferous fructification of Lower Carboniferous age from Dunbartonshire.— *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, 61, pt 3.
- Walton J., Weir J., Leitch D. 1938. A summary of Scottish Carboniferous stratigraphy and palaeontology. В кн. «Compte rendu 2-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 3. Maestricht.
- Weigelt J. 1928. Die Pflanzenreste des mitteldeutschen Kupferschiefers und ihre Einschaltung ins Sediment.— *Fortschr. Geol. Palaeontol.*, 6, H. 19.
- Weiss C. E. 1869—1872. Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden in Saar-Rhein-Gebiet. Bonn.
- Weiss C. E. 1879. Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf bei Lauban in Schlesien.— *Abhandl. Geol. Specialkarte Preuss. und Thüring. Staaten*, 3, H. 1. Text. Atlas.
- Willière Y. 1962. Tableau synoptique des flores Namuriennes Belges. В кн. «Compte rendu 4-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Heerlen, 1958», t. 3. Maestricht.
- Witzig E. 1951. Einige jung-paläozoische Pflanze aus Ostgrönland.— *Medd. Grönland*, 114, № 11.
- Yabe H. 1938. Carboniferous-Permian deposits of the Japanese Islands, Työsen (Korea) and Manchuria.— В кн. «Compte rendu 2-e Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie carbonifère, Heerlen, 1935», t. 3. Maestricht.
- Yang K. C., Wu W. S. 1964. The classification and correlation of the Carboniferous system of China. В кн. «Compte rendu 5-e Congrès international de stratigraphie et de géologie du carbonifère, Paris, 1963», t. 2. Paris.
- Zallessky M. D. [Залесский М. Д.]. 1937a. Flores permienne de la plaine Russe, de l'Oural et du bassin de Kousnetz et les corrélations des dépôts qui les contiennent. В кн. «Проблемы палеонтологии», т. 2—3. М., Изд-во Моск. ун-та.

- Zallessky M. D. [Залесский М. Д.]. 1937б. Sur la distinction de l'étage Bardien dans le Permien de l'Oural et sur sa fore fossile. В кн. «Проблемы палеонтологий», т. 2—3. М., Изд-во Моск. ун-та.
- Zallessky M. D. [Залесский М. Д.]. 1937в. Sur quelques végétaux fossiles nouveaux des terrains carbonifère et permien du bassin du Donetz. В кн. «Проблемы палеонтологий», т. 2—3. М., Изд-во Моск. ун-та.
- Zallessky M. D. [Залесский М. Д.]. 1937 г. Sur une division des terrains carbonifère et permien du bassin du Donetz d'après leur flore fossile. В кн. «Проблемы палеонтологий», т. 2—3. М., Изд-во Моск. ун-та.
- Zallessky M. D. [Залесский М. Д.]. 1939. Végétaux permien du Bardien de l'Oural. В кн. «Проблемы палеонтологий», т. 5. М., Изд-во Моск. ун-та.
- Zallessky M. D. [Залесский М. Д.]. 1948а. Das Karbon des Moskauer Beckens.— Neues Jahrb. Mineral. Geol. Palaeontol., Monatsber., Abt. B, H. 5—8.
- Zallessky M. D. [Залесский М. Д.]. 1948б. Über einen neuen Vertreter der Spheophyllaceae: *Suvundukia aciculata* gen. nov. et spec. nov.— Neues Jahrb. Min., Geol., Palaeontol., Monatsber., Abt. B, H. 1—4.
- Zeiller R. 1886—1888. Bassin houiller de Valanciennes. Description de la flore fossile. В кн. «Études des gîtes minéraux de la France». Paris. Atlas. Texte.
- Zeiller R. 1892. Bassin houiller et permien de Brive. Fasc. II. Flore fossile. В кн. «Études des gîtes minéraux de la France». Paris.
- Zeiller R. 1899. Etude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclee (Asie Mineure).— Mém. Soc. geol. France, paléontologie, 7, fasc. 4, № 21.
- Zeiller R. 1906. Bassin houiller et permien de Blancy et du Creusot. Fasc. 2. Flore fossile. В кн. «Études des gîtes minéraux de la France». Paris. Texte. Atlas.
- Zhang C. F., Liu Y. G. 1964. On the geological age of the Tsu Shan coal series, Kiangsi.— Acta geol. sinica, 44, № 4.

#### Мезозойские флоры (гл. VI—VIII)

- Абрамова Л. Н. 1960. Находка папоротника *Bernoullia* в триасовых отложениях Сибири.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 22.
- Азарян Н. Р. 1963. Новые данные по стратиграфии триасовых отложений верховья р. Веди (Армянская ССР).— Докл. АН АрмССР, 36, № 4.
- Азбель К. А., Борукаева М. Р. 1966. Верхний палеозой. В кн. «Геология и металлогения Джунгарского Ала-Тау». Алма-Ата.
- Аксарин А. В. 1957. Схема стратиграфического расчленения юрских угленосных отложений Канского бассейна. В кн. «Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири 1956 г.». Л., Гостехиздат.
- Алимов К. А., Кузичкина Ю. М., Корсакова Н. В. и др. 1967. Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя и кайнозоя восточной части Средней Азии. В кн. «Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых отложений Азиатской части СССР». Л., изд-во «Наука».
- Ананьев А. Р. 1947. К изучению меловых отложений Чулымо-Енисейского бассейна.— Уч. зап. Томск. ун-та, вып. 3.
- Аркелл В. 1961. Юрские отложения земного шара. М., Изд-во иностр. лит-ры. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР, т. III. Триасовый, юрский и меловой периоды. 1968. М., Изд-во Глав. упр. геодез. и картогр. Мин-ва геол. СССР.
- Байковская Т. Н. 1950. Палеоценовая флора Зее-Буреинской равнины.— Вопр. палеонтол., 1.
- Байковская Т. Н. 1956. Верхнемеловые флоры Северной Азии.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 8. Палеоботаника, вып. 2.
- Байковская Т. Н. 1957. О верхнемеловых флорах Чулымо-Енисейского бассейна. В кн. «Сборник памяти А. Н. Криштофовича». М., Изд-во АН СССР.
- Байковская Т. Н. 1965. О верхнемеловых растениях Трансильвании (Румыния).— Бот. ж., 50, № 3.
- Бархатная И. Н., Кутузова В. В. 1967. Спорово-пыльцевая характеристика юрских отложений Западного Узбекистана.— Труды Всес. науч.-исслед. геол.-развед. нефт. ин-та, вып. 52.
- Бархатная И. Н., Петросьянц М. А. 1967. О спорово-пыльцевых комплексах в юрских отложениях Центральных Каракумов.— Труды Всес. науч.-исслед. геол.-развед. нефт. ин-та, вып. 52.
- Белый В. Ф. 1969. Вулканические формации и стратиграфия северной части Охотско-Чукотского пояса. М., Изд-во «Наука».
- Берлин Т. С., Найдин Д. П., Сакс В. Н. и др. 1966. Климаты в юрских и меловых периодах на севере СССР по палеотемпературным определениям.— Геол. и геофиз., № 10.

- Бланк М. И. 1961. Юрские отложения восточной части Днепровско-Донецкой впадины и северо-западной окраины Донецкого кряжа.— Труды Всес. науч.-исслед. нефт. геол.-развед. ин-та, 2, вып. 29.
- Богданова М. В., Волкова И. Б., Воронцов В. В., Ковальчук Г. М. 1961. История нижнемезозойского угленакпления на территории Карагандинского бассейна.— Труды Лаб. геол. угля АН СССР, вып. 12.
- Боголепов К. В. 1961. Мезозойские и третичные отложения восточной окраины Западно-Сибирской низменности и Енисейского кряжа. М., Гостеолиздат.
- Болховитина Н. А. 1953. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений центральных областей СССР.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып., 145, геол. серия (№ 61).
- Болховитина Н. А. 1956. Атлас спор и пыльцы из юрских и нижнемеловых отложений Вилуйской впадины.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 2.
- Болховитина Н. А. 1959. Спорово-пыльцевые комплексы мезозойских отложений Вилуйской впадины и их значение для стратиграфии.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 24.
- Болховитина Н. А. 1968. Споры глейхениевых папоротников и их стратиграфическое значение.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 186.
- Болховитина Н. А., Бархатная И. Н., Виноградова К. В. и др. 1967. Развитие растительности западных районов Средней Азии в юрском и меловом периодах. В кн. «Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых отложений Азиатской части СССР». Л., изд-во «Наука».
- Болховитина Н. А., Котова И. З., Самодуров В. И., Ян Цзи-дуань. 1963. Стратиграфия континентальных меловых отложений Нижнесырьдарьинского поднятия (Северо-Восточное Приаралье).— Докл. АН СССР, 152, № 2.
- Бондаренко Н. М. 1961. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения верхнемеловых отложений, вскрытых скважинами колонкового бурения в районе Обской губы.— Труды науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 124, вып. 4.
- Бондаренко Н. М. 1967. Споры и пыльца верхнемеловых отложений Хатангской впадины.— Уч. зап. Ин-та геол. Арктики, палеонтол. и биостратигр., вып. 19.
- Боякова В. Д., Владимирович В. П. 1961. Стратиграфия северной части Челябинского бурогольного бассейна.— Информ. сб. Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, № 42.
- Братцева Г. М. 1965. Пыльца и споры маастрихтских отложений Дальнего Востока.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 129.
- Брик М. И. 1935. Мезозойская флора Южной Ферганы. 1. Папоротники. Ташкент.
- Брик М. И. 1936. Первая находка нижнетриасовой флоры в Средней Азии.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 5.
- Брик М. И. 1937. Мезозойская флора Южной Ферганы. 2. Папоротники (окончание).— Труды Сред.-Аз. геол. треста, 3.
- Брик М. И. 1941. Мезозойская флора Камыш-Баши. Ташкент.
- Брик М. И. 1952. Ископаемая флора и стратиграфия нижнемезозойских отложений среднего течения р. Илек в западном Казахстане. М., Гостеолиздат.
- Брик М. И. 1953. Мезозойская флора Восточно-Ферганского каменноугольного бассейна. М., Гостеолиздат.
- Брик М. И. 1957. Ископаемая флора из рэтских, ниже- и среднеюрских отложений. В кн. «Геология СССР», т. 22, ч. 1. М., Гостеолиздат.
- Брик М. И., Копытова Э. А., Турганова-Кетова А. И. 1955. Некоторые мезозойские папоротники Юго-Западного Приуралья и их споры.— Мат-лы Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, новая серия, вып. 9.
- Бувалкин А. К., Власов В. И. 1961. Триасовые отложения Южного Казахстана.— Изв. АН КазССР, серия геол., вып. 4 (45).
- Буданцев Л. Ю. 1968. Позднемеловая флора Вилуйской впадины.— Бот. журн., 53, № 1.
- Буракова А. Т. 1963. Флора юрских отложений Туаркыра.— Проблема нефтегазности Средней Азии, вып. 13.
- Бурый И. В. 1959. Стратиграфия триасовых отложений Южного Приморья.— Труды Дальневост. политехн. ин-та, 54, вып. 1.
- Василевская Н. Д. 1958. Хвощи и папоротники из угленосных отложений Сангарского района (Ленский угленосный бассейн).— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 12.
- Василевская Н. Д. 1959а. Голосеменные растения из угленосных отложений Сангарского района (Ленский угленосный бассейн).— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 15.
- Василевская Н. Д. 1959б. Кейтониевые и цикадофиты из угленосных отложений Сангарского района (Ленский угленосный бассейн).— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 14.
- Василевская Н. Д. 1959в. Папоротники из угленосных отложений Сангарского

- района (Ленский угленосный бассейн).— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 13.
- Василевская Н. Д. 1959г. Стратиграфия и флора мезозойских угленосных отложений Сангарского района (Ленский угленосный бассейн).— Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 105, вып. 11.
- Василевская Н. Д. 1960. Новый род папоротника *Jacutopteris* gen. nov. из нижнемеловых отложений севера Якутии.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 22.
- Василевская Н. Д. 1965. О новых находках ископаемой флоры на архипелаге Шпицбергена. В кн. «Материалы по геологии Шпицбергена». Л.
- Василевская Н. Д. 1966. Некоторые раннемеловые растения Жиганского района (Ленский угленосный бассейн).— Уч. зап. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 15.
- Василевская Н. Д. 1967. Раннемеловые папоротники Лено-Оленекского района Ленского бассейна.— Уч. зап. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 17.
- Василевская Н. Д., Абрамова Л. Н. 1966. Материалы к познанию раннемеловой флоры Ленского бассейна.— Уч. зап. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 16.
- Василевская Н. Д., Павлов В. В. 1963. Стратиграфия и флора меловых отложений Лено-Оленекского района Ленского угленосного бассейна.— Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 128. Проблемы нефтегазоносности Арктики, вып. 2.
- Василевская Н. Д., Павлов В. В. 1967. К вопросу о систематическом положении юрских папоротников *Raphaelia*.— Уч. зап. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 19. Палеонтол. и биостратигр.
- Васильев И. В., Теплова Л. С. 1969. Сопоставление континентальных нижнемеловых отложений Тургайского прогиба и Северного Приаралья.— Сов. геол., № 3.
- Васина Р. А., Долуденко М. П. 1968. Позднеааленская флора Дагестана.— Палеонтол. ж., № 3.
- Вахрамеев В. А. 1952. Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана. В кн. «Региональная стратиграфия СССР», т. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Вахрамеев В. А. 1957а. Ботанико-географическая и климатическая зональность на территории Евразии в юрское и меловое время. В кн. «Вопросы палеогеографии и биостратиграфии». (Труды I сессии Всес. палеонтол. об-ва). М., Госгеолтехиздат.
- Вахрамеев В. А. 1957б. Развитие ботанико-географических областей в течение палеозоя и мезозоя на территории Евразии.— Изв. АН СССР, серия геол., № 11.
- Вахрамеев В. А. 1958. Стратиграфия и ископаемая флора юрских и меловых отложений Вилуйской впадины и прилегающей части Приверхоянского краевого прогиба. В кн. «Региональная стратиграфия СССР», т. 3. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Вахрамеев В. А. 1962. Юрские флоры Индо-Европейской и Сибирской ботанико-географических областей. В кн. «Доклады советских геологов к I международному коллоквиуму по юрской системе. Стратиграфия юрской системы». Тбилиси.
- Вахрамеев В. А. 1964. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 102.
- Вахрамеев В. А. 1966. Позднемеловые флоры Тихоокеанского побережья СССР, особенности их состава и стратиграфическое положение.— Изв. АН СССР, серия геол., № 3.
- Вахрамеев В. А. 1968. Новые мезозойские папоротники.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 191.
- Вахрамеев В. А. 1969. Ярусное расчленение средней юры южных районов СССР по данным палеоботаники.— Сов. геол., № 6.
- Вахрамеев В. А. 1970. Закономерности распространения и палеоэкология мезозойских хвойных *Cheirolepidiaceae*. Палеонтол. ж., № 1.
- Вахрамеев В. А., Васина Р. А. 1959. Нижнеюрская и ааленская флоры Северного Кавказа.— Палеонтол. ж., № 3.
- Вахрамеев В. А., Долуденко М. П. 1961. Верхнеюрская и нижнемеловая флора Бурейского бассейна и ее значение для стратиграфии.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 54.
- Вахрамеев В. А., Красилов В. А. 1961. Домерская флора Северного Кавказа.— Палеонтол. ж., № 3.
- Вахрамеев В. А., Лебедев Е. Л. 1967. Палеоботаническая характеристика и возраст угленосных верхнемезозойских отложений Дальнего Востока (междуречье Амура и Уды).— Изв. АН СССР, серия геол., № 2.
- Вахрамеев В. А., Ярошенко О. П. 1958. О верхнеюрской флоре южных районов СССР.— Докл. АН СССР, 123, № 5.
- Вербицкая З. И. 1962. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Сучанского каменноугольного бассейна.— Труды Лаб. геол. угля АН СССР, вып. 15.



- Вербицкая З. И., Дзевс-Литовская О. А., Штемпель Б. М. 1965. Меловая растительность и угли Приморского угленосного бассейна. М.—Л., изд-во «Наука».
- Владимирович В. П. 1958. О находке остатков *Neocalamites* с сохранившимися стробилами. — Докл. АН СССР, 122, № 4.
- Владимирович В. П. 1959а. К изучению верхнетриасовой и нижнеюрской флоры Восточного Урала. — Бот. ж., 44, № 4.
- Владимирович В. П. 1959б. Новые данные по расчленению и корреляции угленосных отложений различных месторождений Тургайского (Убаганского) бассейна. — Информ. сб. Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, № 10.
- Владимирович В. П. 1960а. Новые виды мезозойских голосемянных растений Северо-Западного Казахстана. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Владимирович В. П. 1960б. Новые виды раннемезозойских осмундовых. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Владимирович В. П. 1965. Остатки некоторых представителей рода *Thinnfeldia* из рэтских отложений Восточного Урала. — Ежег. Всес. палеонтол. об-ва, 17.
- Владимирович В. П. 1967. Биостратиграфия континентальных триасовых и юрских отложений восточного склона Урала, Северного Казахстана и горной части Западной Сибири. В кн. «Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений Азиатской части СССР». М., изд-во «Наука».
- Владимирович В. П., Лебедев В. М., Попов Ю. Н., Радченко Г. П., Шведов Н. А. 1967. Стратиграфия триасовых отложений Средней Сибири. В кн. «Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Средней Сибири». Новосибирск.
- Владимирович В. П., Принада В. Д., Радченко Г. П. 1960. Новые виды схи-зоневр Урала и Сибири. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Владимирович В. П., Принада В. Д., Сребродольская И. Н. 1960. Новые виды папоротников Урала, Казахстана и Сибири. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Войцель З. А., Иванова Е. А., Климов С. А. 1966. Спорово-пыльцевые комплексы юрских отложений Обь-Иртышского междуречья и их значение для стратиграфии. В кн. «Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя и палеогена Западной Сибири». М., изд-во «Наука».
- Войцель З. А., Иванова Е. А., Маркова Л. Г., Тесленко Ю. В. 1961. К истории развития мезозойской флоры Западно-Сибирской низменности. — Труды Сиб. науч.-исслед. ин-та геол., геофиз., и мин. сырья, вып. 14.
- Вьюшков Б. П. 1949. Некоторые замечания о триасовых отложениях Южного Приуралья. — Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 24, вып. 2.
- Гаредкий Р. Г., Кузьмина О. А. 1956. Новый выход континентальных меловых отложений в Северном Приуралье. — Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 31, вып. 5.
- Геккер Р. Ф. 1948. Ископаемое юрское озеро в хребте Каратау. — Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 15, вып. 1.
- Генкина Р. З. 1961. Мезозойская флора Южно-Якутского (Алданского) каменно-угольного бассейна и ее стратиграфическое распространение. — Докл. АН СССР, 138, № 3.
- Генкина Р. З. 1963. Ископаемая флора среднеюрских угленосных отложений Восточно-Уральского месторождения Орского буроугольного бассейна. М., Изд-во АН СССР.
- Генкина Р. З. 1964. *Cycadocarpidium* Nathorst и *Fraxinopsis* Wieland из отложений акташской свиты верхнего триаса южного побережья озера Иссык-Куль в Киргизии. В кн. «Биостратиграфия и палеогеография мезо-кайнозоя нефтегазоносных областей Юго-Востока СССР». М., изд-во «Наука».
- Генкина Р. З. 1966. Ископаемая флора и стратиграфия нижнемезозойских отложений Иссык-Кульской впадины. М., изд-во «Наука».
- Геологический словарь, т. 2. М., Госгеолтехиздат, 1955.
- Геологическое строение северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. М., изд-во «Недра», 1966.
- Геология Северного Вьетнама. Объяснительная записка к геологической карте Северного Вьетнама. Под ред. А. Е. Довжикова. Ханой, 1965.
- Гомолицкий Н. П. 1961. О некоторых видах юрской флоры Ферганского хребта. — Бот. ж., 46, № 3.
- Гомолицкий Н. П. 1962. *Podocarpophyllum* — новый род хвойных из юрских угленосных отложений Ангрена и Средней Азии. — Бот. ж., 47, № 7.
- Гомолицкий Н. П. 1964. Новые юрские хвойные из юго-западных отрогов Гиссарского хребта. — Бот. ж., 49, № 10.
- Гомолицкий Н. П. 1965. Новые среднеюрские папоротники и гинкговые из Гиссарского хребта. — Палеонтол. ж., № 1.

- Гомолидский Н. П., 1968. К стратиграфии юрских континентальных отложений Якабагских гор.— Изв. АН СССР, серия геол., № 2.
- Гомолидский Н. П., Курбатов В. В., Сикстель Т. А. 1962. Новые материалы к характеристике рода *Pachypteris*.— Палеонтол. ж., № 2.
- Горбачев И. Ф., Тимофеев А. А. 1965. Стратиграфия меловых отложений Зей-Буреинской впадины. В кн. «Геология и палеогеографические условия формирования мезо-кайнозойских континентальных впадин южной части Дальнего Востока». М., изд-во «Наука».
- Грубов В. И. 1954. Платановые. В кн. «Деревья и кустарники СССР», т. 3. М.— JL, Изд-во АН СССР.
- Дедеев В. А. и др. 1966. Геология и перспективы нефтегазоносности северной части Тимано-Печорской обл.— Труды Всес. науч.-исслед. нефт. геол.-развед. ин-та, вып. 245.
- Делле Г. В. 1960. Новые данные о юрской флоре Ткварчели.— Докл. АН СССР, 133, № 5.
- Делле Г. В. 1962. Материалы к юрской флоре Азербайджана.— Бот. ж., 47, № 5.
- Делле Г. В. 1964. О критическом пересмотре некоторых видов юрских хвощей.— Бот. ж., 49, № 5.
- Делле Г. В. 1967. Среднеюрская флора Ткварчельского угленосного бассейна.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 8. Палеоботаника, вып. 6.
- Дибнер В. Д. 1962. Мезозойские отложения Новой Земли.— Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 130, вып. 19.
- Дибнер В. Д., Седова М. А. 1959. Материалы по геологии и биостратиграфии верхнетриасовых и нижнетриасовых отложений Земли Франца-Иосифа.— Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 65.
- Добрускина И. А. 1961. О мезозойской флоре Верхнего Амура.— Вестн. Моск. ун-та, геол., № 6.
- Добрускина И. А. 1964. Новые юрские цикадофиты Верхнего Амура.— Палеонтол. ж., № 2.
- Добрускина И. А. 1965. Ревизия юрской флоры, описанной О. Геером с р. Амура.— Палеонтол. ж.; № 3.
- Добрускина И. А. 1966. О присутствии гигантоптерид на территории СССР.— Докл. АН СССР, 171, № 5.
- Добруцкая Н. А., Филиппова В. В. 1965. Спорово-пыльцевые комплексы нижнемеловых отложений Волго-Ужгинского междуречья и их значение для стратиграфии района.— Сб. статей по геол. и гидрогеол., 2-е Глав. гидрогеол. упр., вып. 4.
- Долуденко М. П. 1963а. Новые виды *Ptilophyllum* из юры Западной Украины.— Бот. ж., 48, № 6.
- Долуденко М. П. 1963б. Новый вид *Sciadopitytes* из юры Западной Украины.— Палеонтол. ж., № 1.
- Долуденко М. П. 1966. Первая находка представителей рода *Matonidium* в юрских отложениях СССР.— Палеонтол. сб. Львовск. ун-та, № 3, вып. 1.
- Долуденко М. П. 1969. О соотношении родов *Thinnfeldia* и *Pachypteris*.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 190.
- Долуденко М. П., Сванидзе Ц. И. 1964. Некоторые юрские *Ptilophyllum* Украины и Грузии и связь их с индийскими видами этого рода. В кн. «Гондвана». М., изд-во «Наука».
- Долуденко М. П., Сванидзе Ц. И. 1968. Келловейская флора Грузии и граница средней и верхней юры.— Изв. АН СССР, серия геол., № 6.
- Ермолаев Д. И., Тесленко Ю. В. 1964. Палеоботанические материалы к стратиграфии юрских отложений Иркутского угленосного бассейна.— Докл. АН СССР, 155, № 3.
- Ефимова А. Ф., Терехова Г. П. 1966. О возрасте гинтеровской свиты в бухте Угольной.— Мат.-лы по геол. и полезн. ископ. Сев.-Вост. СССР, вып. 19.
- Жинью М. 1952. Стратиграфическая геология. М., Изд-во иностр. лит-ры.
- Заклинская Е. Д. 1963. Пыльца покрытосемянных и ее значение для обоснования стратиграфии верхнего мела и палеогена.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 74.
- Залесский М. Д. 1936. О триасовой флоре с р. Суракая в Башкирии.— Пробл. палеонтол., 1.
- Ильина В. И. 1969. Климат Западной и Средней Сибири в раннеюрскую эпоху по палинологическим данным.— Геол. и геофиз., № 10.
- Ильинская И. А. 1962. О сменах флор в Зайсанской впадине с конца верхнего мела до конца миоцена.— Докл. АН СССР, 146, вып. 6.
- Имханицкая Н. Н. 1968. К вопросу о достоверности находок *Sassafras* в меловых отложениях Советского Союза.— Бот. ж., 53, № 5.
- Истомин Н. А., Сальменова К. З. 1964. Новые данные о нижнетриасовом возрасте семейтауского вулканического комплекса пород.— Вестн. АН КазССР, № 9.
- Калугин А. К., Киричкова А. И. 1968. К стратиграфии юрской континентальной толщи Мангышлака.— Бюлл. науч.-техн. информ., серия геол. месторожд. полезн. ископ., регион. геол., № 19.

- Капца А. А., Кошман М. М. 1961. Новые данные по флостратиграфии меловых отложений хребта Малый Хинган. В кн. «Геология, геоморфология, полезные ископаемые Приамурья», вып. 1 (72), Хабаровск.
- Киричкова А. И. 1959. Ратская и лейасовая флора угленосной толщи Челябинского бассейна.— Авторефераты и рефераты науч. трудов Всес. науч.-исслед. нефт. геол.-разв. ин-та, вып. 19.
- Киричкова А. И. 1961. Ископаемые растительные комплексы нижнего мезозоя Восточного Урала.— Труды Всес. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 186, геол. сб. 6.
- Киричкова А. И. 1962а. Род *Cladophlebis* в нижнемезозойских отложениях Восточного Урала.— Труды Всес. науч.-исслед. нефт. ин-та, вып. 196, палеонтол. сб. 3.
- Киричкова А. И. 1962б. Флористические комплексы угленосного мезозоя Челябинского бассейна.— Труды Всес. науч.-исслед. нефт. геол.-развед. ин-та, вып. 196, палеонтол. сб. 3.
- Киричкова А. И. 1966. О находке нижнеюрской флоры в Восточной Сибири.— Труды Всес. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 249.
- Киричкова А. И., Буданцев Л. Ю. 1967. Новая находка нижнемеловой флоры с покрытосеянными в Якутии.— Бот. ж., 52, № 7.
- Киричкова А. И., Павлов В. В. 1964. Новый вид *Eboracia* из нижнемеловых отложений Сангарского района (Ленский угленосный бассейн).— Уч. зап. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, серия палеонтол. и биостратигр., вып. 4.
- Киричкова А. И., Павлов В. В. 1965. Новые меловые папоротники севера Сибири.— Палеонтол. ж., № 2.
- Киричкова А. И., Сластенов Ю. Л. 1966. Стратиграфия и флора нижнемеловых отложений р. Леписке (Западное Приверхоянье).— Труды Всес. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 249.
- Клеменс У. А. 1963. Стратиграфия типичного разреза формации Ланс. В кн. «Труды XXI сессии Международного геологического конгресса, вып. 1». М., Изд-во иностр. лит-ры.
- Ковальчук Г. М. 1961. Палеоботаническая характеристика нижнемезозойских отложений Кендерлыкской мульды.— Труды Лабор. геол. угля АН СССР, вып. 12.
- Ковальчук Г. М., Маркович Е. М. 1963. Нижнемезозойские ископаемые растения Казахстана.— Труды Лабор. геол. угля АН СССР, вып. 20.
- Котова И. З. 1965. Палеофлористические области СССР в юрское и раннемеловое время и данные спорово-пыльцевого анализа.— Палеонтол. ж., № 1.
- Котова И. З. 1968. Меловые споры из группы *Hilates*.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 191.
- Красилов В. А. 1964. О роде *Nathorstia* (папоротники).— Палеонтол. ж., № 2.
- Красилов В. А. 1967а. Комплексная мацерация — перспективный метод палеоботанических исследований.— Докл. АН СССР, 174, № 5.
- Красилов В. А. 1967б. Раннемеловая флора Южного Приморья и ее значение для стратиграфии. М., изд-во «Наука».
- Красилов В. А. 1968. К изучению ископаемых растений из группы *Czekanowskiales*.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 191.
- Кришнан М. С. 1954. Геология Индии и Бирмы. М., Изд-во иностр. лит-ры.
- Криштофович А. Н. 1910. Юрские растения Уссурийского края.— Труды Геол. ком., новая серия, вып. 56.
- Криштофович А. Н. 1912. Растительные остатки мезозойских угленосных отложений восточного склона Урала.— Изв. Геол. ком., 31, № 210.
- Криштофович А. Н. 1914. Открытие остатков флоры покрытосемянных в меловых отложениях Уральской области.— Изв. Акад. наук, серия 8.
- Криштофович А. Н. 1916 (1923). Материалы к познанию юрской флоры Уссурийского края.— Труды Геол. и мин. музея АН СССР, 2, вып. 4.
- Криштофович А. Н. 1921. Открытие эквивалентов нижнеюрских платов Тонкина в Уссурийском крае.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Дальнего Востока, вып. 22.
- Криштофович А. Н. 1923. *Pleuromeia Sternbergii* Muenst. и *Hausmannia ussuriensis* sp. из мезозойских отложений Южно-Уссурийского края.— Изв. Российск. Акад. наук, серия 6.
- Криштофович А. Н. 1933. Ископаемая флора с реки Лозьвы в Северном Урале с остатками макклинтокий, родственная гренландской.— Труды Всес. геол.-развед. объедин., вып. 291.
- Криштофович А. Н. 1937. Меловая флора Сахалина. 1. Мгач и Половинка.— Труды Дальневост. фил. АН СССР, серия геол., № 1, 2.
- Криштофович А. Н. 1938. Открытие верхнемеловых цагайских отложений с растительными остатками в верховьях Буреи.— Мат-лы Центр. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, общая серия, сб. 3.
- Криштофович А. Н. 1958а. Ископаемые флоры Пенжинской губы, оз. Тастах и хр. Рарыткин.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 8. Палеоботаника, вып. 3.
- Криштофович А. Н. 1958б. Меловая флора бассейна р. Анадыря.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 8. Палеоботаника, вып. 3.

- Криштофович А. Н., Байковская Т. Н. 1960. Меловая флора Сахалина. М., Изд-во АН СССР.
- Криштофович А. Н., Байковская Т. Н. 1966. Верхнемеловая флора Цагаяна в Амурской области. Избр. труды А. Н. Криштофовича, т. 3. М., изд-во «Наука».
- Криштофович А. Н., Принада В. Д. 1933а. О верхнетриасовой флоре Армении.— Труды Всес. геол.-развед. объедин., вып. 336.
- Криштофович А. Н., Принада В. Д. 1933б. О ртго-лейасовой флоре Челябинско-буроугольного бассейна Восточного Урала.— Труды Всес. геол.-развед. объедин., вып. 346.
- Кузичкина Ю. М., Сикстель Т. А. 1962. О новом папоротнике из отложений верхнего триаса р. Ягноб.— Уч. зап. Среднеазиатск. ин-та геол. и мин. сырья, вып. 7.
- Кузичкина Ю. М., Сикстель Т. А., Станкевич Ю. В. 1967. Значение древних растений для установления биостратиграфических зон юрского периода в Средней Азии. В кн. «Вопросы палеогеографического районирования в свете данных палеонтологии». М., изд-во «Недра».
- Куман А. С. 1966. Верхний палеозой Восточного Казахстана. Л., изд-во «Недра».
- Лапкин И. Ю., Мигачева Е. Е., Стерлин Б. П. 1960. Триасовые отложения окраины Донбасса и Преддонецкого прогиба.— Труды Всес. науч.-исслед. геол.-развед. нефт. ин-та, вып. 29.
- Лебедев Е. Л. 1965. Позднеюрская флора реки Зеи и граница юры и мела.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 125.
- Лебедев Е. Л. 1968. Сибирские цикадовые из группы *Heilungia*.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 191.
- Лебедев Е. Л., Рассказова Е. С. 1968. Новый род мезозойских папоротников *Lobifolia*.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 191.
- Лебедев И. В. 1954. Верхнемеловые платановые из Чулымо-Енисейской впадины.— Труды Томск. ун-та, 132, серия геол.
- Лебедев И. В. 1958. Континентальный мезозой восточной части Западной Сибири.— Автореф. докт. дисс. Томск.
- Лебедев И. В. 1962а. Верхнемеловые растения.— Труды Сиб. науч.-исслед. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, 1, вып. 22.
- Лебедев И. В. 1962б. Новые растения из юрских отложений Кузнецкого бассейна.— Мат-лы по геол. Зап. Сибири, вып. 63.
- Лебедев И. В., Маркова Л. Г. 1962. Очерк развития верхнемеловой флоры Западной Сибири. Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири.— Труды Сиб. науч.-исслед. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, 1, вып. 22.
- Леонидов Г. П. 1956. Историческая геология. М., Изд-во Моск. ун-та.
- Ли Ин-дзянь, У Жунь-нань. 1959. Разделение угленосных горизонтов мезозоя в западной части провинции Цзянси и определение времени их образования.— *Acta geol. Sinica*, 39, № 3
- Ло Чжэнь-хуань. 1956. Изучение ископаемой мезозойской флоры Сзопикской угленосной свиты в районе Кантона.— Чжуннань куань сюэюань сюэбао, № 1.
- Лунгерсгаузен Г. Ф. 1942а. Стратиграфия донецкого лейаса.— Докл. АН СССР, 34, № 4—5.
- Лунгерсгаузен Г. Ф. 1942б. Стратиграфия триаса Донецкого края.— Докл. АН СССР, 34, № 3.
- Лучников В. С. 1967. Юрская флора Дарваза и ее стратиграфическое значение.— Докл. АН СССР, 176, № 2.
- Маркова Л. Г. 1966. К истории флоры неокома Западной Сибири.— Изв. СО АН СССР, серия биол.-мед. наук, № 12, вып. 3.
- Маркова Л. Г. 1967. Спорово-пыльцевые комплексы раннего мела Западной Сибири. В кн. «Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений Азиатской части СССР». М., изд-во «Наука».
- Маркович Е. М. 1961. Нижнемезозойские ископаемые растения южной части Магнитогорского синклиория.— Труды Лабор. геол. угля АН СССР, вып. 12.
- Мейен С. В. 1967. Общие элементы в ангарской и гондванской флорах позднего палеозоя: параллелизм или миграция? В кн. «Тезисы докладов к XIII сессии Всесоюзного палеонтологического общества». Л.
- Мигачева Е. Е. 1964. Ботанико-географическая зональность юга Евразии в позднем триасе — ранней юре. В кн. «Стратиграфия верхнего палеозоя и мезозоя южных биогеографических провинций». (Международ. геол. конгресс, XXII сессия. Докл. сов. геол. Проблема 16а). М., изд-во «Недра».
- Могучева Н. И. 1963. К изучению раннемеловой флоры Западно-Сибирской низменности.— Палеонтол. ж., № 2.
- Моисеев А. С. 1925. О юрской флоре в Крыму.— Вестник Геол. ком., № 2.
- Моисеев А. С. 1926. О растениях из юрских отложений Крыма.— Изв. Геол. ком., 44, № 5.
- Моисеев А. С. 1927. Новая находка юрских растений в Крыму.— Изв. Геол. ком., 45, № 5.

- Моисеев А. С. 1929. О Бешуйском каменноугольном месторождении в Крыму.— Мат-лы по общей и прикл. геол., вып. 100.
- Мчедlishvili П. А. 1949. О меловой флоре Западной Грузии.— Сообщ. АН ГрузССР, 10, № 6.
- Назарян А. Н. 1956. Верхнетриасовые отложения у с. Джерманис Армянской ССР и связанная с ними угленосность.— Изв. АН СССР, серия геол., № 2.
- Найдин Д. П. 1965. Верхнемеловые белемниты Русской платформы и сопредельных областей. Автореф. докт. дисс. М.
- Нащекин В. Д. 1962а. Ископаемые древесины из меловых отложений. В кн. «Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири», т. 1. Л., Гостехиздат.
- Нащекин В. Д. 1962б. Ископаемые древесины из юрских отложений. В кн. «Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири», т. 1. Л., Гостехиздат.
- Нейбург М. Ф. 1932. Юрские растения с р. Омолона.— Труды Сов. по изуч. производ. сил, серия якутская, вып. 11.
- Нейбург М. Ф. 1936. К стратиграфии триаса в Кузнецком бассейне.— Докл. АН СССР, 3.
- Нейбург М. Ф. 1959. Палеоботаническое обоснование триаса угленосных отложений Печорского бассейна.— Докл. АН СССР, 127, № 3.
- Нейбург М. Ф. 1960. *Pleuromeia* Corda из нижнетриасовых отложений Русской платформы.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 43.
- Орловская Э. Р. 1960. Находки верхнетриасовой флоры в Кетменском хребте.— Вест. АН КазССР, № 6.
- Орловская Э. Р. 1961. К флоре папоротников из мезозойских отложений Восточного Казахстана. В кн. «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана», т. 3. Алма-Ата.
- Орловская Э. Р. 1962. Новые данные о нижнемезозойской флоре Кетменского хребта. В кн. «Доклады Палеоботанической конференции», 1961. Томск.
- Орловская Э. Р. 1968. Нижнемезозойская флора Восточного Казахстана.— Труды Ин-та геол. наук АН КазССР, 23.
- Очев В. Г., Шишкин М. А., Гаряинов В. А., Твердохлебов В. П. 1964. Новые данные о стратиграфическом расчленении триаса Оренбургского Приуралья по позвоночным.— Докл. АН СССР, 158, № 2.
- Палибин И. В. 1937. Меловая флора Даралагеца.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 1, вып. 4.
- Палеопалинология, т. I. 1966.— Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, новая серия, вып. 141.
- Пантић Н. 1960. Ископаемые растения из нижнего триаса (пестрый песчаник) гор Стара Планина.— Геолошки анфли Балкан п/о, кн. 27.
- Папулов Г. Н. 1965. Верхнеюрские континентальные отложения восточного склона Урала.— Изв. АН СССР, серия геол., № 9.
- Паракецов К. В. 1961. Стратиграфия верхнеюрских отложений Олоиского прогиба.— В кн. «Совещание по разработке стратиграфических схем Якутской АССР. Тезисы докладов». Л.
- Петросьянц М. А., Покровская А. В. 1968. Юрские отложения северо-западной и центральной частей Преддобруджской впадины.— Изв. АН СССР, серия геол., № 3.
- Померанцева А. А. 1961. О юрской флоре Майкюбенского бассейна. В кн. «Угленосные формации некоторых регионов СССР». Л., Гостехиздат.
- Померанцева А. А. 1967. О фитогеографических областях триасового периода (в пределах СССР). В кн. «Вопросы палеогеографического районирования в свете данных палеонтологии». М., Изд-во «Недра».
- Приида В. Д. 1927. О растительных остатках из мезозойских отложений Самарской луки.— Изв. Геол. ком., 46, № 8.
- Приида В. Д. 1928 (1927). Новые находки нижнемеловых растений в пределах Европейской части СССР.— Ежег. Русск. палеонтол. об-ва, 7.
- Приида В. Д. 1933а. Нижнемеловая флора из Латинского района Центрально-Черноземной области.— Мат-лы Центр. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та палеонтол. и стратигр., сб. 1.
- Приида В. Д. 1933б. Юрские растения Ткварчельского угленосного бассейна в Закавказье.— Труды Всес. геол.-развед. объедин., вып. 261.
- Приида В. Д. 1934. Древнемезозойские растения Памира.— Труды Таджикск. компл. экспед. АН СССР 1932 г., вып. 9.
- Приида В. Д. 1937. К изучению нижнемеловой флоры Воронежской области.— Ежег. Всерос. палеонтол. об-ва, 11.
- Приида В. Д. 1938. Материалы к юрской флоре Эмбенского района. В кн. «Проблемы палеонтологии», т. 4. М., Изд-во Моск. ун-та.
- Приида В. Д. 1940. О нахождении на Урале верхнетриасовых растений замечательной сохранности.— Сов. бот., № 4.
- Приида В. Д. 1941. О развитии мезозойской флоры Казахстана. В кн. «Геология

- СССР, т. 20. Восточный Казахстан, ч. 1. Геологическое описание». М.—Л., Госгеолгиздат.
- Пригада В. Д. 1944. О мезозойской флоре Сибири.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Вост. Сибири, вып. 19.
- Пригада В. Д. 1945. *Vargolopteris rossica* gen. et sp. nov. Новый папоротник из нижнего мела Европейской части СССР.— Ежег. Всеросс. палеонтол. об-ва, 12.
- Пригада В. Д. 1962. Мезозойская флора Восточной Сибири и Забайкалья М., Госгеолтехиздат.
- Пригада В. Д., Турутанова-Кетова А. Н. 1962. Триасовые хвощи и папоротники Башкирии.— Палеонтол. ж., № 3.
- Просвирякова З. П. 1961. Палеоботаническая характеристика угленосных отложений Южной Якутии.— Труды Лаб. геол. угля АН СССР, вып. 11.
- Просвирякова З. П. 1966. Юрская флора Мангышлака и ее значение для стратиграфии. М.—Л., изд-во «Наука».
- Радченко Г. П. 1936. Некоторые растительные остатки из района Осташкиных гор в Кузнецком бассейне.— Мат-лы по геол. Зап.-Сиб. края, 1—3, № 35.
- Радченко Г. П. 1960а. Новый вид кузнецкого глоссозамита. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Радченко Г. П. 1960б. Новый раннетриасовый неокоретрофиллит. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Радченко Г. П., Сребродольская И. Н. 1960. Новые виды голосеменных Сибири и Казахстана. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Региональная стратиграфия Китая, т. 1. Пер. с кит. М., Изд-во иностр. лит-ры, 1960.
- Региональная стратиграфия Китая, т. 2. Пер. с кит. М., Изд-во иностр. лит-ры, 1963.
- Романова Э. В. 1958. К юрской флоре Алакульской впадины. В кн. «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана», т. 2. Алма-Ата.
- Романова Э. В. 1961. Материалы к познанию юрской флоры Боролдинского угольного месторождения. В кн. «Материалы по истории фауны и флоры Казахстана», т. 3. Алма-Ата.
- Садовников Г. Н. 1964. О возрасте вулканогенных образований Тунгусской синеклизы. — Изв. АН СССР, серия геол., № 11.
- Сазонова И. Г., Сазонов Н. Г. 1967. Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время.— Труды Всес. науч.-исслед. геол.-развед. нефт. ин-та, вып. 62.
- Салтыкова Н. П., Шлезингер А. Е., 1959. Морские альбские отложения в бассейнах рек Уила, Большой Хобды и Илека (Западный Казахстан). — Докл. АН СССР, 129, № 5.
- Самойлович С. Р. 1953. Пыльца и споры из пермских отложений Чердынского и Актюбинского Приуралья. — Труды Всес. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 75.
- Самсонов С. К. 1966. Новые данные по верхнемеловой флоре северо-востока Средней Азии. М., изд-во «Наука».
- Самсонов С. К. 1967. К вопросу о флоре аридного пояса верхнемеловой эпохи. В кн. «Мезозой нефтегазонасных областей Средней Азии». М., изд-во «Наука».
- Самылина В. А. 1959. Новые находки покрытосемянных растений из нижнемеловых отложений Колымы. — Бот. ж., 44, № 4.
- Самылина В. А. 1960. Покрытосемянные растения из нижнемеловых отложений Колымы. — Бот. ж., 45, № 3.
- Самылина В. А. 1961. Новые данные о нижнемеловой флоре Южного Приморья.— Бот. ж., 46, № 5.
- Самылина В. А. 1962. О меловой флоре Аркагалинского угленосного бассейна. — Докл. АН СССР, 147, № 5.
- Самылина В. А. 1963а. Мезозойская флора нижнего течения р. Алдана.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 8, вып. 4.
- Самылина В. А. 1963б. Палеоботаническая характеристика континентальных мезозойских отложений Зырянско-Сияльского угленосного района (левобережье р. Колымы). — Докл. АН СССР, 152, № 5.
- Самылина В. А. 1964. Мезозойская флора левобережья р. Колымы (Зырянский угленосный бассейн), ч. I. Хвощевые папоротники, цикадовые, беннеттитовые.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 8. Палеоботаника, вып. 5.
- Самылина В. А. 1967а. Мезозойская флора левобережья р. Колымы (Зырянский угленосный бассейн), ч. II. Гинкговые, хвойные. — Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 8. Палеоботаника, вып. 6.
- Самылина В. А. 1967б. О последних этапах развития растительности раннего мела на Северо-Востоке СССР. — Палеонтол. ж., № 2.
- Самылина В. А. 1967в. О заключительных этапах истории рода *Ginkgo* L. в Евразии. — Бот. ж., 52, № 3.
- Самылина В. А., Ефимова А. Ф. 1968. Первые находки раннеюрской флоры в бассейне р. Колымы. — Докл. АН СССР, 179, № 1.

- Сванидзе Ц. И. 1960. О возрасте ископаемой флоры листоватых сланцев угленосной свиты Окрибы. — Сообщ. АН ГрузССР, 25, № 5.
- Сванидзе Ц. И. 1961. Ископаемая флора батских отложений Окрибы. Автореф. канд. дисс. Тбилиси.
- Свешникова И. Н. 1967. Ископаемые хвойные Вилюйской синеклизы. Труды Бот. ин-та, серия 8. Палеоботаника, вып. 6.
- Свешникова И. Н., Буданцев Л. Ю. 1969. Ископаемые флоры Арктики, т. 1. Л., изд-во «Наука».
- Сикстель Т. А. 1934. К геологии Согутинского месторождения каменного угля. — За недр Средней Азии, № 5—6.
- Сикстель Т. А. 1949. Открытие палеозойской флоры с *Gigantopteris* в Фергане. — Докл. АН СССР, 66, № 5.
- Сикстель Т. А. 1952. Юрская флора каменноугольного месторождения Фан-Ягноб. — Труды Ин-та геол. АН Таджикск. ССР, 11.
- Сикстель Т. А. 1953а. Материалы к познанию юрской флоры угольного месторождения Ангрэн. — Труды Ин-та геол. АН УзбССР, сб. 2.
- Сикстель Т. А. 1953б. Материалы к стратиграфии юрских угленосных отложений Ягмана в Туркменской ССР. — Труды Ин-та геол. АН УзбССР, сб. 2.
- Сикстель Т. А. 1953в. Материалы к стратиграфии юрской толщи каменноугольного месторождения Кок-Янган. — Труды Ин-та геол. АН УзбССР, сб. 2.
- Сикстель Т. А. 1954. Некоторые данные о климатических зонах юрского периода. — Труды Сред.-Аз. ун-та, вып. 52.
- Сикстель Т. А. 1956. *Prynadaia*, *Madygenopteris*, *Madygenia*, *Kryschtofovichiella*. В кн. «Материалы по палеонтологии. Новые семейства и роды». М., Госгеолтехиздат.
- Сикстель Т. А. 1958. К истории развития древовидных плаунов в Средней Азии. — Труды Сред.-Аз. ун-та, вып. 125.
- Сикстель Т. А. 1959. О стратиграфической схеме для континентальных отложений триаса Восточного Урала. — Изв. АН СССР, серия геол., № 5.
- Сикстель Т. А. 1960а. К характеристике верхнетриасовых континентальных отложений Средней Азии. — Труды Узбекск. геол. упр., сб. 1.
- Сикстель Т. А. 1960б. Новый кейперский сфеноптерис Средней Азии. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Сикстель Т. А. 1960в. Новый представитель матониевых Средней Азии. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Сикстель Т. А. 1960г. Стратиграфия континентальных отложений верхней перми и триаса Средней Азии. — Труды Ташкентск. ун-та, новая серия, вып. 176, геол. науки, кн. 13.
- Сикстель Т. А. 1961. Представители гигантоптерид и некоторые сопутствующие им растения из мадыгенской свиты Ферганы. — Палеонтол. ж., № 1.
- Сикстель Т. А. 1962а. Климатическая зональность позднего триаса на территории Средней Азии как результат местных поднятий. Значение биосферы в геологических процессах. Вопросы взаимосвязи палеонтологии и тектоники. В кн. «Труды 5 и 6 сессий Всесоюзного палеонтологического общества». М., Госгеолтехиздат.
- Сикстель Т. А. 1962б. Флора поздней перми и раннего триаса в Южной Фергане. В кн. «Стратиграфия и палеонтология Узбекистана и сопредельных районов». кн. 1. Ташкент.
- Сикстель Т. А. 1966. К фитостратиграфии перми в Средней Азии. Ташкент.
- Синицын В. М. 1962. Палеогеография Азии. М., Изд-во АН СССР.
- Сиско Р. К., Путиловский Г. Л., Свешникова И. Н., Буданцев Л. Ю. 1962. Новые материалы по ископаемой флоре о-ва Новая Сибирь. — Труды Арктич. и Антарктич. науч.-исслед. ин-та, 224.
- Сребродольская И. Н. 1958. О расчленении монгугайской свиты Южного Приморья по палеоботаническим данным. — Докл. АН СССР, 118, № 1.
- Сребродольская И. Н. 1960а. Новые материалы по монгугайской флоре Южного Приморья. — Информ. сб. Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, № 24.
- Сребродольская И. Н. 1960б. Новые сибирские раннетриасовые цикадофиты. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Сребродольская И. Н. 1960в. Новый раннетриасовый сибирский рипидопсис. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Сребродольская И. Н. 1961. О семействе Dipteridaceae во флоре среднего кейпера Южного Приморья. — Палеонтол. ж., № 1.
- Сребродольская И. Н. 1964. Позднетриасовая (монгугайская) флора Приморья и этапы ее развития. — Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, 107.
- Сребродольская И. Н. 1966. Новые данные о распространении и времени существования *Pleurometa* на территории СССР. — Докл. АН СССР, 171, № 3.
- Станиславский Ф. А. 1953. Верхнетриасовая та юрская флора Великого Донбасу. — Геол. ж. АН УРСР, 13, вып. 4.

- Станиславский Ф. А. 1957. Ископаемая флора батско-келловейских отложений Донецкого бассейна и Днепровско-Донецкой впадины. Киев.
- Станиславский Ф. А. 1961. Про век мезозойской флоры с Райского в Донбасі.— Док. АН УРСР, № 9.
- Станиславский Ф. А. 1962. О новом местонахождении поздне триасовой флоры в Донбассе.— Док. АН УРСР, № 10.
- Станиславский Ф. А. 1964. О возрасте отложений с растительными остатками на границе между средней и верхней юрой Большого Донбасса.— Геол. ж. АН УРСР, 24, вып. 3.
- Станиславский Ф. А. 1965. Остатки рода *Neocalamites* из верхнего триаса Донецкого бассейна.— Палеонтол. сб. Львовск. ин-та, вып. 2, № 2.
- Станиславский Ф. А. 1966. Стратиграфия триасовых отложений Восточной Украины. В кн. «Тезисы докладов Совещания по стратиграфии триаса Украинской ССР». Киев.
- Станиславский Ф. А. 1967. Стратиграфия верхнетриасовых відкладів північно-західної окраїни Донбасу.— Геол. ж. АН УРСР, 27, вып. 3.
- Стратиграфический справочник. Вьетнам, Лаос, Камбоджа, Тайланд, Малайя. 1960. М., Изд-во иностр. лит-ры.
- Стратиграфический справочник. Индия и Бирма. 1960. М., Изд-во иностр. лит-ры.
- Страхов Н. М. 1948. Основы исторической геологии, ч. 2. М., Изд-во геол. лит-ры.
- Страхов Н. М. 1960. Основы теории литогенеза, т. 1. М., Изд-во АН СССР.
- Тахтаджян А. Л. 1966. Основные фитохоры позднего мела и палеогена на территориях СССР и сопредельных стран.— Бот. ж., 51, № 9.
- Тесленко Ю. В. 1962. Юрские растения Западной Сибири.— Труды Сиб. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, вып. 22, 1.
- Тесленко Ю. В. 1964. Материалы к стратиграфии и корреляции юрских угленосных отложений Кузнецкого, Улугхемского и Иркутского бассейнов.— Труды Сиб. науч.-исслед. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, вып. 29.
- Тесленко Ю. В., Маркова В. Г. 1962. Нижнемеловая флора Западно-Сибирской низменности.— Труды Сиб. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, вып. 22.
- Тесленко Ю. В., Могучева Н. К. 1966. К изучению юрской флоры Улугхемского угольного бассейна в Туве.— Геол. и геофиз., № 10.
- Толстых А. Н. 1962. Растительные комплексы из верхнепалеозойских отложений северо-восточной окраины Тунгусской синеклизы.— Труды Якутск. фил. СО АН СССР, сб. 14.
- Труды Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, т. 1. Триасовая система. 1960.— Труды Всес. науч.-исслед. геол.-развед. нефт. ин-та, вып. 29.
- Турутанова-Кетова А. И. 1929. Первая находка папоротника *Stachypteris* в юрских отложениях Туркестана.— Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. наук.
- Турутанова-Кетова А. И. 1930. Юрская флора хребта Каратау.— Труды Геол. музея АН СССР, 6.
- Турутанова-Кетова А. И. 1931. Материалы к познанию юрской флоры бассейна оз. Иссык-Куль в Киргизской АССР.— Труды Геол. музея АН СССР, 8.
- Турутанова-Кетова А. И. 1958. Флористическая характеристика некоторых нижнемезозойских продуктивных толщ восточного склона Среднего Урала.— Бот. ж., 43, № 5.
- Турутанова-Кетова А. И. 1960. Новый вид нижнемезозойского неокаламита. В кн. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
- Турутанова-Кетова А. И., Фаддеева И. З. 1961. Материалы к изучению юрской флоры Ленгерского месторождения угля. В кн. «Угленосная формация некоторых регионов СССР». М., Изд-во АН СССР.
- Филатов С. Н., Самылина В. А. 1966. Стратиграфия и флора нижнемеловых отложений Балыгчан-Сугойского прогиба.— Докл. АН СССР, 166, № 1.
- Фокина Н. И. 1967. Пыльца рода *Classopollis* Pflug, 1953 в отложениях верхней юры Западного Узбекистана.— Труды Всес. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 52.
- Харковска А., Тенчов Я. 1963. Първа находка фосилна флора в бунтазиданщина в България.— Труды вверху Геол. Бълг., серия палеонтол., кн. 5.
- Чалышев В. И., Варюхина Л. М. 1966. Биостратиграфия триаса Печорской области. М.— Л., изд-во «Наука».
- Шведов Н. А. 1958. Некоторые представители триасовой флоры Восточной Таймыра.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 7.
- Шведов Н. А. 1960. О наличии остатков раннемезозойской флоры на Западном Таймыре.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 20.
- Шведов Н. А. 1963. Новые раннетриасовые растения из Норильского района.— Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 32.



- Шилкина И. А. 1960. Древесина нового рода и вида хвойных из нижнемеловых отложений Земли Франца-Иосифа.— Палеонтол. ж., № 1.
- Шрамкова Г. В. 1967. Спорово-пыльцевые комплексы юры и нижнего мела Воронежской синеклизы и их стратиграфическое значение.— Автореф. канд. дисс. Воронеж.
- Яковлев В. Н. 1967. Пресноводные рыбы мезозоя и кайнозоя и их стратиграфическое значение. Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений Азиатской части СССР. М., изд-во «Наука».
- Ярмоленко А. В. 1935. Верхнемеловая флора северо-западного Кара-Тая.— Труды Сред.-Аз. ун-та, серия 86. Ботаника, вып. 28.
- Ярошенко О. П. 1965. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений Северного Кавказа и их стратиграфическое значение.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 117.
- Akagi T. 1954. On the Triassic plants from the Hongai coalfield in Tonkin, Indo-China.— Natur. Sci. Repts Ochanomizu Univ., 5, № 1.
- Ammon V., Reiss O. 1903. Erläuterungen zu Blatt Zweibrücken der geognostischen Karte von Bayern. München.
- Andrae K. J. 1855. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora Siebenbürgens und Banates.— Abhandl. K. k. geol. Reichsanst., Wien, 11.
- Andrews H. N., Jr. 1961. Studies in palaeobotany. N. Y.— London.
- Antevs E. A. 1914a. Die Gattungen *Thinnfeldia* Ett. und *Dicroidium* Goth.— Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl., 51, № 6.
- Antevs E. A. 1914b. *Lepidopteris ottonis* (Göpp.) Schimp. and *Antholothus zeileri* Nath.— Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl., 51, № 7.
- Antevs E. A. 1914b. The Swedish species of *Ptilozamites* Nath. Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl., 51, N 10.
- Arber E. A. 1907. On Triassic species of the genera *Zamites* and *Pterophyllum*.— Trans. Linnean Soc. London, ser. 2. Bot., 7, pt. 7.
- Arber E. A. 1909. On the affinities of the Triassic plant *Yuccites vogesiacus*.— Geol. Mag., ser. 5, Dec. 6, № 1.
- Assereto R., Barnard P. D., Fantini Sestini N. 1968. Jurassic stratigraphy of the Central Elburz (Iran).— Riv. ital. Paleontol., 74, № 1.
- Bando Y. 1964. The Triassic stratigraphy and Ammonite fauna of Japan.— Sci. Rept Tohoku Univ., ser. 2, 36, № 1.
- Barnard P. D. 1965. The geology of the Upper Djadjerud and Lar Valleys (North Iran). II. Palaeontology. Flora of the Shemshak formation Pt. I. Milano.
- Barnard P. D. 1967. The geology of the Upper Djadjerud and Lar Valleys (North Iran). II Palaeontology. Flora Shemshak formation. Pt.2. Liassic plants from Shemshak and Ashtar. Milano.
- Barnard P. D. 1968. A new species of *Masculostrobos* Seward producing *Classopolis* pollen from Jurassic of Iran. J. Linnean Soc. London (Bot.) vol. 61, N 384.
- Bayer T. 1920. Phytopalaeontologische Beiträge zur Kenntnis der Perucer Kreidenschichten in Böhmen.— Arch. naturwiss. Landesdurchforsch. Böhmen, Prag, 15, № 5.
- Berger W. 1966. Ein *Marattiaceen*-Stammreste aus dem Oberkreideflysch von Wien.— Rosental Mitt. Geol. Ges. Wien, 59, H. 2.
- Bhardwaj D. 1953. Jurassic woods from the Rajmahal Hills, Bihar.— Palaeobotanist, 2.
- Bhardwaj D. C. Singh H. P. 1956. *Asterotheca meriani* (Brongn.) Stur and its spores from the Upper Trias of Lunz.— Palaeobotanist, 5, № 2.
- Bianckenhorn M. 1886. Die fossile Flora des Buntsandsteins und Muschel Kalks der Umgegend von Commern.— Palaeontographica, 32, Abt. B.
- Bloch J. P. 1958. Presence dans le Trias des Alpes maritimes italiennes de schistes à *Equisetum*.— Compt. rend. Soc. géol. France, N 14.
- Bochenski T. 1957. *Tymezasowa wiadomose o wystepowuni formy roslinnej typu *Glossopteris-Glossopteridium* J. Czarnockii* n. sp. w pstrym piaskowcu w Otwortze Radoszyce 3.— Z. Badan Stuktur podloza Polski. 1, Inst. Geol., Biul., 124.
- Bock W. 1962. A study of fossil *Isoteles*.— J. Palaeontol., 36, № 1.
- Bornemann I. G. 1856. Über organische Reste aus der Lettenkohlengruppe Thüringens.— Leipzig.
- Bose M. 1952. *Brachyphyllum spiroxylum* sp. n. from the Rajmahal Hills, India.— J. Indian Bot. Soc., 31, № 4.
- Bose M. 1953a. *Bucklandia sahnii* sp. n. from the Jurassic of the Rajmahal Hills, Bihar.— Palaeobotanist, 2.
- Bose M. 1953 b. On some fossil Cycadean stems from the Rajmahal Hills, Bihar.— Palaeobotanist, 2.
- Bose M. 1960. Fossil flora of the Jabalpur series. 2. Filicales.— Palaeobotanist, 7, № 2.
- Bose M., Sah C. 1954. On *Sahnioxylon rajmahalense*, a new name for *Homoxylon rajmahalense*, and *S. andrewskii*, a new species of *Sahnioxylon* from Amrapara in the Rajmahal Hills, Bihar.— Palaeobotanist, 3.

- Bose M., Sukh Dev. 1959. Occurrence of two characteristics Wealden ferns in the Jabalpur series. — *Nature*, 183, № 4654.
- Brauns D. 1862—1866. Der Sandstein von Seinstedt unweit des Fallsteins und die in ihm vorkommenden Pflanzenreste. — *Palaeontographica*, Abt. B, 9 (1862—1864), 13 (1865—1866).
- Brongniat A. 1828. Essai d'une flore des Grès bigarres. — *Ann. sci. natur.*, 15. Lettenkohlen Sandstein. — *Jahrb. Mineral., Geogn., Geol. und Petrefacten-Kunde*.
- Bronn H. G. 1858. Beiträge zur triassischen Fauna und Flora der bittuminösen Schiefer von Raibl, nebst Anhang über die Kurr'sche Sippe *Cheirolepis* aus dem Lettenkohlen Sandstein. — *Jahrb., Mineral., Geogn., Geol. und Petrefacten-Kunde*.
- Brown J. C. 1938. Contributions to the geology of the province of Yunnan in Western China. — *India, Geol. Surv. Res.*, 73, pt 4.
- Bubnoff S. 1956. Einführung in die Erdgeschichte. Berlin.
- Buchan S. H., Challinor A., Harland W. B., Parker V. R. 1965. The Triassic stratigraphy of Svalbard. — *Norsk polarinst. skr.*, n. R., 135.
- Carpentier A. 1923. Revue des travaux de paléontologie végétale. II. Mésozoïque. — *Rev. gén. bot.*, 35.
- Carpentier C. 1947. Les flores infraliasique des Deux-Sevres et de la Vendée. — *Ann. paléontol.*, 23.
- Carpentier G. 1950. Remarques sur quelques empreintes végétales du Musée d'histoire naturelle. — *Inst. Grand-Duc Luxembourg. Archives, nouv. ser.*, 19.
- Chaloner W. G. 1962. Rhaeto-liassic plants from the Henfield borehole. — *Great Britain Geol. Surv. Bull.*, № 19.
- Coloni M. 1915. Sur un Araucarioxylon du rhtien de Hongay. — *Bull. Indochine serv. géol.*, 3, fasc. 1.
- Compter G. 1874. Ein Beitrag zur fossilen Keuperflora. — *Nova acta K. Leopold. Carol. Dtsch. Akad. Naturforscher*, 37, N 3.
- Compter G. 1894. Die fossile Flora des unteren Keupers von Ostthüringen. — *Z. Naturwiss.*, 67.
- Compter G. 1902. Cycadeen-Früchte aus der Lettenkohle von Apolda. *Z. Naturwiss.*, 75.
- Compter G. 1912. Revision der fossilen Keuperflora Ostthüringens. — *Z. Naturwiss.*, 83, H. 2.
- Compter G. 1918. Ein Nachtrag zur fossilen Keuperflora Ostthüringens. — *Z. Naturwiss.*, 86, H. 5—6.
- Counillon H. 1914. Flora fossile des gites de Charbon de l'Annam. — *Bull., Indochine Serv. géol.*, 1, fasc. 2.
- Daber R. 1953. Paläobotanische Untersuchungen in der Unterkreide von Quedlinburg. — *Geologie*, 2, № 6.
- Daber R. 1960. Beitrag zur Wealden-Flora in Norddeutschland. — *Geologie*, 9, N 6.
- Daber R. 1962. Blattreste im Lias von Nordostdeutschland. — *Paläontol. Abhandl.*, 1, H. 2.
- Depape G. 1961. Les flores liassiques de France. — *Mém. Bureau rech. géol. et minier France*, N 4.
- Depape G., Doubinger J. 1963. Flores triassiques de France. — *Mem. Bureau rech. géol. et minières France*, № 15.
- Doubinger J., Cheylan G. 1964. Sur un gisement à plantes du Trias de Lodève. — *Comt. rend. Soc. géol. France*, N 19.
- Eck H. 1884. Zur Gliederung des Buntsandsteins im Odenwalde. — *Z. Dtsch. geol. Ges.*, 36.
- Edwards W. 1929. Jurassic flora Sardinia. — *Ann. and Mag. Natur. Hist.*, № 23.
- Feistmantel O. 1877a. Jurassic flora of the Rajmahal group in the Rajmahal Hills. — *India. Geol. Surv. Mem. Palaeontol. indica*, ser. 2, 1, pt. 2.
- Feistmantel O. 1877b. Jurassic flora of the Rajmahal group from Golapili (near Ellore), South Godavari district. — *India, Geol. Surv. Mem. Palaeontol. indica*, ser. 2, 1, pt. 3.
- Feistmantel O. 1879. Outliers on the Madras coast. — *India Geol. Surv. Mem. Palaeontol. indica*, ser. 2, 1, pt. 4.
- Feistmantel O. 1880—1881. The flora of the Damuda-Panchet divisions. — *Palaeontol. indica*, ser. 12, pt. 2, 3.
- Feistmantel O. 1886. The fossil Flora of the coalfields in western Bengal. — *Palaeontol. indica*, ser. 2, pt. 2.
- Firtion F. 1936. Note sur quelques gisements fossilifères de grès à *Voltzia* d'Alsace. — *Bull. Serv. carte géol. Alsace-Lorraine*, 3.
- Fliche P. 1900. Note sur le présense du *Clathropteris platyphylla* Br. dans le Rhetien du Jura. — *Bull. Soc. géol. France*, ser. 3, 28.
- Fliche P. 1903. Sur les Lycopodiales de Trias de Lorraine. — *C. r. Acad. Sci. Paris*, 136—137.
- Fliche P. 1905—1910. Flore fossile du Trias en Lorraine et en Franche-Comté. — *Bull. Soc. sci. Nancy*, № 6, 1905; № 7, 1906; № 9, 1908; № 11, 1910.
- Florin R. 1933. Studien über die Cycadales des Mesozoikums. — *Kgl. Svenska vetenskapsakad. handl.*, ser. 3, 12, N 5.

- Florin R. 1936. Die fossilen Ginkgophyten von Franz — Joseph Land. 1. Spezieller Teil.—Palaeontographica, 81, Abt. B, Lief. 1—4; 2. Allgemeiner Teil.—Palaeontographica, 82, Abt. B, Lief. 1—4.
- Fox C. S. 1931. The Gondwana System and related formation.—India Geol. Surv. Mem., 58.
- Frentzen K. 1915. Die Flora des Buntsandsteins Badens.—Mitt. Baden, geol. Landesanstalt, 8, H. 1.
- Frentzen K. 1922a. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora des südwestlichen Deutschland. III Lettenkohlen- und Schilfsandsteinflora.—Jahrb. und Mitt. Oberrhein. geol. Vereins, n. F., 11.
- Frentzen K. 1922b. Keuperflora und Lunzerflora.—Cbl. Mineral., Geol. und Palaeontol., N 1.
- Frentzen K. 1926. Bernoullia franconica n. sp. aus der Lettenkohle Frankens.—Cbl. Mineral., Geol. und Paleontol., Abt. B.
- Frentzen K. 1931. Die Bildungsgeschichte des Oberrheinischen Buntsandstein Südwestdeutschlands im Lichte der Paläontologie.—Z. Dtsch. geol. Ges., 83, H. 8.
- Frentzen K. 1932. Beiträge zur Kenntnis der Fossilen Flora des südwestlichen Deutschland. IX. Revision der Rhätflora Schwabens.—Jahrb. und Mitt. Oberrhein. geol. Vereines, n. F., 21.
- Frentzen K. 1933. Equisetaeen des germanischen Keupers.—Palaeontol. Z., 15.
- Fric A., Bauer E. 1900. Studien im Gebiete der Böhmisches Kreideformation.—Arch. naturwiss. Landesdurchforsch. von Böhmen, Prag, 11, № 2.
- Fromaget J. 1952. Etudes géologiques sur le Nord-Quest du Tonkin et le Nord de Haut-Laos.—Bull. Indochine, Ser. geol., 29, fasc. 6, pt. 2—3.
- Fuji N. 1958. On the Tetori flora in the Hida Massif, Central Japan.—J. Geol. Soc. Japan, 64, № 753.
- Goepfert H. 1861. Über das Vorkommen von Lias-Pflanzen in Kaukasus und der Alburs-Kette.—Abhandl. Schles. Ges. Vaterl. Cultur, Abt. Naturwiss. und Med., H. 2.
- Gopal C., Jacob Ch., Jacob K. 1957. Stratigraphy and palaeontology of the Upper Gondwanas of the Ramnad district on the East Coast.—India Geol. Surv. Rec., 84.
- Gothan W. 1909. Lepidopteris. В кн. «Potonie H. Abbildungen und Beschreibungen fossilen Pflanzen», Lief. 6. Berlin.
- Gothan W. 1910. Die fossilen Holzreste von Spitsbergen.—Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl., 45, № 8.
- Gothan W. 1914. Die unterliassische Flora der Umgebung von Nürnberg.—Abhandl. naturhist. Ges. Nürnberg, 19.
- Gothan W. 1935. Die Unterscheidung der Lias und Rhät Flora.—Z. Dtsch. geol. Ges., 87, H. 10.
- Gothan W. 1938. Über eine Buntsandsteinflora von Edingen bei Düren (Rheinland).—Jahrb. Preuss. geol. Landesanst., 58.
- Grupe O. 1911. Zur Stratigraphie der Trias im Gebiete des oberen Wesertals.—Jahresber. Niedersächs. geol. Vereines, 4.
- Gupta K. 1954. Notes on some Jurassic plants from the Rajmahal Hills, Bihar, India.—Palaeobotanist, 3.
- Halle. 1908a. Einige krautartige Lycopodiaceen paläozoischen und mesozoischen Alters.—Kgl. Svenska Akad. Arkiv Botanik, 7, N 5.
- Halle T. G. 1908b. Zur Kenntnis des mesozoischen Equisetales Schwedens.—Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl., 43, № 1.
- Halle T. G. 1910. On the Swedish species of Sagenopteris Presl and on Hydropterangium n. gen.—Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl., 45, № 7.
- Halle T. G. 1927. Fossil plants from South-Western China.—Palaeontol. sinica, ser. A, 1, fasc. 2.
- Harris T. 1931. Rhaetic floras.—Biol. Revs, 6.
- Harris T. 1926—1937. Fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland, v. 1—5.—Medd. Grønland, 1926, 68, № 2; 1931, 85, № 2, 1932, 85, № 3—5; 1935, 112, № 1; 1937, 112, № 2.
- Harris T. 1938. The British Rhaetic flora. London.
- Harris T. M. 1946. Liassic and Rhaetic plants collected in 1936—38 from East Greenland.—Medd. Grønland, 114, № 9.
- Harris T. M. 1951. The fructification of Czekanowskia and its allies.—Philos. Trans. Roy. Soc. London, ser. B, 225.
- Harris T. M. 1957. A Liasso-Rhaetic flora in South Wales.—Proc. Roy. Soc., 147, № 928.
- Harris T. M. 1961a. On Otozamites bechei Brongniart from the Irish Rhaetic.—Proc. Roy. Irish Acad., sect. B, 61, № 18.
- Harris T. M. 1961b. Rhaetic-liassic flora of Scoresby Sound, Central East Greenland. В кн.: «Geology Arctic», v. 1. Toronto.
- Harris T. M. 1961c. The Yorkshire Jurassic flora. I. Thallophyta — Pteridophyta. London.

- Harris T. M. 1964. Yorkshire Jurassic flora. II. Caytoniales, Cycadales and Pteridosperms. London.
- Hartz N. 1896. Planteforsteininge fra kap Stewart i Østgrønland.— Medd. Grønland, 19.
- Heer O. 1865. Die Urwelt der Schweiz. Zürich.
- Herr O. 1876. Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergen.— Kgl. Svenska vetenskapsakad. handl., 14, № 5.
- Heer O. 1877. Flora fossilis Helvetiae. Zürich.
- Hirmer M., Hörhammer L. 1934. Zur weiteren Kenntnis von Cheirolepis Schimper und Hirmeriella Hörhammer.— Palaeontographica, Abt. B, 79, Lief. 1—3.
- Hoppe W. 1965. Die Fossilien im Buntsandstein Thüringens sowie ihre stratigraphische und ökologische Bedeutung.— Geologie, 14, № 3.
- Huzioka K. 1938. On the occurrence of a new species of Phlebopteris in Japan.— J. Coll. Sci. Hokkaido Imp. Univ., ser. 4, 4, № 1—2.
- Jacob K. 1950. Dictyozamites bagjoriensis sp. nov. from the Mesozoic of the Rajmahal Hills with notes on the distribution of the genus.— Proc. Nat. Sci. India, 17, № 1.
- Jacob K. 1952. A brief summary of the stratigraphy and palaeontology of the Gondwana system. В кн. «Symposium sur les séries de Gondwana». Alger.
- Jacob K., Shukla B. 1955. Jurassic plants from the Saighan series of Northern Afghanistan and their palaeoclimatological and palaeogeographical significance.— India, Geol. Surv. Mem., Palaeontol. indica, 23, № 2.
- Johansson N. 1922. Die rätische Flora der Kohlengruben bei Stabbarp und Skromberga in Schonen.— Kgl. Svenska vetenskapsakad. handl., 63, № 5.
- Karaszewski W. 1965. O srodkowoliasowym wieku flory z Chmielowa pod Ostrowcem i jej znaczenie dla stratygrafii kontynentalnej jury.— Kwart. geol., 9, № 2.
- Kilpper K. 1964. Über eine Rät-Lias Flora aus dem nördlichen Abfall des Albursgebirges in Nordiran, Teil 1: Bryophyta und Pteridophyta.— Palaeontographica, Abt. B, 114.
- Kimura T. 1961. Mesozoic plants from Itoshiro subgroup, Tetori group, Central Honshu, Japan, pt 2.— Trans. and Proc. Palaeontol. Soc. Japan, n. s., № 41.
- Kobayashi T. 1938. On the Noric age of the Nariwa Flora of the Rhaeto — Liassic Aspect.— Japan. J. Geol. and Geogr., 15, № 1—2.
- Kon'no E. 1961. Some Cycadocarpidium and Podozamites from the Upper Triassic formations in Yamaguchi Prefecture. Japan.— Sci. Rept. Tohoku Univ., Ser. 2, 32, № 2.
- Kon'no E. 1962a. Some Coniferous male fructifications from the Carnic formation in Yamogushi Prefecture, Japan.— Sci. Rept. Tohoku Univ., ser. 2. Prof. E. Kon'no memorial vol., spec. vol., № 5.
- Kon'no E. 1962b. Some species of Neocalamites and Equisetites in Japan and Korea. Sci. Rept. Tohoku Univ., ser. 2. Prof. E. Kon'no memorial vol., spec. vol., № 5.
- Kon'no E. 1967. Some younger Mesozoic plants from Malaya.— Contribut. Geol. and Palaeontol. Southeast Asia, 38.
- Kon'no E., Naito G. 1960. A new Neocalamites from the Carnic formation in Japan with brief notes on Neocalamites and Lobatanularia in Asia.— Trans. and Proc. Palaeontol. Soc. Japan, new ser., № 40.
- Krasser F. 1891—1892. Über die fossile Flora der rhätischen Schichten Persiens.— Sitzungsber. K. Akad. Wien, math.-naturwiss. Kl. Abt. 1.
- Krasser F. 1901. Die von W. Obrutschew in China und Centralasien 1893—1894 gesammelten fossilen Pflanzen.— Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien, 70.
- Krasser F. 1909a. Die Diagnosen der von D. Stur in der obertriadischen Flora der Lunzer Schichten als Marattiaceen-Arten unterschiedenen Farne.— Sitzungsber. Akad. Wiss., Wien, Abt. 1, 118.
- Krasser F. 1909b. Zur Kenntnis der fossilen Flora der Lunzer Schichten.— Jahrbuch K. K. geol. Reichsanst. Wien, Jahrg. 59, H. 1.
- Krasser F. 1917. Studien über die fertile Region der Cycadophyten aus den Lunzer Schichten. 1.— Anzeiger K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Jahrg. 53, № 27.
- Krasser F. 1918. Studien über die fertile Region der Cycadophyten aus den Lunzer Schichten. 2.— Denkschriften K. K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 94.
- Krasser F. 1922. Zur Kenntnis einiger fossilen Floren des Unteren Lias der Sukzessionsstaaten von Österreich — Ungarn.— Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 80.
- Kräusel R. 1922. Über einige Pflanzen aus dem Keuper von Lunz.— Jahrb. Preuss. geol. Landesanst., 41, H. 1.
- Kräusel R. 1929. Über ein Keuperholz mit cordaitoidem Mark.— Senckenbergiana, 10.
- Kräusel R. 1939. Die windsheimer Ähren.— Palaeontographica, 84, Abt. B, Lief. 1—2.
- Kräusel R. 1943. Die Ginkgophyten der Trias von Lunz in Nieder Österreich und von Neuwelt bei Basel.— Palaeontographica, Abt. B, 87.
- Kräusel R. 1948. Sturiella langeri nov. gen., nov. sp., eine Bennettitae aus der Trias von Lunz.— Senckenbergiana, 29, № 1/6.
- Kräusel R. 1949. Koniferen und andere Gymnospermen aus der Trias von Lunz in Nieder Österreich.— Palaeontographica, Abt. B, 89, Lief. 1—3.

- Kräusel R. 1952a. *Pachylepis* n. gen., eine neue Koniferen — Gattung aus dem suddeutschen Keuper.— *Senckenbergiana*, 32, № 5—6.
- Kräusel R. 1952b. *Stachyotaxus sahni* n. sp., eine Konifere aus der Trias von Neuwelt bei Basel.— *Palaeobotanist*, 1.
- Kräusel R. 1953. Ein neues *Dioonitocarpidium* aus der Trias von Lunz.— *Senckenbergiana*, 34, № 1—3.
- Kräusel R. 1955. Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel.— *Schweiz. palaeontol., Abhandl.*, 71, № 2.
- Kräusel R. 1958a. «*Halochloris*» *baruthina* Ettingsh. und «*Clagthrophyllum*» *meriani* Heer.— *Senckenberg. lethaea*, 39, N 1—2.
- Kräusel R. 1958b. Die Juraflora von Sassendorf bei Bamberg. 1. Sporenpflanzen.— *Senckenberg. lethaea*, 39, № 1—2.
- Kräusel R. 1959a. Die Juraflora von Sassendorf bei Bamberg. 2. Samenpflanzen.— *Senckenberg. lethaea*, 40, № 1—2.
- Kräusel R. 1959b. Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel.— *Schweiz. palaeontol. Abhandl.*, 77, № 1.
- Kräusel R. 1960. Ein Fund trüchtender Gymnospermreste im Keuper von Neuwelt bei Basel.— *Eclogae geol. helv.*, 53, № 2.
- Kuhn O. 1955. Der erste Nachweis von *Psiloceras* in den Pflanzenschiefern der oberfränkischen Rhätolias.— *Neues Jahrb. Geol. und Paläontol., Monatsh.*, № 9.
- Kuhn O. 1957a. Ein neues *Jurapflanzen-Herbar* aus Franken.— *Kosmos (DDR)*, 53, № 9.
- Kuhn O. 1957b. Sind im Lias Frankens Dicotylen nachgewiesen?— *Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Monatsh.*, N 7—8.
- Kuhn O. 1961. Die Tier- und Pflanzenwelt des Solnhofener Schiefers.— *Geol. bavarica*, № 48.
- Kummel B. 1966. The Lower Triassic formations of the Salt Range and Trans-Indus Ranges, West Pakistan.— *Bull. Mus. Compar. Zool.*, 134, № 10.
- Langer J. 1947. Über einige Stücke der Liasflora von Steierdorf und der Keuperflora von Lunz.— *Geol. Bundesanst. Jahrb.*, 90, H. 1—2.
- Lee H. 1954. On the occurrence of *Zamiophyllum* from the Wutsanpu formation in Eastern Kansu, China.— *Acta palaeontol. sinica*, 2, № 4.
- Lee H. 1955. On the age of the Yunkang series of the Tatung coal field in North Shansi.— *Acta palaeontol. sinica*, 3, № 1.
- Lee P. Ch. 1964. Fossil plants from the Hsuchiaho ser. of Kwangyüan, Northern Szechuan.— *Mem. Inst. Geol. Palaeontol. Akad. sinica*, № 3.
- Lele K. M. 1953. Occurrence of *Pterophyllum* in the Parsora beds, South Rewa, India.— *Nature*, 172, № 4391.
- Lele K. M. 1955. Plant fossils from Parsora in the South Rewa, Gondwana basin, India.— *Palaeobotanist*, 4.
- Lele K. M. 1961. Studies in the Indian Middle Gondwana flora.— *Palaeobotanist*, 10, № 1, 2.
- Lele K. M. 1963. Studies in the Indian Middle Gondwana flora.— *Palaeobotanist*, 11, № 1, 2.
- Leuthardt F. 1901. Beiträge zur Kenntnis der Flora und Faune der Lettenkohle von Neuwelt bei Basel.— *Eclogae geol. helv.*, 7, pt. 1, № 2.
- Leuthardt F. 1903—1904. Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel.— *Abhandl. Schweiz. paläontol. Ges.*, 30, 31.
- Lewarne G. C. Pallot S. M. 1957. Mesozoic plants from fissures in the Carboniferous limestone of South Wales.— *Ann. and Mag. Natur. Hist.*, 10, № 109.
- Lilienstern R. H. 1928. «*Dioonites pennaeformis* Schenk», eine fertile Cycadee aus der Lettenkohle.— *Palaeontol. Z.*, 10, H. 1.
- Lilienstern R. H. 1931. Über *Chiropteris* Kurz.— *Paläontol. Z.*, 13, № 1.
- Linnel T. 1932—1933. Zur Morphologie und Systematic triadischen Cycadophyten.— *Svensk. bot. tidskr.*, 26, 27.
- Lundblad B. 1949a. De geologiska resultaten från borrhingarna vid Höllviken.— *Sver. geol. undersökn., ser. C. Avh. och. Uppsatser*, № 500, 507. *Arsbok* 43, № 4, 5.
- Lundblad B. 1949b. A selaginelloid strobilus from East Greenland.— *Medd. Dansk. geol. foren.*, 11, h. 3.
- Lundblad B. 1950a. On a fossil *Selaginella* from the rhaetic of Hyllinge, Scania.— *Svensk bot. tidskr.*, 44, H. 3.
- Lundblad B. 1950b. Studies in the Rhaeto-Liassic of Sweden. 1. Pteridophyta, Pteridospermae and Cycadophyta.— *Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl.* № 8.
- Lundblad B. 1954. Contributions to the geological history of the Hepaticae. Fossil *Marchantiales* from the Rhaetic — Liassic of Skromberga (prov. of Scania), Sweden.— *Svensk Bot. tidskr.*, 48, H. 2.
- Lundblad B. 1956. On the stratigraphical value of the megaspores of *Lycostrobus scottii*. Preliminary report of some new finds and their interpretation.— *Sver. geol. undersökn., ser. C*, № 547.
- Lundblad B. 1957. On the presence of the genus *Pseudotorellia* (Ginkgophyta) in the Rhaetic of N. W. Scania.— *Geol. fören. i Stockholm förhandl.*, 79, № 4.

- Lundblad B. 1959a. On *Riccisporites tuberculatus* and its occurrence in certain strata of the «Höllvihen II» boring in Sud West Scania.— *Grana palynol.*, 2, № 1.
- Lundblad B. 1959b. Rhaeto-Liassic floras and their bearing on the stratigraphy of Triassic-Jurassic rocks.— *Stockholm Contrib. Geol.*, 3.
- Lundblad B. 1959c. Studies on the Rhaeto-Liassic flora of Sweden. 2. Ginkgophyta.— *Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl.*, 6, № 2.
- Lundblad B. 1961. *Harrisothecium nomen novum*.— *Taxon*, 10, № 1.
- Mägdefrau K. 1930. Beiträge zur Kenntnis des thüringischen Buntsandsteins.— *Beitr. Geologie Thüringen*, 2.
- Mägdefrau K. 1931. Zur Morphologie und phylogenetischen Bedeutung der fossiler Pflanzengattung *Pleuromeia*.— *Beih. Bot. C.*, 48, № 1.
- Mägdefrau K. 1936. Die fossile Flora von Singen in Thüringen. Ein Lebensbild aus der Buntsandsteinzeit.— *Thüringen Föhnlein*, H. 1.
- Mägdefrau K. 1956. Palaeobiologie der Pflanzen. Jena.
- Mägdefrau K. 1960. Ein Keuperholz von Furth i W. (Bayer Wald).— *Geol. Bl. Nordost — Bayern*, 10, H. 3.
- Mägdefrau K. 1963. Die Gattungen *Voltzia* und *Glyptolepis* im Mittleren Keuper von Haßfurt (Main).— *Geol. Bl. Nordost — Bayern*, 13, H. 3.
- Makarewiczowna A. 1928. Flora dolno — liasowa okolic Ostrowca.— *Prace zakładu geol. Univ. Wilnie*, № 3.
- Matsuo H. 1960. On the new Nymphaeacean plant from the Omichidoni bed (Cretaceous system), Ishikawa prefecture, Central Japan.— *Trans. and Proc. Paleontol. Soc. Japan*, n. s., № 40.
- Matsuo H. 1962. A study of the Asuwa flora (Late Cretaceous age) in the Hokuriku District, Central Japan.— *Sci. Rept. Kanazawa Univ.*, 111, № 1.
- Maubeuge P. 1947. Sur l'existence du genre *Neocalamites* dans le Toarcien du Grand Duc de Luxembourg.— *Inst. Grand. Duc Luxembourg, Archives*, n. s., 17.
- Maubeuge P. 1950. Notes paleophytologiques sur le Jurassique Lorrain.— *Bull. Soc. géol. France*, ser. 5, 20.
- Mehta K., Sud J. 1953. On some ginkgoalean leaf impressions from the Rajmahal Hills.— *Palaeobotanist*, 2.
- Moriere L. 1913. Contribution à la flore Jurassique de Normandie.— *Mem. Soc. Linéée Normandie*, 24.
- Nageswara C., Jacob K. 1957. On a new species of *Taeniopteris* from the Upper Gondwanas of the Rajmahal Hills, Bihar.— *India Geol. Surv. Mem.* 84, pt. 4.
- Nagy I. 1956. Mecseki lászokori növénymaradványok.— *Ann. Inst., geol. publ. hung.* 45, fasc. 1.
- Nagy I. Z. 1958. Kiegészítő adatok a mecseki Jura flórájához.— *Földt. közl.*, 88, № 1.
- Nagy I. Z. 1959. *Neocalamites* és? *Neocalamostachys* a mecseki liaszboi.— *Földt. közl.*, 89, № 4.
- Nathorst A. G. 1878a. Beiträge zur fossilen Flora Schwedens. Über einige fossilen Pflanzen von Palsjö in Schonen. Stuttgart.
- Nathorst A. G. 1878b. Om floren i Skanes Kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf.— *Sver. Geol. undersökn.*, ser. G, 27.
- Nathorst A. G. 1878c. Om floren i Skanes Kolförande bildningar. II. Floran vid Hoganas och Helsingborg.— *Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl.*, 16, № 7.
- Nathorst A. G. 1879—1886. Om floren i Skanes. I. Kolforande Gildungar. Floran vid Bjuf.— *Sver. Geol. undersökn.*, ser. G, 33 (1879), 85 (1886).
- Nathorst A. G. 1897. Zur mesozoischen Flora Spitzbergens.— *Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl.*, 70, № 1.
- Nathorst A. G. 1900. Fossil plant from Franz-Joseph Land.— *B. kn. «The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896»*, 1, Art. 3. London.
- Nathorst A. G. 1908a. Palaeobotanische Mitteilungen. 3. *Lycostrobus scotti*.— *Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl.*, 43, № 3.
- Nathorst A. G. 1908b. Palaeobotanische Mitteilungen. 6. *Antholithus zeileri*.— *Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl.*, 43, № 3.
- Nathorst A. G. 1908c. Palaeobotanische Mitteilungen. 7. Über *Palissya*, *Strachyotaxus* und *Palaeotaxus*.— *Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl.*, 43, N 8.
- Nathorst A. G. 1909a. Palaeobotanische Mitteilungen. 8. Über *Williamsonia*, *Wielandiella*, *Cycadocephalus* und *Weltrichia*.— *Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl.*, 45, № 4.
- Nathorst A. G. 1909b. Über die Gattung *Nilssonia* mit besonderer Berücksichtigung Schwedischer Arten.— *Kgl. Svenska vetenskaps akad. handl.*, 45, № 12.
- Nemejc F. 1961. Fossil plants from Kličov in S. Bohemia (Senonian). *Rozpr. Českosl. Akad. ved.*, 71, № 1.
- Newton E. T., Teal J. J. 1897. Notes on a collection of rocks and fossils from Franz — Joseph Land.— *Quart. J. Geol. Soc. London*, 53.
- Nowak J. 1907. Kopalna flora senenska z Potyliiza.— *Rozpr. mat.-przyrod. Akad. umiejtnosci*, ser. 3, 7 B.

- Oishi S. 1930. Notes on some fossil plants from the Upper Triassic beds of Nariwa, province Bitchu, Japan.— *Japan. J. Geol. and Geogr.*, 7, № 2.
- Oishi S. 1931a. Yabeiella sp. from the Japanese Trias.— *Japan. J. Geol. and Geogr.*, 8, № 4.
- Oishi S. 1931b. Mesozoic plants from Kita-Otari, prov. Shinano, Japan.— *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser. 4, 1, № 2.
- Oishi S. 1932a. The Jurassic plants from Shitaka (the Maizuri Coalfield), prov. Tango, Japan.— *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser. 4, 2, № 1.
- Oishi S. 1932b. The Rhaetic plants from Nariwa district, prov. Bitchu, Japan.— *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser. 4, 1, № 3—4.
- Oishi S. 1932c. Rhaetic plants from Nagato.— *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser. 4, 2, № 1.
- Oishi S. 1940. Mesozoic flora of Japan.— *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser. 4, 5, № 2—4.
- Oishi S., Huzioka H. 1938. Fossil plants from Nariwa, A. Supplement.— *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser. 4, 4, № 1—2.
- Oishi S., Takahasi E. 1936. Rhaetic plants from Nagato (a supplement).— *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser. 4, 3, № 2.
- Oldham T., Morris J. 1862. Fossil flora of the Rajmahal series Rajmahal Hills, Bengal.— *India, Geol. Surv. Mem. Palaeontol. indica*, ser. 2, 1, pt 1.
- Oyamata T., Matsuo H. 1964. Notes of Palaeozoic leaf from the Oarai flora (Upper Cretaceous) Oarai Machi Ibaraki prefecture, Japan.— *Trans. and Proc. Palaeontol. Soc. Japan*, n. s., № 55.
- Paceltova B. 1961. Zur Frage der Gattung Eucalyptus in der böhmischen Kreideformation.— *Preslia*, 33.
- P'an C. H. 1936. Older Mesozoic plants from North Shensi.— *Palaeontol. sinica*, ser. A., 4, fasc. 2.
- Pant D. D. 1949. Triassic plant remains from the Range in the Punjab.— *Nature*, 163, № 4154.
- Pant D. D. 1959. The classification of Gymnospermous plants.— *Palaeobotanist*, 6, № 2.
- Pant D. D., Srivastava G. K. 1964. Further observations on some Triassic plant remains from the Salt-Range, Punjab.— *Palaeontographica*, 114, Abt. B, № 1—3.
- Pelourde F. 1913. Sur quelques végétaux fossiles du Tonkin.— *Bull. Indo-Chine Serv. géol.*, 1.
- Pia J. 1930. Grundbegriffe der Stratigraphie mit ausführlicher Anwendung auf die europäische Mitteltrias. Leipzig — Wien
- Pocock S., Jansonius J. 1961. Pollen genus *Classopollis* Pflug.— *Micro-paleontol.*, 7, № 4.
- Potonie H. 1904. *Pleuromeia sternbergi* und *P. oculina*. В кн. «Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste». Lief. 2. Berlin.
- Raciborski M. 1894. Flora kopalná ogriotwaxych glinek Krakowskich. I.— *Pam. Akad. Umiej. Kraków*.
- Rao A. 1953. Some observations of the Rajmahal flora.— *Palaeobotanist*, 2.
- Rao A., Lele K. 1963. On the cuticle of *Dicroidium* (*Thinnfeldia*) *sahni* (Sew.) with some observations on the genera *Thinnfeldia* and *Dicroidium*.— *Palaeobotanist*, 11, № 1, 2.
- Rao C. N. 1959. On the occurrence of *Dicroidium* (*Thinnfeldia*) *feistmanteli* in the East Coast Upper Gondwanas of Vemavaram, Andhra Pradesh. В кн. «Proceedings 46<sup>th</sup> Indian Science Congress Association (Dehli 1959)», pt 3. Calcutta.
- Reymannowa M. 1963. Jurassic flora from Grojec near Cracow in Poland, pt 1.— *Acta palaeobot.*, Krakow, 4, № 2.
- Richter P. 1906. Beiträge zur Flora der Unteren Kreide Quedlinburgs. 1. *Hausmannia*.— Leipzig.
- Richter P. 1909. Beiträge zur Flora der Unteren Kreide Quedlinburgs. 2. *Nathorstia* und *Cylindrites*. Leipzig.
- Ricour J. 1948. Quelques remarques sur *Equisetum myrtharum* Heer et sur les gisements dans l'Est et le Sud — Est de la France.— *Bull. Soc. géol. France*, ser. 5, 18.
- Ricour J. 1951. Note préliminaire sur la flora du Trias de la Savoie.— *Compt. rend. Soc. géol. France*, № 11—12.
- Ricour J. 1962. Contribution à une révision du trias français.— В кн. «Mémoire pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France». Paris.
- Roselt G. 1952—1953. Zur Flora des Unteren und Mittleren Keupers.— *Wiss. Z., math.-naturwiss. Reihe*, № 2.
- Roselt G. 1954. Ein neuer Schachtelhalm aus dem Keuper und Beiträge zur Kenntnis von *Neocalamites meriani* Brongn.— *Geologie*, Jg. 3, H. 5.
- Roselt G. 1955—1956. Eine neue männliche Gymnospermen-Fructification aus dem Unteren Keuper von Thüringen.— *Wiss. Z. Friedrich — Schiller-Universität, math.-naturwiss. Reihe*, Jg. 5, H. 1—2.
- Roselt G. 1957. Neue Koniferen aus dem Unteren Keuper und ihre Beziehungen zu verwandten Fossilien und Rezenten.— *Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Universität, math.-naturwiss. Reihe*, Jg. 7, H. 4—5.

- Roselt G. 1960. Neue Cycadophyten-Reste aus dem Unteren Keuper.—Senckenberg. Iethaea, 41, № 1—6.
- Roy S. K. 1965. Studies on the Gondwana of Kutch. 3. Otozamites imbricatus Feistmantel.—Palaeobotanist, 13, № 2.
- Roy S. K. 1966. Fossil flora from the Upper Gondwana of Kutch and Kathiawar.—Palaeobotanist, 14, № 1—3.
- Sah S. C. 1953. On some species of Ginkgoites from the Jurassic of the Rajmahal Hills. Bihar.—Palaeobotanist, 2.
- Sah S. C. 1964. Palaeobotanical evidence on the age of the Khatangi beds (? Dubrajpur) in the Rajmahal Hills, Bihar.—Palaeobotanist, 13, № 2.
- Sah S. C. 1966. Sphenopteris sakragaliensis sp. n., a fern from the Rajmahal Hills, Bihar.—Curr. Sci., 35, № 3.
- Sah S. C., Sukh Dev. 1957. Thinnfeldia chunakhalensis sp. n. from the Jurassic of the Rajmahal Hills, Bihar.—Palaeobotanist, 6, № 1.
- Sahni B. 1934. Revisions of Indian Fossil plants — Coniferales.—Palaeontol. indica. new ser., 11.
- Sahni B. 1932. A petrified Williamsonia (W. seawardiana sp. nov.) from the Rajmahal Hills, India.—India Geol. Surv. Mem., Palaeontol. new ser., 20, Mem. 3.
- Sahni B. 1935. Recent discoveries in the Rajmahal flora. В кн. «Proceedings International Botanical Congress», v. 2. Amsterdam.
- Sahni B. 1936. Occurrence of Matonidium and Weichselia in India.—India Geol. Surv. Rec., 71, pt. 2.
- Sahni B. 1948. Pentoxyleae, a new group of Jurassic gymnosperms from the Rajmahal Hills of India.—Bot. Gaz., 110, № 1.
- Sahni B., Rao A. 1933. On some Jurassic plants from the Rajmahal Hills.—J. and Proc. Asiat. Soc. Bengal, 27, № 2.
- Sahni B., Rao A. 1934. Rajmahalia paradoxa gen. et sp. n. and other Jurassic plants from the Rajmahal Hills.—Proc. Indian Acad. Sci., 1, pt. 6.
- Saksena Sh. 1952. Correlation of the Gondwana based on evidence of plant fossils.—Agra Univ. J. Res., № 1.
- Salfeld H. 1907. Fossile Landpflanzen der Rhät- und Yura-Formation Südwestdeutschland.—Palaeontographica, Abt. B, 54, Lief. 4.
- Saporta G. 1873. Paléontologie française. Sér. 2. Végétaux. Plantes jurassiques. I. Cryptogames.—Paris.
- Saporta G. 1875. Paléontologie française. Sér. 2. Végétaux. Plantes jurassiques. II. Cycadées. Paris.
- Saporta G. 1884. Paléontologie française. Sér. 2. Végétaux. Plantes jurassiques. III. Conifères. Paris.
- Saporta G. 1891. Paléontologie française. Sér. 2. Végétaux. Plantes jurassiques. IV. Types proangiospermiqes et supplement. Paris.
- Saporta G. 1894. Flora fossil du Portugal. Direct. Trav. géol. Portugal. Lisbon.
- Sarma B. B. G. 1958. Equisetale compressions from East Coast Gondwanas. В кн. «Proceedings 45th Indian Science Congress Association» Madras-Calcutta.
- Satsangi P. P. 1964. On the occurrence of Dicroidium flora in Sidhi District, Modhya Pradesh.—Curr. Sci., 33, № 18.
- Schenk A. 1864. Beiträge zur Flora des Keupers und der rhätischen Formations.—Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg, 7.
- Schenk A. 1867. Die Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias in Franken. Wiesbaden.
- Schenk A. 1871. Beiträge zur Flora Vorwelt. Die der nordwestdeutschen Weldenformation.—Palaeontographica, 19.
- Schenk A. 1883. Jurassische Pflanzen. В кн. Richthofen F. «China», Bd 4.
- Schenk A. 1884. Die während der Reise der Grafen Bela Szechenyi in China gesammelten fossilen Pflanzen.—Palaeontographica, n. F., 31.
- Schenk A. 1887. Fossile Pflanzen aus der Alburskette.—Bibl. Bot., H. 6.
- Schimper W., Mougeot A. 1844. Monographie des plantes fossiles du Grès bigarré de la chaîne des Vosges. Leipzig.
- Schlüter H., Schmidt H. 1927. Voltzia, Yuccites und andere neue Funde aus dem südhannoverschen Bundsandstein.—Neues Jahrb. Mineral., Geol. und Paläontol. Abhandl., 57, Beilagebd. Abt. B, H. 1.
- Schmidt M. 1928. Die Lebewelt unserer Trias. Oehringen.
- Schmidt M. 1937. Probleme der westmediterranen Kontinentaltrias und Versuche ihrer Lösung.—Assoc. étude géol. Méditerranée occidentale, 4, pt. 2, № 3.
- Schmidt M. 1938. Die Lebewelt unserer Trias. Nachtrag. Oehringen.
- Schoenlein J. L. 1865. Abbildungen von fossilen Pflanzen aus dem Keuper Frankreichs. A. Schenk (Hrsg.), Wiesbaden.
- Semaka A. 1958a. Nellostrobus n. g. (Coniferales) din Aalenianul de la Doman (Banat).—Acad — RPR, Stud., Cerc. geol., 3, № 3—4.
- Semaka A. 1958b. Über die pflanzenführenden Liasschichten Rumäniens (I. Getische Decke).—Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Monatch., № 8—9.



- Semaka A. 1961a. Paläobotanische Untersuchungen in Rumanien. (Eine Übersicht über die Zeitspanne 1945—1959.) — *Palaeontographica*, Abt. B, 109.
- Semaka A. 1961b. Über die pflanzenführenden Liasschichten Rumäniens (III. Danubikum). — *Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Monatsh.*, № 8.
- Semaka A., Givulesku R. 1965. Flora fossilis Rumana. *Catalogus genera et species Plantarum*. — *Palaeontographica*, Abt. B, 116, Lief. 4, 5—6.
- Seward A. C. 1894—1895. Wealden flora catalogue of the Mesozoic plants in the Department of Geology British Museum, v. 1—2. London.
- Seward A. C. 1900—1904. Jurassic flora. I. Yorkshire coast, *Catalogue of the Mesozoic plants in the Department of Geology British Museum*, v. 1—2. London.
- Seward A. C. 1911. Jurassic flora of Sutherland. — *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, 47, pt 4.
- Seward A. C. 1912. Mesozoic plants from Afghanistan and Afghan Turkestan. — *India Geol. Surv. Mem., Paleontol. indica*, 4, Mem. 4.
- Seward A. C. 1933. Fossil plants from Parsora stage, Rewa. — *India Geol. Surv. Rec.*, 66, pt. 2.
- Seward A. C., Sahnî B. 1920. Indian Gondwana plants. A revision. — *India Geol. Surv. Mem., Paleontol. indica*, 7, Mem. 1.
- Singh G. 1957. *Araucarites nipaniensis* sp. n., a female Araucarian cone-scale from the Rajmahal series. — *Palaeobotanist*, 5, № 2.
- Sitholey R. 1943. Plant remains from the Triassic of the Salt Range, Punjab. — *Proc. Nat. Acad. Sci. India*, 13, № 5.
- Sitholey R. 1949. *Protopteris nammalensis* sp. n., a Jurassic cyatheaceous tree fern from Salt Range, Punjab. — *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 25, № 1.
- Sitholey R. 1954. Mesozoic and Tertiary floras of India. A review. — *Palaeobotanist* 3.
- Sitholey R., Bose M. 1953. *Williamsonia santalensis* sp. nov., a male fructification from the Rajmahal series, with remarks on the structure of *Ontheanthus polyandra*. — *Palaeobotanist*, 2.
- Stockmans F., Mathieu F. 1941. Contribution à l'étude de la flore Jurassique de la Chine Septentrionale. — *Mus. roy. hist. natur. belg. Bruxelles*.
- Stur D. 1885. Die obertriadische Flora der Lunzerschichten und des bituminösen Schiefers von Raibl. — *Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien*, Abt. 1, 91.
- Stur D. 1886. Vorlage der von Dr. Wahner aus Persien gebrachten fossilen Pflanzen. — *Verhandl. K. K. geol. Reichsanst. Wien*, № 16.
- Surange K. R. 1966a. Distribution of *Glossopteris* flora in the Lower Gondwana formation of India. В кн. «Symposium on floristics and stratigraphy of Gondwanaland». Lucknow.
- Surange K. R. 1966b. Indian fossil Pteridophytes. — *Bot. Monogr.*, № 4. New. Dehli.
- Sze H. 1933a. Beiträge zur mesozoischen Flora von China. — *Palaeontol. sinica*, ser. A, 4, fasc. 1.
- Sze H. 1933b. Fossile Pflanzen aus Shensi, Szechuan und Kueichow. — *Palaeontol. sinica*, ser. A, 4, fasc. 3.
- Sze H. 1933c. Jurassic plants from Shensi. — *Mem. Nat. Inst. Geol. Acad. sinica*, 13.
- Sze H. 1945. The Cretaceous flora from the Pantau series in Yungan, Fukien. — *J. Paleontol.*, 19, № 1.
- Sze H. 1949. Die mesozoische Flora aus der Hsiangchi Kohlen Serie in Westhupeh. — *Palaeontol. sinica*, ser. A, № 2.
- Sze H. 1952a. Jurassic plants from Szechuan. — *Palaeontol. sinica*, n. ser. A, № 3.
- Sze H. 1952b. Notes on some fossil remains from the Shichienfeng series in Northwestern Shensi. — *Acta palaeontol. sinica*, 1, № 1.
- Sze H. 1952c. Pflanzenreste aus dem Jura der inneren Mongolei. — *Sci. Rec.*, 5, № 1—4.
- Sze H. 1953. On the cuticles of *Lepidopteris* remains from Sinkiang. Northwestern China. — *Acta palaeontol. sinica*, 35, № 3.
- Sze H. 1955a. Major division of the Chinese Mesozoic from the viewpoint of floral evolution. — *Acta geol. sinica*, 35, № 3.
- Sze H. 1955b. On the botanical character of the Yenchang flora, Northern Shensi. — *Sci. sinica*, 4, № 4.
- Sze H. 1955c. On a *Phyllocladopsis*-like remain of the Tatung coal series, Northern Shansi. — *Acta palaeontol. sinica*, 3, № 2.
- Sze H. 1956a. The correlation and the age of the Yenchang flora, Northern Shensi. — *Acta palaeontol. sinica*, 4, № 1.
- Sze H. 1956b. The fossil flora of the Mesozoic oil bearing deposits of the Dzungaria-Basin, North-Western Sinkiang. — *Acta palaeontol. sinica*, 4, № 4.
- Sze H. 1956c. Older Mesozoic plants from the Yenchang formation, Northern Shensi. — *Palaeontol. sinica*, n. ser. A, № 5.
- Sze H. 1956d. On the occurrence of the Yenchang formation in Kuyüan district, Kansu Province. — *Acta palaeontol. sinica*, 4, № 3.
- Sze H. 1959. Jurassic plants from Tsaidam, Chinghai province. — *Acta palaeontol. sinica*, 7, № 1.

- Takahasi E. 1950. Two species of *Todites* from Triassic Mine series, prov. Nagato (Yamaguti prefecture).— *J. Geol. Soc. Japan*, 56, № 660.
- Takahasi E. 1951. Descriptive notes on some Mesozoic plants from province Nagato.— *J. Geol. Soc. Japan*, 57, № 664.
- Takahasi E. 1958 (1960). Mesozoic floral succession of Nagato mountainland, West Japan.— *Palaeobotanist*, 7, № 2.
- Teixeira C. 1948. Flora Mesozoica Portuguesa, I. Direct. Ceral Mines Serv. Geol. Lisbon.
- Tenčov J., Cernjavská S. 1965. Paläozoische und mesozoische Floren in Bulgarischen Berg.— *Geol. Ges. DDR*, 10, H. 4.
- Tralau H. 1966. Botanical investigations in the fossil flora of Eriksdal in Fyledalen, Scania.— *Sver. geol. Undersökn.*, 60, № 6.
- Tsao Cheng-yao 1965. Ископаемые растения из отложений серни Сяопин в Као-мине, Гуандун, Гушэнью сюэбао.— *Acta palaeontol. sinica*, 13, № 3.
- Velenovsky J. 1882—1887. Die Flora der böhmischen Kreideformation, I—IV.— *Beitr. Paläontol. Österreich—Ungarns*, v. I—1882; v. II—1883; v. III—1886; v. IV—1887.
- Velenovsky J. 1885. Die Gymnospermen der Böhmisches Kreideformation. Prag.
- Velenovsky J. 1888. Die Farne der Böhmisches Kreideformation.— *Abhandl. Böh-misch. Ges. Wiss., Folge VII*, 2.
- Velenovsky J. 1889. Kvetena českeho cenomanu.— *Abhandl. Böh-misch. Ges. Wiss.*, 3.
- Velenovsky J., Viniclar L. 1926—1931. Flora cretacea Bohemiae v. 1—4. Praze. v. I—1926; v. II—1927. v. III—1929; v. IV—1931.
- Vishnu-Mittre 1954. *Araucarites hindrabunensis* sp. n., a petrified *Megastrobilus* from the Jurassic of the Rajmahal Hills, Bihar.— *Palaeobotanist*, 3.
- Vishnu-Mittre. 1955. *Osmundites sahni* sp. n., a new species of petrified *Osmun-daceous* rhizomes from India.— *Palaeobotanist*, 4.
- Vishnu-Mittre. 1957. Studies on the fossil flora of Nipania, Rajmahal series, India — *Bennettitales*.— *Palaeobotanist*, 5, № 2.
- Vishnu-Mittre. 1959. Studies on the fossil flora of Nipania, Rajmahal series, Bihar — *Coniferales*.— *Palaeobotanist*, 6, № 2.
- Warrington G. 1967. Correlation of the Keuper Series of the Triassic by Miospor-es.— *Nature*, 214, № 5095.
- Watson T. 1969. A revision of the English Wealden flora I. Charales — Ginkgoales. *Bull. of British mus. (Nat. Hist.) Geol.* v. 17, N 5.
- Weber R. 1968. Die fossile Flora der Rhät-Lias-Übergangsschichten von Bayreuth (Oberfranken) unter besonderer Berücksichtigung der Coenologie.— *Erlanger geol. Abhandl.*, H. 72.
- Weiss Ch. E. 1864. Über *Voltzia* and andere Pflanzen des Unteren Trias zwischen Saar und Rheine.— *Neues Jahrb. Mineral., Geol. und Palaeontol.*, H. 3.
- Weiss W. 1935. Einige merkwürdige Pflanzenreste aus der bayerischen Rhät und ihre Deutung.— *Jahresb. Mitt. Oberrhein, geol. Vereines*, n. F., 24.
- Wesley A. 1956. Contributions to the knowledge of the flora of the Grey Limestones of Veneto, pt I.— *Mem. Inst. geol. e mineral. Univ. Padova*, 19.
- Wesley A. 1958. Contributions to the knowledge of the flora of the Grey Limestone of Veneto, pt. 2. — *Mem. Inst. geol. mineral. Univ. Padova*, 21.
- Wesley A. 1966. Fossil flora of the Grey Limestones of Veneto. — *Palaeobotanist*, 14, № 1—3.
- Wills B. A. 1910. On the Fossiliferous Lower Keuper Rocks of Worcestershire. — *Proc. of Geol. Assoc.*, 21.
- Wu Shun-ching 1966. Notes on some Upper Triassic plants from Anlung (Kwei-chow). — *Acta palaeontol. sinica*, 14, № 2.
- Yabe H. 1922. Notes on some Mesozoic plants from Japan, Korea and China in the collection of the Institute of Geology and Paleontology Tohoku University. — *Sci. Rept. Tohoku Univ. ser. 2*, 7, № 1.
- Yabe H., Oishi S. 1929. Notes on some fossil plants from Korea and China, belonging to the genera *Nilssonia* and *Pterophyllum*.— *Japan. J. Geol. and Geogr.*, 6, № 3—4.
- Yokoyama M. 1891. On some Fossil plants from the coal bearing series of Nagato. — *J. Coll. Sci. Imp. Univ.*, 4, pt 2.
- Yokoyama M. 1905. Mesozoic flora from Nagato and Bitchu. — *J. Coll. Sci. Tokyo Univ.*, 20, art. 5.
- Zahalka C. 1915. Die westböh-mische Kreide und die Kreide im östlichen Bassin de Paris.— *Jahrb Geol. Reichsanst., Wien*, 165, H. 1—2.
- Zeiller R. 1888. Sur la présence dans le Grès bigarré de la Haute — Saône de l'*Acrostichides rhombifolius*, Fontaine.— *Bull. Soc. géol. France*, ser. 3, 16.
- Zeiller R. 1900. Sur quelques plantes fossiles de la Chine meridionale. — *C. r. Acad. sci. Paris*, 130, № 4.
- Zeiller R. 1902—1903. Flore fossile de gîtes du charbon du Tonkin. В кн. «Etudes des gîtes minéraux de la France. Colonies françaises». Paris. Atlas, 1902. Texte, 1903.
- Zeiller R. 1905. Sur les plantes rhetiennes de la Perse, recueillies par M. J. de Morgan.— *Bull. Soc. géol. France*, 5.

- Zeiller R. 1907. Note sur quelques empreintes végétales des gîtes de charbon de Yunnan meridional.— Ann. mines, ser. 10, 11.
- Zigno A. 1856—1885. Flora fossils formations oolithical, v. 1—2. Padova.
- Zigno A. 1862. Sulle piante fossili del Trias di Recoaro. Venetia.
- Zimmermann W. 1953. Anatomische Untersuchungen an Kieselhölzern aus dem Stubensandstein Württembergs. — Palaeontographica, Abt. B, 93.

**Позднемиеловые и раннепалеогеновые флоры  
по палинологическим данным (гл. IX)**

- Аграновская И. А., Бочарникова А. Д., Мартынова З. И. 1960. Верхнемиеловые спорово-пыльцевые комплексы восточного склона северного и среднего Урала и Зауралья. В кн. «Атлас верхнемиеловых, палеоценовых и эоценовых спорово-пыльцевых комплексов некоторых районов СССР». Л., Гостоптехиздат.
- Аграновская И. А., Еремеев А. И., Киприянова Ф. В. и др. 1957. Стратиграфия мезозойских и третичных отложений восточного склона Урала и Зауралья. Л., Гостоптехиздат.
- Агулов А. П., Веселов А. А., Глузбар Э. А., Холодная Л. П. 1965. Руководящие спорово-пыльцевые комплексы третичных отложений южного склона Украинского кристаллического щита. В кн. «Материалы по геологии и нефтегазоносности Украины». М., Изд-во «Недра».
- Байковская Т. Н. 1956. Верхнемиеловые флоры Северной Азии. — Палеоботаника, в. II.
- Байковская Т. Н. 1959. Материалы по пагаянской флоре Зее-Буренинской впадины. — В кн. «Проблемы ботаники», т. 4. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Биостратиграфия меловых и третичных отложений Западной Сибири, т. 1—2. 1962—1964. Л., Гостоптехиздат.
- Блох А. М., Котова И. З. 1967. Верхнемиеловые отложения в Забайкалье. — Докл. АН СССР, 144, № 6.
- Бляхова С. М. 1964. Новые данные о флоре верхнего палеоцена Арысской впадины (Южный Казахстан). — Докл. АН СССР, 155, № 4.
- Бляхова С. М. 1966. О соотношении раннепалеогеновой флоры восточных Кызыл-Кумов. В кн. «Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики». М., изд-во «Наука».
- Болховитина Н. А. 1953. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений центральных областей СССР.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 145, серия геол. (№ 61).
- Болховитина Н. А. 1959. Спорово-пыльцевые комплексы мезозойских отложений Вилуйской впадины и их значение для стратиграфии. — Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 24.
- Болотникова М. Д. 1966а. Основные черты палеогеновой флоры юга Дальнего Востока СССР. В кн. «Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики». М., изд-во «Наука».
- Болотникова М. Д. 1966б. Стратиграфия и условия формирования кайнозойских отложений. В кн. «Геологическое строение северо-восточной Кореи и юга Приморья». М., изд-во «Наука».
- Бондаренко Н. М. 1965. Палинологическое обоснование стратиграфии верхнемиеловых отложений реки Большой Лайды (Усть-Енисейский район). — Уч. зап. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, палинол. и стратиграфии, вып. 8, № 1.
- Бондаренко Н. М. 1966. Новые виды позднемиеловых растений севера Сибири, установленные по спорам и пыльце. — Уч. зап. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, палинол. и биостратигр., вып. 14.
- Бондаренко Н. М. 1967. Палинологическая характеристика верхнемиеловых отложений Усть-Енисейской впадины. — Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 2.
- Братцева Г. М. 1964. Спорово-пыльцевые комплексы дагайянской свиты и их геологический возраст. — Докл. АН СССР, 157, № 5.
- Братцева Г. М. 1965. Пыльца и споры маастрихтских отложений Дальнего Востока. — Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 129.
- Братцева Г. М. 1966. Возраст дагайянской флоры Азии. В кн. «Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики». М., изд-во «Наука».
- Братцева Г. М. 1969. Палинологические исследования верхнего мела и палеогена Дальнего Востока. — Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 207.
- Вакуленко А. С. 1961. Палинологические спектры из третичных отложений, вскрытых скважиной № 1 в районе Нового Порта. — Труды Всес. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, 1.
- Вахрамеев В. А. 1966. Позднемиеловые флоры Тихоокеанского побережья СССР, особенности их состава и стратиграфическое положение. — Изв. АН СССР, серия геол., № 3.
- Вахрамеев В. А. 1957а. Ботанико-географическая и климатическая зональность на территории Евразии в юрское и меловое время. В кн. «Вопросы палеогеографии и биостратиграфии». М., Гостеолтехиздат.

- Вахрамеев В. А. 19576. Развитие ботанико-географических областей в течение палеозоя и мезозоя на территории Евразии и их значение для стратиграфии. — Изв. АН СССР, серия геол., № 11.
- Войцель З. А., Иванова Е. А., Маркова Л. Г., Тесленко Ю. В. 1961. К истории развития мезозойской флоры Западно-Сибирской низменности. — Труды Сиб. науч.-исслед. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, вып. 14.
- Евлентьева Н. С. 1961. К стратиграфии меловых бокситоносных отложений Турганского прогиба. — Мат-лы Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, вып. 43.
- Заклинская Е. Д. 1960. К вопросу о палеогеновой флоре Кара-Тау. — Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 35, вып. 2.
- Заклинская Е. Д. 1962. Значение пыльцы покрытосемянных для стратиграфии верхнего мела и палеогена и ботанико-географической провинции на границе меловой и палеогеновой систем. В кн. «К Первой Международной палинологической конференции (Аризона, Таксон). Доклады советских палинологов». М., Изд-во АН СССР.
- Заклинская Е. Д. 1963. Пыльца покрытосемянных и ее значение для обоснования стратиграфии верхнего мела и палеогена. — Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 74.
- Заклинская Е. Д., Лейе Я. Б. 1968. Новые данные о флоре датского яруса. — Докл. АН СССР, 180, № 1.
- Заклинская Е. Д., Штеренберг Л. Е. 1964. К вопросу о распространении маастрихтских отложений в северо-западном Зауралье. — Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 39, вып. 1.
- Калишевич Т. Г. 1960. Стратиграфия и фауна Синегорских слоев Южного Сахалина. — В кн. «Граница меловых и третичных отложений». (Междунар. геол. конгресс. XXI сессия. Докл. сов. геол. Проблема 5). М., Изд-во АН СССР.
- Калишевич Т. Г. 1961. Стратиграфия и фауна Синегорских слоев Южного Сахалина. В кн. «Унифицирование стратиграфической схемы Северо-Востока СССР». М.
- Калишевич Т. Г., Посыльный В. Я. 1958. Об отсутствии перерыва в осадконакоплении между кайнозойем и мезозоем в районе Синегорска — Загорска на Сахалине. — Докл. АН СССР, 119, № 4.
- Копытова Э. А. 1967. Спорово-пыльцевой комплекс туронских отложений центральной части Кызылкумов и его стратиграфическое значение. — Труды Всес. науч.-исслед. геол. нефт. ин-та, вып. 52.
- Копытова Э. А., Уманская Е. Я., Палтова Н. М., Грязева А. С. 1960. Стратиграфия юрских, меловых и третичных отложений южной части Иртышской синеклизы. Сб. статей по геол. и гидрогеол. Всес. гидрогеол. треста вып. 1.
- Криштофович А. Н. 1955. Развитие ботанико-географических областей Северного полушария с начала третичного периода. В кн. «Вопросы геологии Азии», т. 2. М., Изд-во АН СССР.
- Криштофович А. Н. 1957. Палеоботаника. Л., Гос. науч.-тех. изд-во нефт. и горно-топл. лят-ры.
- Криштофович А. Н. 1962. Избранные труды, т. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Криштофович А. Н., Байковская Т. Н. 1966. Верхнемеловая флора цагайна в Амурской области. В кн. «Криштофович А. Н. Избр. труды, т. 3. Палеоботанические монографии». М.—Л., изд-во «Наука».
- Кузнецова Т. А. 1965. Палинологическая характеристика палеогеновых отложений Средней Волги. — Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 40, вып. 4.
- Куприянова Л. А. 1965. Палинология сержкоцветных. М.—Л., изд-во «Наука».
- Лапина Л. Я., Стрететова З. В. 1963. Спорово-пыльцевые комплексы мезо-кайнозойских отложений южной части Томской области. — Труды Центр. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 56.
- Маркевич В. С. 1968. Палинологическая характеристика верхнемеловых отложений бассейна р. Эльдагу в южном Приморье. — Докл. АН СССР, 183, № 1.
- Маркова Л. Г. 1962. Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Западно-Сибирской низменности. В кн. «К Первой Международной палинологической конференции. Доклады советских палинологов». М., Изд-во АН СССР.
- Мархасева З. В. 1966. Спорово-пыльцевые комплексы верхнемеловых отложений Центральных Кара-Кумов. — Изв. АН Туркменск. ССР, серия физ.-техн., хим. и геол. наук, № 5.
- Материалы по палинологии и стратиграфии Западной Сибири. 1960. — Труды Сиб. науч.-исслед. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, вып. 8.
- Мчедlishvili Н. Д. 1965. Значение покрытосемянных растений для стратиграфии верхнемеловых отложений. — Труды Всес. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 239.
- Мчедlishvili Н. Д., Самойлович С. Р. 1962. Общее во флорах мезозоя и кайнозоя Западной Сибири и Австрало-Новозеландской области. В кн. «К Первой Международной палинологической конференции. Доклады советских геологов». М., Изд-во АН СССР.

- Мчедlishvili Н. Д., Самойлович С. Р. 1965. К вопросу об общности флор Северного и Южного полушарий в мезо-кайнозое.— Труды Всес. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 239.
- Наталенко В. Е., Белая Б. В., Хайкина С. Л. 1966. Меловые отложения Хиникейской впадины.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Сев.-Вост. СССР, вып. 18.
- Палеопалинология, т. 1—3. 1966. (Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, новая серия, вып. 141). Л., изд-во «Недра».
- Папулов Г. Н., Бронникова Н. Ю. 1965. Верхнесенонские континентальные отложения в районе г. Нижнего Тагила (Средний Урал).— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 40, вып. 3.
- Папулов Г. Н., Ситникова З. И. 1964. Мезозойские и палеогеновые отложения района Туринской опорной скважины в среднем Зауралье.— Труды Ин-та геол. Уральск. фил. АН СССР, вып. 68.
- Пелипенко Ю. М. 1965. Палинологическая характеристика лузановской свиты в пределах Сумской и Харьковской областей.— Природн. и труд. ресурсы левобережья Украины, 6.
- Пермяков А. И. 1957. Материалы к стратиграфии палеогена нижнего Приобья.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 32, вып. 3.
- Петросьянц М. П. 1968. Микропланктон, споры и пыльца верхнесенонских отложений Бахардской опорной скважины (Туркменская ССР).— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 43, вып. 6.
- Покровская И. М. 1950. Основные этапы развития растительности Урала в течение мезозоя, кайнозоя по данным спорово-пыльцевого анализа. В кн. «Труды Конференции по спорово-пыльцевому анализу». Изд-во Моск. гос. ун-та.
- Покровская И. М. 1965. Флора поздне меловой эпохи на территории Советской Азии (по палинологическим данным). В кн. «Тезисы докладов к Межведомственному совещанию по континентальным отложениям Азии». Л., изд-во «Недра».
- Покровская И. М. 1967. Состояние изученности верхнемеловых спорово-пыльцевых комплексов и основные этапы в развитии поздне меловой флоры на территории Азиатской части СССР (по палинологическим данным). В кн. «Стратиграфия и палеонтология мезозойских палеогеновых и неогеновых континентальных отложений Азиатской части СССР». М., изд-во «Наука».
- Покровская И. М., Зауер В. В. 1960. Палинологическое обоснование возраста маастрихтских отложений Прибалтики.— Докл. АН СССР, 130, № 1.
- Полумискова Л. Ш., Терехова Е. К., Бляхова С. М., Пономаренко З. К. 1966. Смены флор в верхнемеловое и палеогеновое время на территории Казахстана. В кн. «Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики». М., изд-во «Наука».
- Пономаренко З. К. 1964. Спорно-пыльцевые комплексы морских нижнемиоценовых отложений Северного Приаралья и центральной части Тургайского прогиба.— Докл. АН СССР, 154, № 3.
- Пономаренко З. К. 1966. Возраст и палеоклиматическая обстановка формирования платформенных бокситов Казахстана. В кн. «Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики». М., изд-во «Наука».
- Портнягина Л. А. 1964. О возможности расчленения верхнемеловой и палеогеновой флор советских Карпат по данным спорово-пыльцевых анализов.— Докл. АН СССР, 159, № 4.
- Портнягина Л. А. 1966. Особенности раннепалеогеновой флоры Карпат. В кн. «Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики». М., изд-во «Наука».
- Пыльца и споры Западной Сибири. Юра — палеоцен. 1961.— Труды Всес. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 117.
- Ржаницова Л. Н. 1962. О спорово-пыльцевом составе северозайсанской свиты горы Кин-Кериш в Зайсанской впадине.— Изв. АН КазССР, серия геол., вып. 14 (49).
- Самойлович С. Р. 1966. Опыт ботанико-географического районирования Северной Азии поздне мелового времени. В кн. «К методике палинологических исследований». Материалы ко II Международной палинологической конференции (Утрехт, Голландия). Л.
- Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Западно-Сибирской низменности. 1957. М., Гостехиздат.
- Тахтаджян А. Л. 1966. Основные фитоцории позднего мела и палеоцена на территории СССР и сопредельных стран.— Бот. ж., 51, № 9.
- Федоров А. А. 1961. Предисловие к книге П. У. Ричардс «Тропический дождевой лес». Пер. с англ. Т. П. Комова и Т. И. Подольской. М., Изд-во иностр. лит-ры.
- Хайкина С. Л. 1959. Верхнемеловые и третичные спорово-пыльцевые комплексы Северо-Востока СССР. В кн. «Труды Совещания по стратиграфии Северо-Востока СССР». Магадан.
- Хайкина С. Л., Белая Б. В. 1966. Спорно-пыльцевые комплексы из меловых и палеогеновых отложений бассейна р. Анадырь и района бухты Угольной.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Сев.-Вост. СССР, № 19.

- Хлонова А. Ф. 1957. О выделении руководящих видов при определении отложений по спорово-пыльцевому анализу.— Изв. Вост. фил. АН СССР, №2.
- Хлонова А. Ф. 1960. Видовой состав пыльцы и спор в отложениях верхнего мела Чулымо-Енисейской впадины.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 3.
- Хлонова А. Ф. 1961. Споры и пыльца верхней половины верхнего мела восточной части Западно-Сибирской низменности.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 7.
- Хлонова А. Ф. 1966а. Пыльца *Auriculidites* в верхнемеловых отложениях Сибири. В кн. «Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя и палеогена Западной Сибири». Материалы ко II Международной палинологической конференции (Утрехт, Голландия). М., изд-во «Наука».
- Хлонова А. Ф. 1966б. Спорово-пыльцевая характеристика верхнемеловых отложений бассейна р. Ян. В кн. «Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя и палеогена Западной Сибири». Материалы ко II Международной палинологической конференции. (Утрехт, Голландия). М., изд-во «Наука».
- Чемек Ю. Ф., Сей И. И., Седова М. А., Бурилина Л. В. 1960. Стратиграфия рыхлых отложений Амуро-Зейской депрессии.— Сов. геол., № 2.
- Amegon H. W. J. van. 1965. Upper Cretaceous pollen and spores assemblages from the so-called «Wealden» of the province of Leon (Northern Spain).— Pollen et spores, 7, № 1.
- Axelrod D. I. 1959a. Evidence for a tropical center of angiosperm evolution.— Bull. Geol. Soc. America, 70, № 12.
- Axelrod D. I. 1959b. Northern migration of angiosperm flora.— Science, 131, № 3369.
- Axelrod D. 1961. How old are angiosperms?— Amer. J. Sci., 259.
- Balmс В. Е. 1964. The palynological record of Australian Pre-Tertiary floras. В кн. «Tenth Pacific Science Congress series. Ancient Pacific Flors». Honolulu.
- Belsky C. J., Boltенhagen E. 1963. Sporomorphes de position taxonomique incertaine du Cretacé supérieur du Gabon.— Grana Palynol., 4, № 2.
- Belsky C. J., Boltенhagen E., Potonie R. 1965. Sporae dispersae der Oberen Kreide von Gabon. Äquatoriales Afrika.— Paläontol. z., 39, H. 1/2.
- Boltенhagen E. 1963. Introduction à la palynologie stratigraphique du basin sédimentaire de l'Afrique Equatoriale.— Extrait du Colloque international de micropaléontologie. Dakar.
- Boltенhagen E. B. 1967. Spores et pollen du Cretacé supérieur du Gabon.— Pollen et spores, 9, № 2.
- Cavagnetto C. 1963. Etude palynologique de quelques échantillons du Sparnacien de Verzenay.— Rev. micropaléontol., 7, № 1.
- Cavagnetto C. 1967. Etude palynologique des divers gisements du Sparnacien du Bassin de Paris. These présentée à la Soc. sci. Paris. Paris.
- Cookson J. C. 1950. Fossil pollen grains of Proteaceous type from Tertiary deposits in Australia.— Austral. J. Sci. Res., Ser. B, Biol. Sci., 3, № 2.
- Cookson J., Balme B. E. 1962. Amosopollis cruciformis gen. et sp. nov., a pollen tetrad from the Cretaceous of Western Australia.— J. Roy. Soc. W. Australia, 45, pt. 4.
- Corner E. J. H. 1954. The evolution of tropical forest. Evolution as process. London.
- Couper R. A. 1960. New Zealand Mesozoic and Cainozoic plant microfossils.— N. Z. Geol. Surv. Paleontol. Bull., № 32.
- Deak M. 1959. A Mecsek-Heggségi Gipsz Kiserleti. Palynological vizsgalata.— Földt. közlony, 89, № 2.
- Deak M. 1960. A Bakony-Hegyseg Bauxittlepeinek. Palynological vizsgalata.— Földt. közlony, 90, № 1.
- Elsik W. C. 1964. A new sporomorph genus from Eastern Peru.— Pollen et spores, 6, № 2.
- Funkhouser J. W. 1961. Pollen of the genus Aquilapollenites.— Micropaleontology, 7, № 2.
- Goczan F. 1964. Stratigraphic palynology of the Hungarian Upper Cretaceous.— Acta geol., 8, fasc. 1—4.
- Goczan F., Groot J., Newark, Krutzsch W., Pacltova B. 1967. Die Gattungen des «Stemma Normapolles Pflug 1953b». (Angiospermae).— Paläontol. Abhandl., Abt. B, 11, H. 3.
- Groot J., Penny J., Groot C. R. 1961. Plant microfossils and age of the Raritan, Tuscalosa and Magothy formations of the eastern United States.— Palaeontographica, Abt. B, 198, Lief. 36.
- Harris W. K. 1965. Basal Tertiary microfloras, from the Princetown area Victoria. Australia.— Palaeontographica, Abt. B, 215, Lief. 4—6.
- Hammen T. van der. 1957. Climatic periodicity and evolution of South American Maestrichtian and Tertiary floras.— Bull. Geol. Bogota, 5, № 2.
- Hammen T. van der. Wymstra T. A. 1964. A palynological study on the Tertiary and Upper Cretaceous of British Gviana.— Leidse geol.-meded., 3.
- Jekhowsky B. de, Varma C. R. 1959. Essai de corrélation d'après cuttings par voie

- palynologique simplifiée dans le tertiaire de mb. 2 et mc. 2. Region de Meaux.— Rev. Inst. Franç. petrol. et ann. combustibles liquides, 14, № 6.
- Kedves M. 1961. Études palynologiques dans le Bassin de Dorog.— Spores et pollen, 3, № 1.
- Kedves M. 1964. Presence de couches paléocènes en Hongrie d'après les résultats des études palynologiques.— Pollen et spores, 6, № 1.
- Kedves M. 1966. Palynológiai adatok a Solymári eocén kori barnakoszenes retegekhez. B. ki. «Magyar allami földt. amintezet Jelentese, 1964». Budapest.
- Kedves M. 1967. Sur quelques problèmes de stratigraphie — palynologique appliquée au Tertiaire inférieur en Europe.— Pollen et spores, 9, № 2
- Krutzsch W. 1960. Über Thomsonipollis magnificus (Th., Pf. 1953) n. gen. n. comb. und Bemerkungen zur regionalen Verbreitung einiger Pollen-Gruppen im älteren Paläogen.— Freiburger Forschungh., Sonderdruck H. C 86, März.
- Krutzsch W. 1965a. Mikroflora und Stratigraphie im Grenzbereich Kreide (Tertiar der Bohrung Nennhausen).— Abhandl. Zentral. Geol. Inst. Berlin, H. 1.
- Krutzsch W. 1965b. Die sporenstratigraphische Gliederung der Oberkreide im nördlichen Mitteleuropa.— Abhandl. Zentral. Geol. Inst. Berlin, H. 8.
- Krutzsch W. 1966. Die sporenstratigraphische Gliederung der Oberkreide im nördlichen Mitteleuropa — metodische Grundlagen und gegenwärtiger Stand der Untersuchungen.— Abhandl. Zentral. Geol. Inst. Berlin, H. 8.
- Krutzsch W., Lotsch D. 1957. Zur stratigraphischen Stellung der Landtorfstufe im Paläogen.— Geologie, H. 5.
- Krutzsch W., Phalek J. 1960. Tieferes Paläozän (? Montica) in Westbrenburg. B. ki. «Report of the International Geological Congress, 21 Session pt. 6. Pre-Quaternary, Micropaleontologia. Berlin.
- Kusnetzova T. 1965. Pollen for Volga stratigraphic division of paleogenic sediments.— Pollen et spores, 7, № 3.
- Macko S. 1963. Sporomorphs from Upper Cretaceous near Opole (Silesia) and from the London Clays.— Trav. Soc. sci. et lettres Wroclaw, ser. B, № 106.
- Manum S. 1954. Pollen og spores i Tertiære Kull fra Vestspitsbergen.— Meddelelser, Oslo, № 79.
- Pacltova B. 1961. Nektere rostlinne mikrofosilie ze sladkovodnich ulozenin svrchnikridy (senon) v jihoceskych panvich.— Sborn. Ustredn. ustavu geol., 26.
- Pacltova B. 1963. Einige aus der palynologischen Erforschungen der Kreide und Tertiars in des CSSR sich ergebende Beobachtungen.— Grana Palynol., 4, № 2.
- Pflug H. 1953. Zur Entstehung und Entwicklung der Angiospermiden Pollen in der Erdgeschichte.— Palaeontographica, Abt. B, 95, Lief. 46.
- Rao A. R. 1955. Some observation on pollen found in Indian Tertiary lignites.— Palaeobotanist, 4.
- Ross N. E. 1949. On a Cretaceous pollen- and spore — bearing clay of Scania.— Bull. Geol. Inst. Uppsala, 34.
- Rouse G. E. 1957. The application of a new nomenclatural approach to Upper Cretaceous plant microfossils from Western Canada.— Canad. J. Bot., 35.
- Samoilovich S. R. 1967. Tentative botanico-geographical subdivision of Northern Asia in Late Cretaceous time.— Rev. Palaeobot. and Palynol., 2.
- Sato S. 1961. Pollen analysis of Cretaceous matter from the Hakobuchi groups the Eubetsa district, Northern Hokkaido, Japan.— J. Fac. Sci. Hokkaido. Univ., ser. 4, 11, № 1.
- Stanley E. A. 1961. The Fossil pollen genus Aquilapollenites.— Pollen et spores, 3, № 2.
- Stanley E. A. 1965. Upper Cretaceous and Paleocene plant microfossils and Paleocene Dinoflagellates and Hystrichosporids from northwestern Dakota.— Bull. Amer. Paleontol., 48, № 222.
- Stover E. L. 1963. The Cretaceous pollen genus Pemphixipollenites.— Pollen et spores, 5, № 1.
- Stover E. L. 1964. Cretaceous ephedroid pollen from West Africa.— Micropaleontology, 10, № 2.
- Takahashi K. 1964. Sporen und Pollen des oberkretezeischen Hakobuchi Schichten-Gruppe Hokkaido.— Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geol., 14, № 3.
- Weidmann M. 1963. Un nouveau lambeau de la nappe, de la Simme dans les Prealpes du Chablais.— Bull. Lab. géol., minéral., Mus. géol. Univ., Lousanne, № 140.
- Weyland H., Greifeld G. 1953. Über strukturbildende Blätter und pflanzliche Microfossilien aus der unteren Tonen der Gegend von Quedlinburg.— Palaeontographica, Abt. B, 95, Lief. 1—3.
- Weyland H., Krieger W. 1953. Die Sporen und Pollen der aachener Kreide und ihre Bedeutung.— Palaeontographica, Abt. B, 95, Lief. 1—3.
- Zaklinskaja E. D. [Заклинская Е. Д.]. 1966. Pollen morphology of Angiosperme and paleofloristic areas and provinces at the boundary of the Cretaceous and Paleogene.— Paleobotanist, 15, № 1—2.
- Zaklinskaja E. D. [Заклинская Е. Д.]. 1967. Palynological studies on Late Cretaceous — Paleogene floras history and stratigraphy.— Rev. Palaeobot. and Palynol., 2.

# УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ВИДОВ И РОДОВ РАСТЕНИЙ

- Abacanidium* Radcz. 61, 81  
*Abacodendron* Radcz. 68, 71, 81  
   — *lutuginii* Radcz. 70, 71, 81  
   — *minutum* Radcz. 61  
*Abies* Miller 220, 331  
   — *fraseri* L. 325  
   — sp. 294  
*Abietinaepollenites* sp. 324  
*Acer* L. 300  
   — *arcticum* Heer 294, 295  
*Actithea* Schimp. 48, 99  
   — *polymorpha* (Brongn.) Schimp. 82, 100  
*Acrostichides* Font. 179  
   — *linnaefolius* (Bunb.) Font. 212  
*Acrostichopteris nervosa* (Heer) Teix. 268  
   — *ruffordii* Sew. 266  
*Acrostichum* sp. 293  
*Adiantites* Goepp. 59, 64—67, 69  
   — *antiquus* (Ettingsh.) Stur 58, 62, 67  
   — *bredyanus* Tschirk. 58, 67  
   — *cardiopteroides* Read 61  
   — *eximium* Sap. 268  
   — *geinitzii* Nath. 68  
   — *longifolius* (Heer) 68  
   — *machaneckii* Stur 58, 74  
   — *nanus* Eichw. 58, 67  
   — *oblongifolius* (Brongn.) Goepp. 76  
   — *spectabilis* Read 61  
   — *tenuifolius* (Goepp.) Schimp. 56, 58, 62, 73  
   — *ungeri* Read 61, 68  
   — sp. 58, 78  
*Adiantopteris* Vassil. 216, 265, 271  
   — *gracilis* Vassil. 279  
   — *lepiskensis* Kiritchk. 279  
   — *polymorpha* Vassil. 279, 280  
   — *prigorovskii* Vachr. 270, 293  
   — *sewardii* Yabe 271, 273  
   — *sittensis* Kiritchk. 279  
   — *yuasensis* (Yok.) 271  
   — sp. 294  
*Adiantum tietzei* Schenk 201  
*Aeguitriradites* Delc. et Sprum. emend.  
   Cooks. et Dettm. 214  
*Aetophyllum speciosum* Schimp. 174  
*Agathis* Salisbury 270, 290  
   — *borealis* Heer 288, 289, 291, 301  
*Aipteris* Zal. 157, 176, 194  
   — *nerviconfluens* Brick 195  
   — *pamirica* Sixt. 206  
   — *pinnata* Sixt. 121  
*Akchemia* Petrosjan (nom. nud.) 41  
*Akdalaphyton* Senk. 37  
*Albertia* Schimper 174, 178  
   — *bronnii* Ren. 177  
   — *turcestanica* Sixt. 177  
*Alcicornopteris* Kidst. 63  
   — *hallei* Walton 56  
*Aldania* Samyl. 32, 218, 276  
   — *auriculata* Samyl. 278, 281  
   — *umanskii* Vachr. et E. Lebed. 281  
   — *vachrameevii* Samyl. 278  
*Aldanophyton antiquissimum* Krysh. 37  
*Alethopteris* Sternb. 50, 51, 75, 78, 79, 81, 87, 90, 97, 99, 100, 102, 113, 124  
   — *bohemica* Franke 96  
   — *costei* Zeill. 85  
   — *davreuzii* (Brongn.) Goepp. 83, 90  
   — *decurrrens* (Artis) Zeill. 73, 87, 90  
   — *florientina* de Stefani 98  
   — *friedelii* P. Bertr. 86  
   — *gothanii* Stockm. et Math. 104  
   — *grandinii* (Brongn.) Goepp. 85, 97, 123  
   — *huiana* Lee 104  
   — *intermedia* Franke 74  
   — *lonchitica* (Schl.) Sternb. 73, 74, 83, 90  
   — *lonchitifolia* P. Bertr. 96  
   — *norinii* Halle 127, 141  
   — *parva* H. Pot. 73  
   — *pluckenettii* (см. *Pecopteris pluckenettii*) 100  
   — *pontica* Zeill. 100  
   — *serli* — *lonchitifolia* (Brongn.) Goepp. 86  
   — *strictinervis* Jongm. et Goth. 104  
   — *subdavreuzii* Sterz. 84  
   — *subelegans* Franke 123  
   — *thailandica* Kon'no 143  
   — *valida* Boulay 83  
*Allicospermum* Harris 193, 218  
*Alloiopteris* H. Pot. 55, 81, 88  
   — *angustissima* (Sternb.) 74  
   — *coralloides* (Guth.) H. Pot. 90  
   — *quercifolia* (Goepp.) H. Pot. 65, 66, 73—77  
   — *sarana* H. Pot. 84  
   — *stimilis* (Sternb.) Franke 74  
   — *sternbergii* Ettingsh. 86  
*Allonilssonina* Pant et Mehra 114



- Almargemia dentata* (Heer) Florin 268  
*Alnaster* sp. 324  
*Alnus* Gäertn. 306, 318, 324, 325, 329  
*Alsophilidites kerguelensis* Cooks. 325  
*Alsophilites* Hirmer 216  
— *nipponensis* (Oishi) Krassil. 271, 273  
*Amdrupia* Harris 191  
— *sphenopteroides* (Sze et Lee) 210  
*Amdrupiopsis* Sze et Lee 238  
*Amospollis* Cooks. et Balme 305  
*Amphorispermum* Harris 191  
— *pillum* Harris 244  
*Amydrostrobos* Harris 193  
*Anacardites neuburgae* Vachr. 291, 294  
*Anacolidites* Cooks. et Pike 313, 314, 318  
— *microsupplingensis* Krutzsch 313  
— *primigenius* Zakl. 313, 324  
— *supplingensis* (Pfl.) Krutzsch 313, 325  
*Anastomopteris azdavayi* Wagner 86  
*Androstrobos* Schimp. 218, 267  
— *cycadiformis* Röselt 186  
— *manis* Harris 244  
— *prisma* Thom. 244  
— *szei* Harris 244  
— *wonnacotii* Harris 244  
*Aneimidium lobulatum* Sap. 268  
*Aneimites* (Daws). Ettingsh. 65, 70, 78  
— *acadica* Daws. 56, 60, 61  
— *nanus* (Eichw.) Schmalh. 61  
— sp. 80  
*Anemia* Swartz 215, 281, 317  
— *arctopteroides* Budants. 296  
— *asiatica* Vachr. 273, 280  
*Aneurophyton germanicum* Kräus. et Weyl. 39  
*Angaridium* Zal. 47, 54, 88, 93, 95, 105, 108, 129, 132, 149, 175, 335  
— *daldykanensis* Gor 106  
— *dubittabilis* Sixt. 177  
— *finale* Neub. 93, 94, 106  
— *lopatinii* (Schmalh.) Radcz. 106  
— *mongolicum* Zal. 94, 106, 122  
— *norilskiensis* Gor 106  
— *potaninii* (Schmalh.) Zal. 93, 94, 101  
— *submongolicum* Neub. 93  
— sp. 179  
*Angarocarpus* Radcz. 70, 80, 81  
— *tychtensis* (Zal.) Radcz. 149, 150, 152  
— *ungensis* (Zal.) Radcz. 105, 106  
*Angarodendron* Zal. 30, 69, 71, 81, 93, 94  
— *obrutschewii* Zal. 67, 70, 71, 80, 81, 91, 106, 107  
— *tetragonum* (Chachl.) Radcz. 61, 71, 81  
— *zaleskyi* Radcz. 94  
*Angaropteridium* Zal. 47, 50, 51, 54, 70, 71, 79—82, 93—95, 101, 108, 129, 152, 156, 175, 335  
— *abaeum* Zal. 61, 70, 71, 81  
— *buconicum* Tschirk. 90, 135  
— *cardiopteroides* (Schmalh.) Zal. 69, 70, 79, 80, 81, 90, 93, 94, 106, 107, 122, 133  
— *kalbicum* Tschirk. 107  
— *kokpektensis* Radtsch. 81  
— *ligulaeformis* Suchov 81, 94  
— *magnifolium* Sixt. 177  
— *ovatum* Chachl. 105  
— *teleuticum* Radcz. 116, 134  
— *tyrganicum* Zal. 80, 81, 93, 94  
— sp. 58, 71, 81, 107  
*Anisopteris* Oberste — Brink 59, 64—69  
71, 73, 77, 78, 81  
— *circularis* (Walton) 78  
— *inaequilatera* (Goepp.) Oberste — Brink 56, 63, 65, 78  
— *lindsaeiformis* (Bunb.) Oberste — Brink 56, 63  
— *?ovata* (McCoy) 78  
— *petiolata* (Goepp.) Oberste — Brink 63, 65, 66  
— *robusta* (Kidst.) Oberste — Brink 56  
— *semicircularis* (Lutz) 56  
— *transitionis* (Stur) Oberste — Brink 63, 66, 76, 77  
*Annalepis zeileri* Fliche 187  
*Annularia* Sternb. 46, 79, 86, 112, 136, 150, 154  
— *asteriscus* Zal. 105  
— *grandifolia* Schved. 149  
— *jerunakovensis* Neub. 147, 150, 151  
— *jongmansii* Walton 86  
— *lanceolata* Radcz. 149, 152  
— *longissima* Neub. 136  
— *microphylla* Sauv. 90, 105  
— *mucronata* Schenk 143  
— *oligophylla* Neub. 136  
— *orientalis* Kaw. 101, 125  
— *? paradoxa* Sze 59  
— *? planifolia* Radcz. 116, 132, 145  
— *pseudostellata* H. Pot. 84, 101, 104  
— *radiata* Brongn. 58, 73, 77, 86  
— *radiformis* Weiss 125  
— *sibirica* Radcz. 77  
— *similistellata* Daber 46, 65  
— *sphenophylloides* (Zenker) Gutb. 82, 86, 88, 90, 98—100, 124  
— *spicata* (Guth.) Schimp. 97  
— *stellata* (Schloth.) Wood 82, 86, 90, 96, 98—101, 122—124, 127, 128, 142  
— *stellatoides* Neub. 136  
— *subradiata* Stockm. et Will. 74  
— sp. 134, 140  
*Annulariopsis* Zeill. 199, 214, 262  
— *inopinata* Zeill. 197, 198, 202, 208, 212  
— *simpsonii* (Phill.) Harris 232, 236, 244  
— sp. 210  
*Annulina* Neub. 112, 132  
— *neuburgiana* (Radcz.) Neub. 116, 132, 133, 135, 148  
— *planifolia* (Radcz.) Radcz. 135  
*Anomopteris* Brongn. 182, 188  
— *mougeotii* Brongn. 174, 185, 188  
*Anomozamites* Schimp. 191, 197, 202, 210, 217, 227, 233, 235, 236, 240, 263, 273  
— *ambabiraensis* Srebrod. 209  
— *angulatus* Heer 279  
— *arcticus* Vassil. 279, 280  
— *bifurcatus* Burakova 235  
— *hartzii* Harris 200  
— *gracilis* Nath. 232, 238  
— *lindleyanus* Schimp. 250  
— *loczyi* Schenk 201, 210  
— *lyellianus* (Dunk.) Sew. 267  
— *major* (Brongn.) Nath. 238, 280  
— *marginatus* (Ung.) Nath. 192, 229  
— *minor* (Brongn.) Nath. 192, 201, 209, 212, 232, 245, 250  
— *nilssonii* (Phill.) Seward 244  
— *prynadae* Srebrod. 209  
— *turkmenicus* Burakova 235  
— sp. 202, 205, 210, 211, 234

- Antevsia* Harris 197  
— *ottonis* (Nath.) Harris 194  
*Antholithes* Brongn. 200  
— *wettsteinii* Krasser 190  
*Anthrophyopsis* Nath. 182, 197, 217  
— *crassinervis* Nath. 192, 211  
— *leiana* (Sze) Florin 210  
*Aphlebia acutilobata* Jongm. 76  
— *dimorpha* Jongm. et Goth. 104  
— *ostraviensis* Goth. 74  
*Aphlebiopteris boegetorfiana* Goth. et Zimmermann 60  
*Aphylopteris robusta* (Daws.) 38  
— sp. 38  
*Appendicisporites* Weyl. et Krieg. 216  
*Aquilapollentes* Rouse 34, 284, 287, 307, 308, 319, 321, 323, 325, 327—329, 340  
— *minus* Yard. et Macgl. 324  
— *murus* Stanley 324  
*Aralia* L. 291, 301, 306  
— *calamorpha* Sap. 268  
— *formosa* Heer 270  
— *groenlandica* Heer 294  
— *lucifera* Krysht. 272  
— *tichonovichii* Krysht. 300, 301  
— *tschulymensis* Heer 294  
sp. 209, 270  
*Araliaephyllum* Font. 289  
*Araucaria* Juss. 162  
— *angusta* (Palib.) Takht. 289  
— *bohemica* Vel. 288  
*Araucariodendron* Krassil. 220  
— *angustifolium* Krassil. 255, 272  
— *heterophyllum* Krassil. 272  
*Araucariopitys* sp. 193  
*Araucarioxylon* Kräus. 188  
— sp. 187, 193, 194, 208, 253  
*Araucarites* Presl 32, 168, 193, 220, 248, 249, 251, 257, 259, 268  
— *convexus* Brick 195  
— *cutchensis* O. Feistm. 212, 260, 274  
— *duschanbensis* Sixt. 157, 177  
— *estonensis* Kendall 244  
— *indicus* Lele 212  
— *latifolius* O. Feistm. 274  
— *macropteris* O. Feistm. 274  
— *magayi* Schved. 180  
— *milleri* Sew. 253  
— *parsoraensis* Lele 219  
— *phillipsii* Carruth. 244  
— sp. 178, 180, 268, 273, 289  
*Arberia umbellata* Surange et Lele 109  
*Archaeocalamites* Stur 46, 59, 60, 64—67, 69, 71, 75, 78  
— *goepertii* Solms — Laub. 57  
— *lohestii* (Renier) 74  
— *radiatus* (Brongn.) Stur 56—60, 62, 64—66, 68, 69, 71, 73, 76, 77—81, 107  
— sp. 58, 61  
*Archaeopodocarpus germanicus* Weigelt 140  
*Archaeopteridium* Kidst. 66  
— *dawsonii* Stur 56  
— *tschermakii* (Stur) Kidst. 63, 64, 73  
*Archaeopteris* Daws. 39, 40—42, 47, 49, 60  
— *fimbriata* Nath. 60  
— *halliana* (Goep.) Daws. 60  
— ? *gothanii* Sze 68  
— ? *mapaensis* Sze 68  
— sp. 58  
*Archaeosigillaria stobbsii* Lacey 64  
— *vanuxemii* (Goep.) Kidst. 61, 68  
*Arctobaiera* Florin 218  
*Arctodendron* Nath. 61  
— *kidstonii* Nath. 71  
*Arctopteris* Samyl. 216, 276  
— *heteropinnula* Kiritchk. 279  
— *kolymensis* Samyl. 270  
— *lenaensis* Vassil. 279  
*Arthropitys* Goep. 160  
*Artisia* Sternb. 101, 104, 161, 188  
— *transversa* (Artis) Sternb. 73, 74  
— *triassica* Fliche 186  
*Artocarpidium* sp. 272  
*Asolanus camptotaenia* Wood 90, 97, 99  
*Aspidiophyllum* Lesq. 271, 292, 339  
*Aspidites thomassii* Harris 244  
*Asplenium* L. 271, 289, 291  
— *dicksonianum* Heer 270, 279, 280, 293, 294, 296, 297  
— *foersteri* Deb. et Ett. 288, 294  
— *rigidum* Vassil. 279, 280  
— *roessertii* Presl 201  
— *samylinae* Krassil. 271  
— sp. 296  
*Asterocalamites* (Schimp.) Zeill. 46  
*Asterocalamitopsis* Goth. 46, 59  
*Asteropetalum* Gorel. 121  
*Asterophyllites* Brongn. 46, 58, 75, 79, 81, 87, 112  
— *equisetiformis* (Sternb.) Brongn. 74, 96, 99, 122, 124  
— *grandis* (Sternb.) Gein. 74, 77, 83, 86  
— *heimansii* Jongm. et Goth. 76  
— *longifolius* (Sternb.) Brongn. 83, 104, 142  
— *tenuifolius* (Sternb.) Brongn. 74  
— sp. 78  
*Asterophyton* Ischenko 41  
*Asterotheca* Presl 48, 99, 112, 160, 170, 206, 210  
— *arborescens* (Schloth.) Zeill. 82, 100, 101  
— *cottonii* Zeill. 193, 212  
— *cyathea* (Schloth.) Zeill. 82, 90  
— *hemileioides* (Brongn.) Schimp. 90  
— *lamuriana* (Heer) Kidst. 82  
— *lepidorachis* (Brongn.) 100  
— *merianii* (Brongn.) Stur 185, 190, 193, 194, 206  
— *miltonii* (Artis) Zeill. 86, 90, 101  
— *oreopterida* (Schloth.) Zeill. 101  
*Asteroxylon* Kidst. et Lang 38, 40  
— *elberfeldense* Kräus. et Weyl. 39  
*Athrotaxites* Ung. 220, 255, 273  
— *berryi* Bell 272  
— *feistmantelii* Sahni 212  
— *sutschanensis* Krassil. 272  
*Athrotaxopsis* Font. 220  
— *expansa* Font. 272  
*Atlantipollis* Krutzsch 317, 325  
*Aulacopteris* Grand'Eury 74  
— *vulgaris* Grand'Eury 90  
*Aulacotheca* Halle 50, 88  
— *parva* Stockm. et Will. 74  
*Auriculiidites* Elsik 327  
*Autophyllites* Grand'Eury 46, 106  
— ? *sassykkulensis* Suchov 69  
*Avicennia* L. 310, 318, 328, 329  
*Bachtia ovata* Neub. 147  
— sp. 150

- Baculatisporites* sp. 324  
*Baiera* F. Braun 114, 153, 199, 202, 203, 206, 208, 210, 218, 227, 236, 279, 339  
— *ahnertii* Krysh. 240, 251, 263, 272  
— *brauniana* (Dunk.) Brongn. 253  
— *canaliculata* Harris 244, 280  
— *concinna* (Heer) Kaw. 240, 251, 263  
— *exilis* Sze 238  
— *furcata* (Lindl. et Hutt.) F. Braun 244  
— *gracilis* (Bean) Bund. 240, 244, 251, 263  
— *guilhaumata* Zeill. 211  
— *huangii* Sze 238, 240  
— *inaequilobata* Delle 245  
— *indica* Lele 212  
— *lindleyana* (Schimp.) Sew. 206, 244, 253, 255  
— *minuta* Nath. 192  
— *muensteriana* (Presl.) Heer 192, 229, 234, 238  
— *multipartita* Sze et Lee 240, 251  
— *phillipsii* Nath. 244  
— *setacea* (Heer) Pryn. 240, 241  
— *tenuistriata* Halle 101  
— sp. 194, 197, 200, 206, 209, 245  
*Baieridium* Goth. et Gimm. 105  
*Banksiphyllum* Vel. 289  
*Barakaria* Sew. et Sahni 36, 117, 178  
— *dichotoma* (O. Feistm.) Sew. et Sahni 139  
— *obrutschewii* Neub. 132  
  
*Barakaroxyton* Surange et Maithy 139  
*Bardella* Zal. 178  
— *splendida* Zal. 157, 177  
*Bardocarpus aliger* Zal. 136  
— *depressus* (Schmalh.) Neub. 133, 149  
— *discretus* (Neub.) Neub. 132, 133  
— *superus* Neub. 153  
*Barinophyton* White 39, 41  
*Barragwanathia* Lang et Cooks. 37  
*Barrandeina* Stur 41  
— *dusliana* (Krejci) Stur 39  
*Barrandeinopsis* Krysh. 41  
*Basopollis* Pilug 340  
— sp. 314  
*Bauhinia* L. 301  
— *sachalinensis* Vachr. 300, 301 (nom. nud.)  
*Beania* Carruthers 160, 218, 267  
— *gracilis* Carruthers 244  
*Beaupreaidites* Cooks. 329  
*Bedheimia* Schuster 184, 188  
— *ruehlei de Lilienstern* Schust. 185  
*Belenopteris ivanovii* Zal. 80  
*Bennetticarpus* Harris 161, 193  
— *wettsteinii* (Krasser) Kräus 190  
*Bennettistemon* Harris 193  
*Bennettitolepis* Florin 193  
*Bergeria* Presl 67  
*Bernoullia* Heer 160, 169, 170, 195, 206, 208  
— *aktiubensis* Brick 194, 195, 200  
— *franconica* Frentz. 185, 188  
— *helvetica* Heer 185, 188  
— *lunzensis* Stur 190  
— *wahneri* Stur 201  
— *zeilleri* P'an 195, 206, 212  
— sp. 197  
*Betpakdalina* Zakl. 328  
  
*Betula* L. 306, 318, 325  
— sp. 294, 325  
*Betulaepollenites minutus* Takahashi 324  
— *normales* Takahashi 324  
*Biarmobatiera* Zal. 114, 137  
*Biarmopteris* Zal. 114  
— *pulchra* Zal. 137  
*Bignonia* L. 289  
*Bilsdalea dura* Harris 244  
*Biscalitheca* Mamay 48  
*Bjortdagia* Petrosjan 41  
*Bjuvia* Florin 160  
*Bohemipollis* Krutzsch et Paclt. 317, 327  
*Botiophyton* Oehrhel 37  
*Bombacacidites* Couper 38  
*Boroviczia* Zal. 67, 68  
— (*Rhynchogonium*) *karpinskii* Zal. 76  
*Bothrodendron* Lindl. et Hutt. 79, 81  
—? *circulare* Sze 78  
— *deperetii* Vaffier 64  
— *kidstonii* Nath. 62  
— *kuianum* Lee 104  
— *minutifolium* (Boul.) Zeill. 76, 90  
— *reticulatum* Sze 78  
— *wardiense* Crook. 62  
— *wijkianum* Heer 62  
*Botryococcus braunii* Kützing 190  
*Botryopteris* Ren. 48, 82  
— *antiqua* Kidst. 56  
*Bowmanites* (Binney) Hosk. et Cross 65  
— *tenerrimus* (Ett.) Hosk. et Cross 64  
*Brachyphyllum* Brongn. 32, 190, 197, 220, 228—231, 236, 238, 239, 243, 247, 249, 251, 256, 257, 259, 263, 264, 268, 271, 276, 329, 338  
— *araxenum* Palib. 289  
— *crucis* Kendall 244  
— *expansum* (Sternb.) Sew. 245, 256, 271, 272  
— *feistmantelii* (Halle) 260, 274  
— *japonicum* (Yok.) Oishi 272  
— *magnum* Chow 273  
— *mamillare* Brongn. 204, 244, 256, 274  
— *multiramum* Chow. 273  
— *obesum* Heer 272, 273  
— *ovesiforme* Sap. 289  
— *rhombicum* O. Feistm. 260, 274  
— *scalbiensis* Kendall 244  
— sp. 206, 212, 245  
*Braseniopsis venulosa* Sap. 268  
*Brightonia* Harris 193  
*Brongniartites salicifolius* (Fischer). Zal. 152, 154  
*Bryum* Hedwig 111  
*Bucheria?* *pendula* Stockm. 38  
— sp. 38  
*Bucklandia* Presl 260  
— *anomala* (Stokes et Webb) 267  
*Bucklandiopsis ovalis* Roselt 186  
*Buriadia* Sew. et Sahni 35, 52, 115  
— *heterophylla* (O. Feistm.) Sew. et Sahni 52, 109  
— *sewardii* Sahni 109  
*Butefia* Dobrusk. 218, 263  
— *burejensis* (Pryn). E. Lebed. 263  
— *ensiformis* (Heer) Dobrusk. 250  
  
*Caenodendron* Zal. 79, 80, 81  
— *karagandense* (Bors.) Oschurk. 90  
— *neuburgianum* Radcz. 61, 93  
— *primaevum* Zal. 69, 79, 80

- *tyrgani* (Chachl.) Gorel. 80
- *uralicum* Zal. 58, 67
- sp. 71
- Calamites* Schloth. 46, 76, 78, 79, 82, 90, 95, 99, 107, 124, 125, 133, 138
- *carinatus* Sternb. 73, 88, 89, 90
- *cistii* Brongn. 73, 79, 90, 132
- *gigas* Brongn. 88, 132, 137, 154,
- *goeppertii* Ettingsh. 90, 104
- *schuetzeiformis* Kidst. et Jongm. 74
- *suckovii* Brongn. 74, 78, 79, 87, 89, 90, 98, 101, 104, 107, 108, 127, 132, 142
- *undulatus* Sternb. 74, 79, 121
- sp. 78, 88, 133
- Calamocarpon*, Baxter 47, 49
- Calamophyton* Kräus. et Weyl. 40, 41
- *primaevum* Kräus. et Weyl. 39
- Calamopitys* Williamson 57
- Calamostachys* Schimp. 47, 79, 81, 88, 105
- *germanica* Weiss 124
- *tuberculata* (Sternb.) Weiss 101
- *williamsoniana* (Weiss) 74
- sp. 78
- Calathiops* Goepf. 64—66
- *acicularis* Goepf. 74
- *beinertiana* Goepf. 74
- *plauensis* Goth. 56, 64
- Calathospermum* Walton 49, 50
- Callipteridium* Weiss 96, 97, 99—102, 104, 113, 210
- *armasii* (Zeill.) 86
- *gigas* (Guth.) Weiss 98—100, 123
- *koraiense* (Tokunaga) Kaw. 104, 127, 128, 142, 143
- *pteridium* (Schloth.) Zeill. 85, 98, 99, 123
- *remotum* Brick 195
- *trigonum* Franke 99
- sp. 175
- Callipteris* Brongn. 98, 99, 113, 118, 124—127, 136, 137, 147—153, 197
- *advensis* Zal. 153
- *altaica* Zal. 147, 152
- *biarmica* Za. 154
- *changii* Sze 142
- *conferta* (Sternb.) Brongn. 98, 122—125, 137, 141
- *confluens* Neub. 152
- *congermana* Zal. 152
- *diabolica* Zeill. 122
- *erosa* (Morris) 121, 154
- *ivancevia* Gorel. 147
- *ferganensis* Sixt. 157, 176, 177
- *flabellifera* (Weiss) Zeill. 123
- *karskiana* Tschirk. et Zal. 149
- *lobata* (Morris) 121, 154
- *lyratifolia* (Goepf.) Grand'Eury 123
- *martinii* (Kurtze) Zeill. 122
- *mouretii* (Zeill.) Zeill. 122
- ? *murenensis* Zal. 152
- *naumannii* (Guth). Sterz. 98, 122—125
- *nicklesii* Zeill. 122
- *orientalis* Zal. 152
- *polymorpha* Sterzel 124
- *pseudoaltaica* Radcz. 118, 149
- *sahnii* Zal. 152
- *scheibel* Goth. 123
- ? *tatianaean*a Zal. 153
- *uralensis* Zal. 122, 154
- *zbysovensis* Augusta 124, 125
- *zeilleri* Zal. 142, 147, 152
- sp. 125, 152, 202
- Callixylon* Zal. 19, 40, 47, 51
- Calycarpus crassus* Taras. (nom. nud.) 149
- Calymmatotheca* Stur 66
- (*Lyginopteris*) *stangeri* Stur 73
- Camptopteris* Presl 160, 191, 216, 227
- *exilis* Phill. 189
- *fagifolia* Brauns 189
- *lunzensis* Krasser 190
- *planifolia* Brauns 189
- *spiralis* Nath. 191, 192
- Campyllophyllum hoermannii* Goth. 208
- Cantheliophorus* Bassler 74
- Carconites* Srivastava 217, 248
- Cardiocarpon* Brongn. 140
- *eiselianus* (Gein) 140
- *ottonis* (Guth) 121
- *reniforme* (Gein) 121
- Cardiocarpus* Brongn. 52, 65, 109
- ? *dossus* Salm. 178
- *gutbieri* Gein. 74
- Cardiolepis* Neub. 14
- Cardioneura* Zal. 134, 147, 149
- *karagandensis* Zal. 69
- *karskiensis* Schved. 149
- *microphylla* Radtsch. 69, 79, 90
- *sibirica* Zal. 132
- *tomiensis* Zal. 129, 132
- *topkiensis* Zal. 135
- sp. 94, 147
- Cardiopteridium* Nath. 50, 59, 64, 65, 67, 71, 77, 78
- *nanum* (Eichw.) Nath. 68
- *parvulum* (Schmalh.) Tschirk. 58, 70, 80
- *spetsbergense* Nath. 58, 59, 65, 68, 69
- *waldenburgense* F. Zimm. 63, 73, 76
- Carica papaja* L. 307
- Carpentieria* Nemejc et Augusta 115
- *marocana* Nemejc et Augusta 124, 137, 138
- Carpinus* sp. 325
- Carpolithes* Schloth. 140, 194, 199, 218
- *cinctus* Nath. 197, 202, 209
- *cycadophaenis* Rösel 187
- *frischmannii* Rösel 187
- *fusiformis* Tschirk. 93
- *heeri* Tur.—Ket. 209
- *hunnicus* Heer 140
- *karaschensis* Vachr. 270
- *lontzenensis* Stockm. et Will. 74
- *mongugalicus* Srebrod. 209
- *parvulus* Pryn. 200
- sp. 175, 179, 190, 202, 205, 206, 212
- Carya* Nutt. 196, 305, 306, 314, 325, 331
- sp. 196, 325
- Casuarina* L. 305
- Casuarinidites* Cooks. 324, 328
- Catangophyton antiquum* Malitsh 37
- Cathayopteridium minutum* (Halle) Oerbel 38
- Cathaysiodendron* Lee 102
- *chusenii* Lee 127
- *incertum* (Sze et Lee) Lee 104, 127
- *nanpiaoense* Lee 104
- Cathaysiopteris whittei* (Halle) Koidzumi 142
- Caulopteris* Lindl. et Hutt. 48, 182, 188
- *conchyltiensis* Fliche 187
- *ogurensis* (Schm.) Anan. et Mikh. 60, 70

- *parvisigillata* Fliche 187  
*Cavalophyllum* Migatcheva 197  
*Caytonanthus arberi* Thom. 217, 244  
 — *oncodes* Harris 244  
*Caytonia* Thom. 217, 273  
 — *kendallii* Harris 244  
 — *nathorstii* Thom. 244  
 — *orientalis* Krassil 272  
 — *sewardii* Thom. 244  
*Cedrus* Link 220, 317, 324  
 — *lopatinii* Heer 294  
 — *pendulosaccata* Zakl. 325  
 — sp. 220  
*Celastrophyllum* Goepf. 297  
 — *kolymensis* Samyl. 280  
*Celastrus* L. 290  
*Cephalotaxites raiblensis* Stur 190  
*Cephalotaxopsis* Font. 220, 281, 286, 296, 297, 339  
 — *heterophylla* Hollick 297  
 — *intermedia* Hollick 294  
 — *magnifolia* Font. 280  
 — sp. 272  
*Cephalotaxus ussuriensis* Krassil. 272  
*Ceratostrobos echinatus* Vel. 288  
*Cercidiphyllum* (?) *potomacense* (Ward) Vachr. 270  
*Chacassopteris* Radcz. 71, 81  
 — *concinna* Radcz. 70, 71, 80, 81  
*Chakassiophyton* Anan. 41  
*Chankanella vachrameevii* Krassil. 272  
*Chansitheca* Rege 113  
 — *palaeosilvana* Rege 128  
*Chasmatopteris* Zal. 113  
*Cheirolepidium* Takht. 220, 228, 229, 236, 238  
 — *muensteri* (Schenk) Takht. 190, 229, 231  
 — *setosum* (Phill.) Sew. 244  
*Cheirostrobos* Scott 47  
*Chiropteris* Kurr. 184, 197  
 — *lacerata* (Quenst.) Rühle 184, 185  
 — ? *palmilobata* Zal. 147  
 — *reniformis* Kaw. 141, 142, 143  
 — ? *yuanii* Sze 206  
*Chitospermum* Harris 193  
*Choffatia franchettii* Sap. 268  
*Cicatricosisporites* R. Pot. et Gelletich 215  
*Cingularia* Weiss 47  
 — *typica* Weiss 84  
*Cingulatisporites problematicus* Couper 240  
 — *dakotensis* Stanley 324  
*Cinnamomum linifolium* Knowlt. 300  
*Cissites* Debey 291, 292, 296, 297  
 — *microphyllum* Budants. 296  
 — *obtusilobus* Sap. 268  
 — *parvifolius* Berry 270  
 — *uralensis* Krysht. 270  
*Cissus amurensis* Krysht. et Baik. 295  
*Cladophlebis* Brongn. 31, 151, 169, 177, 179, 181, 193, 197—202, 204—212, 215, 251, 256, 268, 281, 291  
 — *acuta* Heer 297  
 — *aktaschensis* Tur.— Ket. 232, 233, 235, 240, 244, 250  
 — *aktiubensis* Tur.— Ket. 195  
 — *albertsii* (Dunk.) Brongn. 266, 270  
 — *aldanensis* Vachr. 262  
 — *arctica* (Heer) Krysht. 270, 294, 297  
 — *argutula* (Heer) Font. 245, 249, 278  
 — *atyrkanensis* (Heer) Vassil. 278  
 — *australis* (Morris) Seward 128  
 — *bidentata* Tur.— Ket. 232, 235, 239, 240  
 — *browniana* Dunk. 266, 268, 273  
 — *calcarata* (Brongn.) Font. 246  
 — *curvifolia* Pryn. 196  
 — *czulmakanensis* Genkina 250  
 — *denticulata* (Brongn.) Font. 206, 209, 212, 231, 232, 235, 238, 239, 245, 249, 253, 255, 271  
 — *denticulata* var. *caucasica* (Brongn.) Font. 232  
 — *distans* (Heer) Yabe 185  
 — *donetziana* Pryn. 197  
 — *dunkeri* Schimp. 266, 268  
 — *fangtzuensis* Sze 206, 238  
 — *frigida* (Heer) Sew. 271, 288, 297, 301  
 — *fukiensis* Sze 238  
 — *gaillardotii* Brongn. 185, 188  
 — *gigantea* Oishi 209, 238  
 — *gluschinskii* Vassil. 279  
 — *grabauiana* P'an 200  
 — *gracilis* Sze 194  
 — *haiburnensis* (Lindl. et Hutt.) Brongn. 200, 209, 211, 231, 232, 235, 239, 244, 249, 280  
 — *ichunensis* Sze 195  
 — *indica* (Oldh. et Morris) O. Feism. 248, 259  
 — *jelisejevii* Krysht. 297  
 — *jorgensenii* (Heer) Vachr. 270  
 — *kamenkensis* Thom. 245  
 — *kamyschbaschensis* (Brick) 202  
 — *kaoiana* Sze 179  
 — *kuldenensis* Vachr. 240  
 — *laxipinnata* Pryn. 262, 263  
 — *lenaensis* Vachr. 278, 280  
 — *lobata* (Oldh. et Morris) 259  
 — *lobifolia* (Phillips) Brongn. 179, 245, 249  
 — *longipennis* Sew. 266  
 — *magnifica* Brick 232, 235, 240  
 — *magnifolia* Brick 240  
 — *maikubensis* Orlovsk. 250  
 — *multinervis* Golova 250  
 — *nathorstii* Yok. 273  
 — *novopokrovskii* Pryn. 271, 273  
 — *nebbensis* (Brongn.) Nath. 200, 209, 231, 232, 235, 239, 249  
 — *nystroemii* Halle 127, 128, 152, 157  
 — *oerstedtii* (Heer) 294  
 — *orientalis* Pryn. 262  
 — *parvifolia* (Comp.) 194  
 — *per mica* Lee et Wang 142  
 — *prynadae* Orlovsk. 250  
 — *pseudodenticulata* Oishi 206  
 — *pseudolobifolia* Vachr. 278  
 — *pseudoraciborskii* Srebr. 209  
 — *raciborskii* Zeill. 200, 206, 209  
 — *roessertii* (Presl) Zeill. 190, 194, 233  
 — (*Todites*) *roessertii* (Presl) Sap. 210  
 — *roylei* Arber 156  
 — *ruetimeyeri* Heer 185, 206  
 — *sahnii* Vishnu — Mitre 248  
 — *sangarensis* Vachr. 278  
 — *serrulata* Samyl. 262, 280  
 — *shenstiensis* P'an 193, 195, 203, 207, 212  
 — (*Todites*) *shenstiensis* P'an 206, 212  
 — *simplicinervis* Brick 195  
 — *srtvastavae* Gupta 248  
 — *stenolopha* Brick 209, 235

- *sublobata* Johans. 232  
 — *sulukensis* Brick 205, 231, 233, 235, 240, 241, 245, 246  
 — *surakaica* Zal. 196  
 — *szeiana* P'an 195, 203, 206  
 — *tajmyrensis* Schvedov 179  
 — *tigyensis* Vassil. 278  
 — *tripinnata* Tur.—Ket. 195, 200  
 — *ukinensis* Vassil. 279  
 — *vaccensis* Ward 2))  
 — *vassilevskae* Vachr. 263  
 — *whitbiensis* (Brongn.) Brong. 209, 232, 238, 239, 245, 249, 266  
 — *williamsonii* (Brongn.) Brongn. 239, 245, 249  
 — *yanschinii* Pryn. 196  
 — *yuelinensis* Sze 206  
 — *zauronica* Pryn. 250  
 — *zwetkoviensis* Schved. 201  
 — sp. 178, 180, 183, 196, 200, 202, 210  
*Cladostrobos lutuginii* Zal. 101, 147  
*Cladotheca* Halle 216  
*Cladozylon* Ung. 48, 50  
*Classopollis* Pfl. 220, 222, 229, 230, 240, 241, 256, 258, 260, 264, 269, 274, 275, 290, 310, 317, 328, 329, 338, 340  
*Clathropteris* Brongn. 160, 182, 188, 191, 193, 196, 197, 205—208, 210, 211, 216, 221, 226, 262  
 — *elegans* Oishi 226, 233, 235, 239  
 — *lunzensis* Stur 190  
 — *meniscioides* Brongn. 185, 189, 192, 196, 201, 205, 209, 210—212, 226, 229, 231, 235, 238, 239  
 — *mongugaica* Srebrod. 209  
 — *muensteriana* (Presl) Schenk 201, 204  
 — *obovata* Oishi 203, 205, 221, 223, 226, 232, 234, 239, 242—244, 246, 249  
 — *platyphylla* (Goepf.) 189, 190, 201, 210, 212  
 — *repanda* Stur 190  
 — *reticulata* Kurr 184, 185, 190  
 — sp. 190, 212, 239, 245  
*Clatrophyllosum merianii* Heer 186  
*Clavifera* Bolch. 216  
*Climaciophyton trifoliatum* Steinmann et Elberskirch 38  
*Cocculus extinctus* Vel. 289  
*Coleocarpus quadratus* Radcz. 149  
*Comia* Zal. 49, 113, 118, 142, 147—151, 153  
 — *dentata* Radcz. 151  
 — *emisejevensis* Schved. 149  
 — *emisejevensis* f. *petschorensis* Tschalyshev 153  
 — *latifolia* Tschalyshev 153  
 — *major* Schved. 149  
 — *osinouskiensis* (Chachl.) Radcz. 147  
 — *pereborensis* Zal. 153  
 — *saurica* Mikunov 147  
 — *yichunensis* Huang 152  
 — sp. 147  
*Complexiopollis* Krutzsch 315, 317, 325  
*Compsopteris* Zal. 49, 113, 118, 121, 139, 147, 151, 153, 157  
 — *adzvensis* Zal. 153, 154  
 — ? *wongii* (Halle) Zal. 127, 128, 144, 143  
*Comptonia* Banks 331  
 — *yakovlevii* (Palib.) Takht. 289  
*Concavipollis* Pfl. 318  
*Concavisporites koratsuensis* Takahashi 324  
*Concavissimisporites* (Delc. et Spum.) Delc., Dettm. et Hughes 215  
*Conchophyllum richthofenii* Schenk 89  
*Condomaephyton* Radcz. et Petr. 41  
*Condrusia* Stockm. 40  
*Coniferites marchaensis* Vachr. 263  
*Contiopteris* Brongn. 31, 32, 169, 205, 216, 222, 223, 233, 234, 251, 256, 259, 265, 266, 274—276, 339  
 — *angarensis* Pryn. 249  
 — *angustiloba* Brick 222, 234, 241, 246, 250  
 — *arguta* (Lindl. et Hutt.) 253  
 — *bella* Harris 244  
 — *bicrenata* Samyl. 280  
 — *burejensis* (Zal.) Sew. 262, 271, 278, 280  
 — *compressa* Vassil. 279  
 — *embensis* Pryn. 222, 246  
 — *furssenkoi* Pryn. 222, 223, 246, 250  
 — *hymenophylloides* (Brongn.) Sew. 222, 232, 234 235, 238, 239, 244, 245, 249, 253, 259  
 — *irkutensis* Pryn. 249  
 — *isfarensis* Brick 246  
 — *jagmanica* Sixt. 246  
 — *jurensis* (Golova) Tesl. 249  
 — *krasnopolskii* Pryn. 250  
 — *latifolia* Brick 235, 246, 250  
 — *lunzensis* Stur 189  
 — *maakiana* (Heer) Pryn. 222, 223, 250  
 — *margaretae* Harris 222, 244  
 — *murrayana* Brongn. 222, 244, 245  
 — *nerifolia* Genkina 222, 246  
 — *nympharum* (Heer) Vachr. 280  
 — *onychoides* Vassil. et K.—M. 279, 280  
 — *porcina* Brick 222, 246  
 — *pulcherrima* Brick 222  
 — *saportana* (Heer) Vachr. 262, 280  
 — *setacea* (Pryn.) Vachr. 278, 281  
 — *sewardii* Pryn. 262  
 — *simplex* (Lindl. et Hutt.) Harris 244  
 — *spectabilis* Brick 222, 223, 235, 239, 246  
 — *vachrameevii* Vassil. 279  
 — *vsevolodii*. E. Lebed. 263, 280, 281  
 — *zabaluevii* Budants. 296  
 — *zindanensis* Brick 222, 246  
*Conites* Sternberg 200  
 — sp. 209, 238, 274  
*Cooksonia* Lang 37  
 — *hemisphaerica* Lang 37  
 — *pertonii* Lang 37  
*Cooksonites* Pocock 214  
*Cordaicarpus* Gein. 109  
 — *chichariensis* Lele 212  
 — *costatus* Radcz. et Schved. 116  
 — *ovatus* Lele 212  
*Cordaicladus* Grand'Eury 112  
 — *gibbosus* S. Meyen 132  
*Cordaitanthus* O. Feistm. 89, 104, 124, 125, 157  
 — *pitcairniae* (Lindl. et Hutt.) Ren. 74  
 — *volkmannii* (Ettingsh.) Zeill. 74  
 — sp. 157  
*Cordaites* Ung. 51, 58, 78, 80, 87, 93, 104, 113, 114, 135, 138, 147, 148, 156, 157, 177, 182, 196  
 — *adleri* Radcz. 147, 150

- *aequalis* (Goep.) Zal. non Gran'Eury 101, 125, 140, 157  
 — (*Noeggerathropsis*) *arakawae* (Asama, MS) 128  
 — *clercii* Zal. 147, 150, 153, 154  
 — *concinus* (Radcz.) S. Meyen 147  
 — *densinervis* (Maithy) S. Meyen 109  
 — *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen 147, 150  
 — *hislopii* (Bunb.) Sew. 109  
 — *hypoglossus* (Neub.) S. Meyen 132  
 — *insignis* (Radcz.) S. Meyen 147, 150  
 — *kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen 147, 150  
 — *latifolius* (Neub.) S. Meyen 132, 133—135  
 — *mariae* S. Meyen 147  
 — *mediocris* (Gorel.) S. Meyen 147, 150  
 — *minax* (Gorel.) S. Meyen 147, 150  
 — *minimus* (Neub.) S. Meyen 147  
 — *minutifolius* (Radcz.) S. Meyen 147  
 — *oblongifolius* (Radcz.) S. Meyen 150  
 — *palmaeformis* (Goep.) Gein. 74  
 — *pangertii* Weigelt 140  
 — *principalis* (Germ.) Gein. 73, 77, 78, 88, 89, 101, 104, 124, 125, 127, 128, 143, 157  
 — *radzenkoi* (Gorel.) S. Meyen 147  
 — *sahnii* Hsü et Bose 104  
 — *sehenkii* Halle 127, 143  
 — *simplicinervis* Jongm. et Goth. 104  
 — *singularis* (Neub.) S. Meyen 132, 133, 134, 135  
 — *spathulatus* (Dana) 109  
 — ? *sulcatus* (Neub.) S. Meyen 134, 135  
 — *tuleikanensis* Sixt. 125  
 — *zeilleri* (Lele et Maithy) Gluch. 109  
 — sp. 59, 77, 182  
*Cornucarpus megalatus* Kaw. 143  
*Corylus* L. 294, 300, 318  
 — *macquarrii* Forbes 293  
*Corynepteris* Baily 82  
*Corynophyllites setiformis* Zal. 137  
*Cottaea danaeoides* Goep. 186  
*Couperisporites* Pocock 214  
*Crassinervia* Neub. 150, 154  
 — *degaliensis* Radcz. 150  
 — *elongata* Neub. 153  
 — *kusnetskiana* (Chachl.) Neub. 116, 132, 135, 145, 149  
 — *oblongifolia* Radcz. 150  
 — *ovata* Radcz. 149  
 — *ovifolia* Neub. 153  
 — *pentagonata* Gorel. 151  
 — *tunguscana* Schved. 133, 134  
 — sp. 101, 132, 157, 178  
*Credneria* Zenker 289, 291, 292, 296, 297, 300, 339  
 — *archangelskii* Vachr. 270  
 — *dentata* Vachr. 270  
 — *inordinata* Hollick 297  
 — *mixta* Hollick 294  
 — *spatiosa* Hollick 294  
*Crematopteris* Schimper et Mougeot 174  
*Crossotheca crepinii* Zeill. 83  
 — *pinnatifida* (Guth.) H. Pot. 99  
*Ctenis* Lindl. et Hutt. 191, 208, 210, 218, 227, 235, 272, 273  
 — *angustissima* Pryn. 263  
 — *asplenoides* Schenk 202  
 — *burejensis* Pryn. 263 -  
 — *chaoi* Sze 238  
 — *exilis* Harris 244  
 — *falcata* Lindl. et Hutt. 244  
 — *fallax* Nath. 231  
 — *formosa* Vachr. 280  
 — *gigantea* Brick 235  
 — *japonica* Oishi 212  
 — *intermedia* (Krysh. et Pryn.) Pryn. 272  
 — *kaneharai* Vok. 244  
 — *lanceolatus* Brick 235  
 — *latiloba* Krysh. et Pryn. 272  
 — *lunzensis* Stur 190  
 — *minuta* Florin 192  
 — *nilssonii* (Nath.) Harris 192  
 — *orientalis* 272  
 — *orovillensis* Font. 280, 281  
 — *pontica* Delle 245  
 — *reedii* Harris 244  
 — *renaultii* Zal. 151.  
 — *stewartiana* Harris 192  
 — *sulcicaulis* Phill. 244, 245, 280  
 — *tigyensis* Vassil. 278  
 — *yokoyamae* Krysh. 272  
 — sp. 125, 190, 209, 238, 250  
*Ctenopteris* Brongn. 197  
 — *cycaea* Brongn. 190, 192  
 — *punctata* Sixt. 177  
 — *sarranii* Zeill. 206, 210  
 — sp. 206 -  
*Ctenozamites* Nath. 216, 255  
 — *cycaea* (Berger) Nath. 201, 229, 224—246  
 — *leckenbyi* (Leckenby) Nath. 244  
 — *megalostoma* Harris 244  
 — *usnadzei* Dolud. et Svan. 255  
 — sp. 194, 271  
*Culgowertia* Florin 218  
*Culmitzchia florinii* Ullrich 140  
*Cupressinoxylon* Goep. 249  
*Cupressinocladus* Sew. 220  
 — sp. 206  
*Cyathea* Smith 216  
*Cyatheetes asterocarpoides* Goep. 189  
*Cycadeoidea* Buckl. 217, 268  
 — *gibsonianus* Carr. 267  
 — *sacbyanus* (Brown) Morris 267  
*Cycadites* Sternb. 202, 218, 219, 227, 243, 251, 255, 273, 276  
 — *acinaeiformis* Trautsch. 268  
 — *rectangularis* Brauns 189, 245  
 — *roemeri* Schenk 267  
 — *saladinii* Zeill. 210, 212  
 — *saportae* Sew. 267  
 — *suessii* Stur 190  
 — *sulcatus* Pryn. 272  
 — *tenuilobus* Pryn. 205  
*Cycadocarpidium* Nath. 162, 193, 197, 200, 202, 203, 205, 208, 212, 218, 289  
 — *dzergalanensis* Genkina 282  
 — *erdmanni* Nath. 192, 197, 198, 200, 209, 212, 234  
 — *insignis* Genkina 232  
 — *letticum* Compter 186  
 — *magnum* Tur.—Ket. 204  
 — *minor* Tur.—Ket. 232  
 — *swabii* Nath. 192, 197, 212  
 — *tricarpum* Pryn. 197, 198  
*Cycadolepis* Sap. 255  
 — *corrugata* Zeill. 212, 238  
 — *eriphous* Harris 244  
 — *hypene* Harris 244  
 — *nitens* Harris 244

- *ovalis* Dolud. 255  
 — *pterophylloides* Krassil. 272  
 — *rugosa* (Halle) Harris 244, 245;  
 — *spheniscus* Harris 244  
 — *stenopus* Harris 244  
 — *turavakensis* Tur. — Ket. 204  
 — *wettsteinii* Kräus. 190  
 — sp. 190  
*Cycadophyllum elegans* Bornem. 186  
*Cycadopteris* Zigno 216, 255, 265  
 — *auriculata* Bose et Dev 274  
 — *brauniana* Zigno 230  
 — *heterophylla* Zigno 230  
*Cycadospadix* sp. 253  
*Cycadostrobus* Salmenova (nom. nud.) 156  
*Cyclodendron* Kräus. 112  
 — sp. 155  
*Cyclopteris crenata* Brauns 189  
 — *orbicularis* Brongn. 88  
 — *pachyrhachis* Goepf. 181  
*Cyclostigma* Haught. 15, 39, 41, 59  
 — *asiaticum* Radcz. 60  
 — *carneggianum* (Heer) Nath. 56, 53, 60  
 — *hercynium* Weiss 56  
 — *kiltorkense* Haught. 56, 58, 59, 60  
 — ? *sara* Radcz. 58  
 — *zafrensis* Jongm. 64  
*Cyparissidium* Heer 220, 270, 290  
 — *gracile* Heer 270, 288, 291  
 — *nilssonianum* Nath. 202  
*Cystosporites* Schopf 45  
*Czekanowskia* Heer 13, 32, 114, 161, 198—  
 200, 202, 204, 205, 208, 218, 227, 247,  
 273, 276, 289, 301, 339  
 — *latifolia*, Tur. — Ket. 203, 205, 232,  
 240, 241  
 — *microphylla* (Phill.) Sew. 244  
 — *murrayana* (Lindl. et Hutt.) Krasser  
 200, 244, 253  
 — *nathorstii* Harris 192  
 — *rigida* Heer 199, 200, 205, 208, 229,  
 231, 232, 240, 245, 251, 257, 263,  
 275, 280, 297  
 — *tseacea* Heer 200, 231, 232, 240, 251, 263  
 — sp. 210, 238  
  
*Dacrydium* Soland 329  
 — sp. 324, 325  
*Dactylethrophyllum* Wesley 230  
*Dactylothea* Zeill. 48, 66, 76, 82, 113  
 — *aspera* (Brongn.) Zeill. 77, 85  
 — *plumosa* (Artis) Zeill. 85, 87, 90  
*Dadoxylon* Endl. 174, 187, 188  
 — *gaillardofianum* Zimm. 187  
 — *graminorille* Zimm. 187  
 — *implexum* Zimm. 187  
 — *keuperianum* Endl. 187  
 — *saxonicum* Goepf. emend. Frenzen 124  
 — *septentrionale* Goth. 193  
 — *spetsbergense* Goth. 68  
 — *zonatum* Frenzen 98  
*Dalbergites* Kuntze 291, 292, 296  
 — *sewardiana* Shap. 270, 294  
 — *simplex* (Newb.) Sew. 270, 294  
 — sp. 296  
*Dalejophyton nemejcii* Oehrhel 39  
*Dammara borealis* Heer (cm. *Agathis bo-*  
*realis* Heer)  
*Danaeites ktensis* Baik. 294  
*Danaeopsis* Heer 160, 170, 177, 178, 188,  
 195, 199, 206, 208, 215  
 — *angustifolia* Schenk 184, 185  
 — *angustipinnata* Brick 195  
 — *bipinnata* Brick 195  
 — *emarginata* Brick 194, 195  
 — *fecunda* Halle 191, 195, 206, 207, 210,  
 212  
 — *gracilis* Lele 212  
 — *hughesii* O. Feistm. 195, 196, 206  
 — *marantacea* (Presl) Heer 184, 185, 190,  
 194—196, 202, 205  
 — *pinnatinervis* Krysht. 196  
 — *rajmahalensis* O. Feistm. 248  
 — *rarinervis* Tur. — Ket. 196, 199  
 — *rumpfii* Schenk 185  
 — *taeniopteroides* Tur. — Ket. 196  
*Dawsonites arcuatus* Halle 37  
 — *bohemicus* Kräus. et Weyl. 39  
 — *jabachensis* Kräus. et Weyl. 37  
 — *minor* Stockm. 37  
 — sp. 38  
*Deltolepis calyptera* Harris 244  
 — *crepidota* Harris 244  
 — *mitra* Harris 244  
*Demetria* Zal. 60, 95  
 — *amadoca* Zal. 66, 77  
 — *asiatica* Zal. 70, 80  
 — ? *supera* Neub. 70, 93  
*Denstaedtia* (?) *orientale* Kiritchk. 279  
*Desmiophyllum imhoffii* (Heer) Florin 187  
 — *indicum* Sahní 212  
 — *taeniatum* Lele 212  
 — sp. 133, 187, 193, 205  
*Desmopteris* Stur 51  
 — *robusta* Kaw. 143  
*Devalquea* Sap. et Mar. 289, 339  
 — *gelindensis* Sap. et Mar. 296  
*Dichophyllites karagandensis* Borsuk 90  
 — *polystachyus* (Rassk.) 106  
*Dichophyllum* Elás ex Baxter et Hart-  
 man 51  
*Dichopteris visianica* Zigno 230  
*Dicksonia* L'Heritier 216  
 — *kendallii* Harris 244  
 — *mariopteris* Wilson et Yates 244  
 — *punctata* Sternb. 288  
*Dicksonites germari* (Weiss) 98  
 — *pluckenettii* (Schloth.) Sterz. 86, 100,  
 122  
*Dicotylophyllum bilobatum* Vachr. 270  
 — *cerciforme* Sap. 268  
 — *rhomboidale* Vachr. 270  
*Dicranophyllum Grand'Eury* 136, 138, 147,  
 157  
 — *gallicum* Grand'Eury 124  
 — *kirghizicum* Tschirk. 157  
 — *kriulinskiense* Zal. 137, 147  
 — *latum* Schenk 89  
 — *richiri* Renier 74  
*Dicroidium* Goth. 33, 160, 176, 178, 181,  
 195, 209, 216, 338  
 — *feistmantellii* (Johnston) Goth. 212  
 — *hughesii* (O. Feistm.) Goth. 212  
 — *odontopteroides* (Morris) Goth. 121, 177,  
 181, 212  
 — *subtrigonum* O. Feistm. 259  
 — sp. 240  
*Dictyodendron kidstonii* Nath. 58  
*Dictyophyllum* Lindl. et Hutt. 160, 188,  
 190, 193, 197, 201, 207, 208, 210, 211,  
 216, 221, 226, 228, 281



- *acutilobum* (F. Braun) Schenk 189, 201, 222, 226, 289, 231  
 — *dunkeri* Nath. 192, 229  
 — *exile* (Brauns) Nath. 191, 192, 203, 204, 210, 222, 232  
 — *japonicum* Yok. 273  
 — *kryshstofovichii* Srebrod. 209  
 — *mongugaicum* Srebrod. 209  
 — *mongugaicum* var. *deminutum* Srebrod. 209  
 — *muensteri* (Goepfert) Nath. 192  
 — *nathorstii* Zeill. 209, 210, 212, 222, 226, 234, 238, 280  
 — *neuvulosum* (Sternb.) Kilpper 235  
 — *nilssonii* (Brongn.) Goepf. 192, 203, 211, 222, 226, 231, 233, 235, 238  
 — *obsoleta* Nath. 212  
 — *remauryi* Zeill. 210  
 — *roemeri* Schenk 266  
 — *rugosum* Lindl. et Hutt. 222, 235, 243—246  
 — *serratum* (Kurr) Schimp. 185  
 — sp. 193, 197, 239, 242  
*Dictyozylon kidstonii* (Nath.) 61  
*Dictyozyamites* (Oldh.) Medl. et Blan. 217, 227, 235, 242, 248, 273, 276  
 — *asseretoi* Barnard 234  
 — *cordatus* Pryn. 271  
 — *falcatus* Morris 259, 271  
 — *indicus* O. Feistm. 259  
 — *kawasakii* Tateiwa 271  
*Dimeripteris* Schmalh. 41  
*Dineuron ellipticum* Kidst. 56  
*Dioonites affinis* Schenk 202  
 — *brongniartii* (Mant.) Schenk 267  
 — *dunkerianus* (Goepf.) Miquel 267  
 — *inflexus* Eichw. 121, 154  
 — *pachyrhachis* (Schenk) 190  
*Dioonitocarpidium* Lilienstern 161, 184  
 — *keuperianum* (Krasser) Kräus. 190  
 — *liliensternii* Kräus. 190  
 — *penneformis* Lilienstern 186  
*Diospyros* 291  
 — *primaeva* Heer 270, 294  
*Diplazites dentatus* Sixt. 206  
 — *dentatus* Sixt. 205  
 — *kazachstanicus* Brick 195  
*Diplotesta* Brongn. 52  
*Diplothea stellata* Kidst. 73  
*Diplotema* Stur 39, 62, 65, 75, 76, 78, 81, 83  
 — *adiantoides* (Schloth.) Goth. 62, 66, 73, 74, 76—79  
 — *bermundensiforme* (Schloth.) Goth. 58, 63, 77  
 — *coutissense* Stockm. et Will. 74  
 — *dissectum* (Brongn.) 62, 66, 76  
 — *elegans* (Brongn.) 76  
 — *geniculatum* (Germ. et Kaulf.) Stur 90  
 — *giganteum* (Stur) 66  
 — *patentissimum* (Ettingsh.) Stur 63, 65, 66  
 — *schoencknechtii* Stur 66  
 — *seminiferum* Goth. 65  
 — *subgeniculatum* Stur 66, 74  
*Discinities* K. Feistm. 49  
*Discopteris* Stur 48, 74  
 — *bertrandii* J. Danze 83  
 — *opulenta* J. Danze 83  
 — *vuellersii* Stur 86  
*Disorua* Vachr. 216  
 — *nimakansensis* Vachr. 280  
*Distichophytum mucronatum* Mägdefrau 38, 39  
*Dnestrovia* Ischenko 41  
*Dolerotherca* Halle 50  
 — *fertilis* (Renault) Halle 99  
*Doratophyllum* Harris 42, 190, 191, 210, 218  
 — *astartense* Harris 192, 194  
 — *sulcatum* (Pryn.) Krassil. 272.  
*Dorycordaites lancifolius* (Schmalh.) Zal. 121  
*Drepanolepis microsquamulosa* Srebrod. 209  
*Drepanophycus? crepinii* Stockm. 38  
 — *gaspianus* (Daws.) Stockm. 38  
 — *opitzi* Kräus. et Weyl. 38  
 — *spinaeformis* Goepf. 38  
 — *spinosus* (Krejci) Kräus. et Weyl. 39  
*Drepanozamites* Harris 191, 207  
 — *nilssonii* (Nath.) Harris 192, 196, 197, 201, 209, 210  
 — ? *p'anii* Sze 206  
*Dryandrophyllum* Vel. 289  
*Drynaria fascia* Bayer 288  
*Dryophyllum* Debey et Sap. 277, 289, 339  
 — *curticellense* (Wat.) Sap. et Mar. 296  
*Duplosporis* Pfl. 306, 327, 328  
*Dvinopteridium edemskii* Zal. 154  
*Dzergalanella* Genkina 214  
 — *dzergalanensis* Genkina 232  
*Dzungariella Salmenova* (nom. nud.) 156  
*Dzungariostrobus crassus* Radcz. (nom. nud.) 178  
  
*Eboracia* Thom. 216, 262  
 — *fangtzuensis* Sze 280  
 — *kataevensis* Vachr. 263  
 — *lobifolia* (Phill.) Thom. 244, 280  
*Echinostrobus squamosus* Vel. 288  
*Eddya* Beck 40  
*Elaterrites* Wilson 47  
*Elatides* Heer 198, 240, 251, 259, 281  
 — *asiatica* (Yok.) Krassil. 272  
 — *curvifolia* (Dunk.) Nath. 253  
 — *divaricatus* (Bunb.) Harris 244  
 — sp. 204, 270  
*Elatocladus* Halle 32, 52, 95, 174, 193, 220, 230, 263, 276, 338  
 — *brevifolius* (Font.) Bell 272  
 — *conferta* O. Feistm. 274  
 — *dolychophyllum* (Krysht. et Pryn.) Krassil. 272  
 — *heterophylla* Halle 238  
 — *jabalpurensis* (Feistm.) 212, 260, 274  
 — *kasachstanica* (Tschirk.) Krysht. 52  
 — *kassagatschica* (Tschirk.) Krysht. 52, 95, 107, 132, 133  
 — *ketovae* Vassil. 279  
 — *manchurica* (Yok.) Yabe. 238, 240, 280, 281  
 — *obtusifolius* Oishi 272  
 — *persica* Barnard 234  
 — *plana* (O. Feistm.) Sew. 208, 260, 274  
 — (*Sequoia*) *smittiana* (Heer) Sew. 280  
 — *tenerrima* (O. Feistm.) Sahni 208, 260, 274  
 — *tenutifolius* Krassil. 272  
 — sp. 194; 209, 255  
*Eleutherophyllum* Stur 46, 76  
 — *drepanophyciforme* Remy et Remy 66, 76  
 — *mirabile* (Sternb.) Stur 66, 76, 78  
 — *waldenburgense* (Stur) Zimm. 74, 76—78

- Elythranthe* Blume 329  
*Emplectopteridium alatum* Kaw. 127, 128  
*Emplectopteris triangularis* Halle 127, 128, 142  
*Emscheripollis* Krutzsch 317, 327  
*Engelhardtia* sp. 325, 328  
*Enigmophyton superbum* Hoeg 39  
*Eoacanthocarpus dobrilugkianus* Daber 65  
— *feilitzschianus* (Goth. et Schlosser) Daber 65  
*Eohostimella* Schopf 37  
*Ephedra* L. 313, 341  
*Ephedripites* Bolch. 310, 328  
*Equisetina* Zal. 154, 202  
— *tenuistriata* Radcz. 151  
*Equisetites* Sternb. 177, 184, 190, 191, 193, 197, 199—201, 206, 208, 214  
— *arenaceus* (Jaeger) Schenk 174, 184, 185, 190, 194—196, 199, 200, 206, 212  
— *asiaticus* Pryn. 282  
— *beanii* (Bunb.) Sew. 203, 215, 222, 227, 232, 243—246  
— *bunburyanus* Zigno 231  
— *burchardtii* Dunk. 273  
— *columnaris* Brongn. 245  
— *conieus* Sternb. 185, 138  
— *deltdon* Sze 206  
— *elegans* Kräus. 185, 188, 202  
— *ferganensis* Sew. 200, 206, 215, 232, 256  
— *faveolatus* Röselt 185, 188  
— *glandulosus* Kräus. 185, 188  
— *giganteus* Buracova 215, 222, 243  
— *gracilis* (Nath.) Halle 191, 203, 216, 232  
— *grosphodon* Harris 190  
— *hallei* Thom. 215, 222, 243  
— *kaomingensis* Tsao 210  
= *laevis* Halle 192  
— *latecostatus* Münster 185  
— *macrocoleon* Schimp. 185, 188  
— *mougeotii* Brongn. 174  
— *muensteri* Sternb. 189, 192, 202, 234  
— *multidentatus* Oishi 203  
— *mytharus* Heer 185, 190  
— *platyodon* Brongn. 185, 188, 206  
— *sarranii* (Zeill.) Harris 206, 210, 212, 238  
— *scanicus* (Sternb.) Halle 193  
— *stenodon* Sze 206  
— *striagatus* (Brongn.) 190  
— *takaianus* Kon'no 183  
— *tschetschumensis* Vassil. 262  
— *veronensis* Zigno 231  
— sp. 175, 177, 178, 183, 193, 196, 197, 201, 209—212, 231, 271  
*Equisetostachys* Jongm. 177, 208  
*Equisetum* L. 46, 159, 209, 214  
— *arcticum* Heer 300  
— *columnare* Brongn. 244, 245  
— *laterale* Phill. 244  
— *sarranii* Zeill. 235  
— *veronense* (Zigno) Zeill. 235  
*Erdtmanipollis* Krutzsch 317  
*Eremopteris* Schimp. 83  
*Erethmophyllum* Thom. 198—200, 209, 218, 289  
— *thomasii* Dolud. et Svan. 255  
*Ernestiodendron* Florin 99, 122, 126  
— *jiliciforme* (Schloth.) Florin 96, 121, 122, 124, 125, 137, 138, 156  
*Eskdalia* Kidst. 63  
*Etapteris tubicaulis* (Goepp.) P. Bertr. 56  
*Eucalyptus* L'Heritier 289  
*Eucommiidites troedssonii* Erdtman 305  
*Euptelea* sp. 325  
*Euryphyllum whittianum* O. Feistm. 109  
*Eurystoma* Long 40  
— *angulare* Long 57  
*Evenkiella* Radcz. 135  
— *zamipteroides* Radcz. 134  
*Eviostachya* Stockm. 39  
*Extrapollis* Krutzsch 317  
*Extratropopollenites* Pflug. 313, 317  
— *pseudogranulifer* Pflug. 313  
— *spumoides* Pflug. 313  
— *vestifex* Pflug. 314  
*Extremipollis* Krutzsch 318  
  
*Fagus* L. 306, 312, 318  
*Feildenia* Heer 197, 198  
— sp. 202  
*Feonia* S. Meyen et Migdissova 113  
*Ferganiella* Pryn. 219, 234, 236, 240, 247, 251  
— *kirghisica* Sixt. 203  
— *mongugaica* Srebrod. 209  
*Ficus* *amurensis* Konst. 295  
— *praetrinervis* Knowlton 295  
— *tschuschkaulensis* Vachr. 270  
— *uralica* Krysh. 293  
*Florinia* Sveshn. 281, 296  
*Frazinopsis vachrameevii* Genkina 203  
*Frenelopsis* Schenk 268  
— *malaiana* Kon'no 273  
*Fryopsis* Wolfe 50, 55, 59, 64, 65, 67—69, 78  
— *frondosa* (Goepp.) Wolfe 56, 64—66  
— *frondosa* — *hochstetteri* (Goepp. — Ett.) Wolfe 64  
— *polymorpha* (Schimp.) Wolfe 57, 65, 66, 76, 77  
— sp. 66, 77  
*Furcula* Harris 176, 197  
— *uralica* Pryn. 198  
  
*Gamophyllites iljinskensis* Radcz. 147  
— *usjatensis* Radcz. 135  
*Gangamopteris* McCoy 26, 28, 51, 109, 110, 113, 139, 152, 155, 167, 335  
— *angustifolia* McCoy 109  
— *buridaca* O. Feistm. 109  
— *cyclopterides* O. Feistm. 109, 139, 155  
— *cyclopteroides* var. *acuminata* O. Feistm. 109  
— *cyclopteroides* var. *attenuata* O. Feistm. 109  
— *cyclopteroides* var. *cordifolia* O. Feistm. 109  
— *kashmirensis* Sew. 109  
— *obliqua* McCoy 109  
*Gaussia* Neub. 87  
— ? *relaxata* Radcz. 134  
— *scutellata* Neub. 132  
— sp. 108, 132  
*Geinitzia cretacea* Ung. 288, 289  
— *formosa* Heer 294  
*Genomosperma* Long. 49  
— *kidstonii* (Calder) Long 50  
*Gigantopteris* Schenk 25, 28, 104, 126, 128, 142, 143 176, 178, 210  
— *bosschana* Jong. et Goth. 104  
— *lagrelii* Halle 141

- *mengkarangensis* Jongm. et Goth. 104
- *nicotianaefolia* Schenk 128, 142, 143, 155, 182, 210
- *whitei* Halle 128
- *yabei* Kaw. 142, 143
- Ginkgo* L. 202, 215, 218, 227, 236, 279
- *adiantoides* Ung. emend. Schap. 270, 279—281, 291, 294, 295, 297, 300
- *concinna* Heer 200
- *digitata* (Brongn.) Heer 231, 240, 244, 245, 251, 253, 263, 293
- *ferganensis* Brick 205, 232
- *flabellata* Heer 240, 251
- *hermelinii* (Hartz) Harris 229, 238
- *huttonii* (Sternb.) Heer 231, 232, 240, 244, 251, 263, 289, 281
- *lepida* Heer 231, 232, 240, 241, 251, 263
- *longifolia* (Phill.) Harris 244
- *magnifolia* (Font.) 238
- *obrutschewii* Sew. 251, 263
- *parvula* Vassil. 279
- *pluripartita* (Schimp.) Sew. 267, 270, 272
- *polaris* Nath. 279, 280
- *quadrilobus* Brick 251
- *romanowskii* Brick 232
- *sibirica* Heer 231, 241, 251, 253, 263
- *taeniata* (Braun) Harris 229
- *whitbiensis* Nath. 244
- sp. 202, 211, 232
- Ginkgocycadophytus* Samoil. 52, 218
- Ginkgodium* Yokayama 218
- *furcinerve* Brick 237
- *nathorstii* Yok. 257
- Ginkgoites* Sew. 114, 148, 197, 198, 200, 208, 211, 218
- *chawii* Sze 206, 207
- *daiidoensis* Kaw. et Kon'no 152
- *hermelinii* Hartz. 192
- *lunzensis* (Stur) Florin 186, 190, 206
- *obovatus* (Nath.) Sew. 191, 192
- *plotnikovoensis* (Gorel.) 147
- *taeniatus* (Braun) Haris 192, 204
- *troedssonii* Lundblad 191
- Ginkgophyllum* Saporta 51, 105, 114
- *primaevum* Rassk. 106
- ? *problematicum* Krysht. 196
- *ussovii* Radcz. 107
- *vsevolodii* Zal. 105, 106
- sp. 132, 157
- Ginkgophyton* Matthew 74
- *delvalii* (Cambier et Renier) Hoeg 74
- Givestia namuriensis* Stockm. et Will. 74
- Gleichenia* Smith. 215, 243, 256, 262, 289, 291, 297, 317
- *acutiloba* Heer 288
- *comptoniaefolia* Deb. et Ett. 270
- *crenata* Vel. 288
- *cycadina* (Schenk) Sew. 268, 270, 280
- *delicatula* Heer 270, 288
- *gleichenioides* Morris 248
- *gracilis* Heer 188
- *kazachstanica* Vachr. 270
- *lobata* Vachr. 279
- *rewahensis* O. Feistm. 274
- *rostafinskii* Racib. 232
- *rotula* Heer 268, 270, 288
- *shaparenkoii* Takht. 289, 290
- *otrubensis* Bayer 288
- *zippelii* (Corda) Heer 270, 271, 273, 288
- sp. 270, 300]
- Gleichenioidites* Ross 216
- Gleicheniopsis sujanensis* Krassil. 271
- Gleichenites* Goepf. 188, 210, 231, 243, 256, 273, 276
- *boodlei* Sew. 253
- *cycadina* (Schenk) Sew. 253
- *elegans* Zigno 231
- *gagauensis* Kon'no 273
- *gieseckianus* (Heer) Sew. 271
- *gracilis* (Heer) Leuth. 185
- *pantiensis* Kon'no 273
- *stenopinnula* Kon'no 273
- Glossophyllum* Kräus. 161, 169, 175, 177, 179, 196, 197, 202, 205, 206,
- *florinii* Kräus. 186, 190, 194.
- *rarinervis* Kiritchk. 194
- ? *schensiense* Sze 195, 206, 209
- (?) *spathulatum* (Pryn.) Schved. 201
- (*Yuccites*) *spathulatum* (Pryn.) Schved. 194
- (?) *spitsbergense* Vassil. 193
- *synense* Neub. 194
- *uralense* (Pryn.) Neub. 194
- sp. 178, 196, 200, 212
- Glossopteridium* J. Czarnockii Bochenski 174
- Glossopteris* (Brongn.) Sternb. 24, 26, 28, 51, 109, 110, 166, 167, 335
- *ampla* Dana 139, 155
- *angustifolia* Brongn. 143, 155, 181
- *angustiloba* Brongn. 210
- *browniana* Brongn. 128, 155, 212
- *communis* O. Feistm. 109, 139, 155, 155, 181, 212
- *damudica* O. Feistm. 181
- *decipiens* O. Feistm. 109
- *indica* Schimp. 109, 110, 128, 139, 155, 181, 210, 212
- ? *mongolica* (Neub.) Zimina 152
- *retifera* O. Feistm. 128, 139, 155
- *stricta* Bunb. 109
- *tortuosa* Zeill. 155
- Glossopteropsis* sp. 132
- Glossozamites* sp. 211, 212
- Glottophyllum* Zal. 113, 177
- *cuneatum* (Schm.) Zal. 147
- *karpovii* Radcz. 147
- *primaevum* Radcz. 147
- Glyptolepis keuperiana* Schimp. 187
- *platysperma* Mägdefrau 187
- Glyptophyton* Krysht. 41
- Glyptostrobus* Endl. 290, 291, 296
- *europaeus* (Brongn.) Heer 288, 294—296
- *groenlandicus* Heer 294
- Gnetaceapollenites* Thiarg. 290, 317, 340
- Gnetopsis anglica* Kidst. 74
- Goepfertella kwangyeansensis* Lee 210, 211
- *memoria* — *watanabei* Oishi et Huzioka 212
- *microloba* (Schenk) Yabe et Yamasita 212
- *varida* Oishi et Huzioka 208, 212
- sp. 210
- Gomphostrobus* Marion 95
- *befidus* (Gein.) Zeill. et H. Pot. 157
- Gonatosorus* Raciborski 216, 262
- *ketovae* Vachr. 278
- *lobifolius* Burakova 245
- Gondwanidium* Goth. 36, 54, 69, 105, 116
- *artum* (Zal.) Radcz. 116

- *indicum* Maithy 109  
 — *petiolatum* Neub. 93  
 — *sibiricum* (Petunn.) Zal. 93  
 — *validum* (O. Feistm.) Goth. 54, 93, 109  
*Gondwanostachys* S. Meyen 112  
*Gondwanotheca sibirica* Neub. 93  
*Gothanipollis* Krutzsch 312, 318, 323, 328, 329  
*Grewia* L. 312  
*Grevilleophyllum* Vel. 289  
*Grewiopsis amurensis* Krysht. et Baik. 295  
 — *frustratorius* Hollick 295  
 — *yukonensis* Hollick 295  
 — sp. 294  
*Gristhorpia* Thom. 217  
*Gulpenia limburgensis* Goth. et Jongm. 74  
*Gymnoneuropteris carinthiaca* Pia 66  
  
*Haiburnia* Harris 247  
 — *blackii* Harris 244  
 — *setosa* (Phill.) Harris 244  
*Haitingeria krasseri* (Schuster) Krasser 190  
*Hartungia pseudovolkmannianum* Radcz. (nom. nud.) 58  
*Hartzia* Harris 193, 218  
 — *tenuis* (Harris) Harris 197  
*Hausmannia* Dunker 205—208, 216, 249, 265, 272  
 — *buchii* (Andrae) Sew. 253  
 — *crenata* (Nath.) Moell. 231, 235  
 — *dichotoma* Dunk. 235, 244, 253, 266, 270  
 — *indica* Gupta 248  
 — *kohlmannii* Richter 266  
 — *leeiana* Sze 278, 280  
 — *rara* Vachr. 231, 245  
 — *richteri* Sew. 253  
 — *sewardii* Richter 266  
 — sp. 210, 233, 297  
*Hedeia* Cookson 37  
*Heidelbergipollis* Krutzsch 318  
*Heilungia* Pryn. 32, 218, 276, 281  
 — *aldanensis* Samyl. 263, 278  
 — *amurensis* (Novopokr.) Pryn. 263, 278, 280  
 — *angustisegmenta* Vassil. 263  
 — *bagonoensis* E. Lebed. 263  
 — *zejensis* E. Lebed. 263  
*Helenia cribriiformis* Chachl. 61  
 — sp. 61  
*Heleniella tschirkovaeana* Zal. 66, 67  
*Hepaticites* Walton 44, 159, 197, 214  
 — *arcuatus* (Lindl. et Hutt.) Harris 235, 244  
 — *haiburnensis* Harris 244  
 — *hymenoptera* Harris 244  
 — *metzgeroides* Walton 89  
 — *oishii* Hur. et Tak. 208  
 — *solenotus* Harris 190  
 — *wonnacottii* Harris 244  
*Heterangium grievii* Will. 56  
*Hexagonocarpus* Renault 77  
 — *modestae* (P. Bertr.) 74  
 — *mosanus* Stockm. et Will. 74  
*Hexaphyllum sinensis* Ngo 211  
*Hildesheimia biloba* Pryn. 201  
*Hirsutum* Plumstead 113  
*Hissarella ferganensis* Sixt. 157  
 — *schamolensis* Sixt. 157, 177  
*Hissaropteris* Kuz. et Sixt. 205  
*Hoegophyton* Radcz. (nom. nud.) 41  
  
*Holcospermum* Nath. 66, 68  
 — *baldurnense* Stockm. et Will. 74  
 — *ellipsoideum* (Goep.) 73  
*Horneophyton* Barghoorn et Darrah 38  
*Hostimella genuendensis* (Hirmer) 37  
 — *hercynica* Mägdefrau 37  
 — *wahnbachensis* Kräus. et Weyl. 37  
*Hsiangchiphyllum* Sze 238  
 — *trinerve* Sze 238  
*Hydrasperma* Long. 40  
 — *tenius* Long 57  
*Hydrocotylophyllum lusitanicum* Teix. 268  
*Hydropterangium asiaticum* Halle  
 — *marsilioides* Halle 192  
*Hyenia* Nath. 39, 40, 41, 333  
 — *elegans* Kräus. et Weyl. 39  
 — *sphenophylloides* Nath. 38  
*Hymenophyllites macrosporangiatum* Vachr. 270  
*Hyracopteris tschuenkoi* Pryn. 206  
  
*Idelopteris elegans* Zal. 154  
*Iegosidopteris* Zal. 113  
*Ilex* L. 306, 313, 318  
 — *longifolia* Heer 293  
*Imparipteris auriculata* (Brongn.) 98  
*Indonophyllum* Vishnu — Mittre 248, 260  
*Indotheca sakesarensis* Sitholey 183  
*Indoxylon* Surange et Maithy 139  
*Iniopteris* Zal. 49, 113, 149  
 — *petiolata* Schved. 149  
 — *sibirica* Zal. 152  
*Interpollis* Krutzsch 318  
*Interporollenites* Weyl. et Krieg. 317, 318  
*Intia* Neub. 111, 136  
*Isoetites* Muenster 159, 214  
*Isoetopsis* Saporta 214  
*Izostrobis* Raciborski 206, 218  
 — *triassica* Salm. 178  
  
*Jacutiella amurensis* (Novopokr.) Samyl. 273, 280  
*Jacutopteris* Vassil. 216, 276  
 — *lenaensis* Vassil. 278, 281  
*Jarenga* Vachr. 216, 246  
*Jenisseiphyton lebedevii* Anan. 38  
 — *rudnevae* Anan. 38  
*Juglans* L. 318  
 — *arctica* Heer 294  
 — sp. 325  
  
*Kaipingia sinica* Stockm. et Mathieu 89  
*Karkenka* Arkh. 218  
*Katangiella* Schved. 149  
*Katastropteris* Radcz. 181  
*Kazakhiodendron karagandense* Borsuk 79  
*Kchonomakidium srebrodolskiae* Schved. 179  
*Kenderlykia* Tur. — Ket. 239  
 — *gracilis* Tur. — Ket. 202, 239  
*Kettneria elegans* Corda 288, 289  
*Kidstonia* Zeill. 48  
*Kirchnera arctica* Heer 288  
*Kirkovia* Zal. 137  
*Klukia* Raciborski 215, 281  
 — *exilis* (Phill.) Racib. 222, 223, 234, 238, 243—246, 280  
 — *westii* Jacob et Shukla 246  
*Klukisporites* Couper 215  
 — sp. 240

- Knorria Sternb.* 67, 101  
 — sp. 61  
 «*Koretrophyllites*» Radcz. 46, 54, 60, 93  
 — *mollifolius* Radcz. 147  
 — *pseudodeliquescens* Radcz. 151  
 — *speranskii* (Chachl.) Radcz. 90, 132  
 — *tenuis* Gorel. 145  
*Krannera mirabilis* Corda 288  
*Kugartenia irregularis* Sixt. 205  
*Kylikipteris* Harris 216  
*Kylikipteris arguta* (Lindl. et Hutt.) Harris 244  
  
*Laccopteris* Presl 189  
 — *daintrei* Schenk 201  
 — *lunzensis* Stur 190  
*Lagenospermum* Nath. 68  
 — *nitidulum* Nath. 74  
*Lagenostoma lomazii* Williamson 50  
*Latirollis* Krutzsch 315, 317, 325  
*Laurophyllum* sp. 272  
*Laurus* (?) 290  
*Lebachia* Florin 100, 102, 122, 126  
 — *angustifolia* Florin 138, 156  
 — *frondosa* (Renault) Florin 121, 138  
 — *goepfertiana* Florin 122  
 — *hypnoides* (Brongn.) Florin 99, 122, 124, 125, 127, 137, 138, 156  
 — *lazifolia* Florin 122  
 — *linearifolia* (Goep.) Florin 127  
 — *parvifolia* Florin 96, 122, 124  
 — *piniformis* (Schl.) Florin 98, 99, 115, 124, 122, 124, 125, 137, 138, 156  
*Lecrosia gouldii* Arnold 138  
 — *florinii* Sixt. 57  
*Leguminosites* Bowerbank 290, 291, 292, 296  
 — *karatscheensis* Vachr. 270  
 — *ovalifolius* Heer 270  
*Leiotriletes adriensis* (R. Pot. et Gell.) Krutzsch 324  
*Lepeophyllum* Zal. 114, 147, 154  
 — *actaeonelloides* (Gein.) Radcz. 147, 149, 150, 152, 154  
 — *belovoensis* Gorel. 150  
 — *piasinense* Schved. 149  
 — *rotundatum* Radcz. 147  
 — *triangulum* Radcz. 149  
 — *trigonum* Neub. 153  
 — sp. 147, 175  
*Lepidobothrodendron dobrilugkianum* Daber 65  
*Lepidocarpon* Scott 45, 49  
 — *wildianum* Scott 56  
*Lepidodendrites* Flich 160  
*Lepidodendron* Sternb. 45, 59, 62, 64, 65, 71, 74, 76, 78—81, 84, 90, 98, 102, 141  
 — *aculeatum* Sternb. 83  
 — *acuminatum* (Goep.) Zeill. 58, 66, 67, 71  
 — *adygense* Zal. 87  
 — *aolungpylukense* Sze 78  
 — *batschaticum* Radcz. (nom. nud.) 71  
 — *brevifolium* Ettingsh. 56  
 — *dichotomum* Sternb. 73, 83  
 — *gliceanum* (Eichw.) Schimp. 58, 67, 68, 77  
 — *gudryi* Renault 104  
 — *heeri* Nath. 67, 68  
 — *ituense* Sze 127  
 — *kirghizicum* Zal. 58, 69, 79, 81, 87, 90  
 — *leecianum* Goth. et Sze 59, 68  
 — *lossenii* Weiss 64, 65  
 — *lutuginii* (Radcz.) 71  
 — *lycopodioides* Sternb. 90, 101  
 — *mesostigma* Jongm. et Goth. 104  
 — *molle* Jongm. et Goth. 104  
 — *nathorstii* Kidst. 62  
 — *obovatum* (Sternb.) 64, 74, 77, 87, 97  
 — *oculus* — *felis* (Abb.) Zeill. 89, 104, 107, 127, 128, 142  
 — *ophiurus* Brongn. 76, 82  
 — *ostrogianum* Zal. 70  
 — *parastaramense* Zal. 58, 66  
 — ? *planum* Neub. 45, 94  
 — *posthumii* Jongm. et Goth. 104  
 — ? *prokopieviensis* Chachl. 93  
 — *rhodeanum* Stur 73  
 — *rimosum* Sternb. 64, 82  
 — *robertii* Nath. 64, 76  
 — *solenofolium* Smith 56  
 — *spetsbergense* Nath. 58, 61, 62, 65, 67—70, 76, 77  
 — *stylicum* Zal. 61  
 — *szeianum* Lee 104  
 — *tachingshanense* Lee 101, 127  
 — *tripunctatum* Stockm. et Math. 89  
 — ? *vasiuchitschevii* Neub. 93  
 — *veltheimii* Sternb. 45, 58, 62, 64—69, 71, 73, 75, 77, 78  
 — *volkmannianum* Sternb. 30, 45, 58, 62, 66—71, 76, 78  
 — *worthenii* Lesq. 90  
 — sp. 61, 88, 101, 107  
*Lepidodendropsis* Hirmer 15, 30, 39, 41, 45, 59, 64, 69—71, 78  
 — ? *arborescens* (Sze) Jongm. 59  
 — *concinna* Radcz. 45, 46, 61, 70, 71  
*cyclostigmatoides* Jongm., Goth. et Darrah 58  
 — *de voogdii* Jongm. 45  
 — *fusiformis* Tschirk. 58  
 — *hirmeri* Lutz. 56, 58, 59, 61  
 — *kasachstanica* Senk. 45  
 — *parvipulvinata* Radcz. 60  
 — *pulchella* (Zal.) 58, 67, 68  
 — *sigillarioides* Jongm., Goth., Darrah 58, 61, 66  
 — *steinmannii* Jongm. 61  
 — *theodori* (Zal.) Jongm. 60, 61  
 — *vandergrachtii* Jongm., Goth. et Darrah 45, 58, 61  
*Lepidophloios* Sternb. 62, 64, 67, 76, 179  
 — *acerosus* Lindl. et Hutt. 82  
 — *kilpatrickensis* Smith 56  
 — *laricinus* Sternb. 65, 66, 73, 74, 77, 99  
 — *scoticus* Kidst. 62, 68  
*Lepidophylloides* Snig. 45, 59, 64, 66, 67, 73, 76, 78  
 — *lanceolatum* (Brongn.) Snig. 68, 74  
 — *loparium* (Nath.) 61  
 — *minus* (Schenk) 89  
 — *mirabile* (Nath.) 61, 65  
 — *xiphidum* Goth. et Sze 59  
*Lepidopteris* Schimper 122, 157, 160, 172, 176, 178, 180, 191, 192, 197  
 — *elegans* (Brick) Sixt. 202, 205  
 — *martinsii* (Kurtze) Townrow 113, 123, 125, 126, 140  
 — *ottonis* (Goep.) Schimp. 175, 189—192, 194—197, 202, 210, 221, 228  
 — *parvula* Sixt. 176

- *stuttgartiensis* (Jaeger) Schimp. 185, 188
- Lepidostrobophyllum* Hirmer 68
- *lanceolatum* (Lindl. et Hutt.) Hirmer 66
- Lepidostrobos* Brongn. 45, 62, 64—66, 68, 77, 138, 139
- *bohdanowiczii* Bochen. 90
- *jaudelii* Schimp. 55
- *grabaui* Sze 59
- *lanceolatus* Lindl. et Hutt. 73
- *ungularis* Goth. et Sze 59
- *ungulatus* Goth. et Sze 68
- *variabilis* Lindl. et Hutt. 74
- *zaleskyi* Tschirk. 58
- Leptophloeum* Daws. 39, 41, 42
- *rhombicum* Daws 59
- *suzhouense* Chang 59
- Leptostrobos* Heer 196, 198, 203, 204, 218
- *crassipes* Heer 251, 263
- *keuperianus* Kurr. 186
- *laxiflorus* Heer 240, 251, 263
- *microlepis* Heer 250
- Lesangeana* (Mougeot) Flich 160
- Lesleya coehii* de Stef. 124
- ? *asiatica* (Zal.) S. Meyen 105
- Levicaulis arranensis* Beck. 57
- Libocedrus* Endl. 296
- *catenulata* (Bell) Krysh. 294, 295, 297
- *veneris* Vel. 288
- Lindera jarmolenkoi* Imchanitz. 289, 291
- Linopteris* Presl 51, 83, 87, 88, 99, 101, 104, 113
- *brongniartii* (Gutb.) H. Pot. 89, 98, 123
- *germari* (Gieb.) H. Pot. 89, 99, 100, 123—125
- *koreana* Kaw. 104
- *neuropteroides* (Gutb.) H. Pot. 89, 97, 98, 99
- *obliqua* (Bunb.) Zeill. 83, 86
- *polygonalis* Jongm. 86
- *subbrongniartii* Zeill. 83
- Liquidambar* L. 331
- Liriodendron* L. 292
- Lobatannularia* Kaw. 101, 102, 143, 177, 179, 199, 205, 214
- *carcinoides* (Harris) Harris 192
- *ensifolia* (Halle) Halle 141, 142, 208
- *heianensis* (Kodaira) Kaw. 142, 143, 155, 205, 206
- *lingulata* (Halle) Halle 127, 128
- *sinensis* (Halle) Halle 127, 128
- *tongshanensis* Stockm. et Math. 104
- Lobopteris* Wagner 179
- Lobifolia doruda* (Barnard) E. Lebed. 216, 234
- *novopokrovskii* (Pryn.) Rasskaz. et E. Lebed. 280, 281
- *tschagdamensis* (Vachr.) Vachr. 280, 281
- Lomatopteris* Schimper 255
- Lonchopteris* Brongn. 51, 83, 84, 87, 205
- *bricei* Brongn. 85
- *eschweilertana* Andrae 86, 90
- *rugosa* Brongn. 83, 85, 86, 90
- *silesiaca* Goth. 85, 86
- Lontzenia diplotematoides* Stockm. et Will. 74
- Lophiodendron* Zal. 61, 71
- *tyrganense* Zal. 70, 71, 80
- Lophoderma* Zal. 112
- Lopinopteris intercalata* Sze 88
- Lusatipollis* Krutzsch et Pacltova 317, 325
- Lutuginia furcata* Pryn. et Radcz. 182
- Lycopodiopsis* Renault 45
- Lycopodites* Brongn. 41, 159, 214
- *falcatu* Lindl. et Hutt. 244
- *sahnii* Lele 212
- Lycopodium* L. 45, 214
- sp. 325
- Lycostrobos scottii* Nath. 159, 192, 229
- Lyginodendron* Gourlie 67, 74
- Lyginopteris* H. Pot. 76, 78, 81
- *bermudensisformis* (Schloth.) 65, 69, 75
- *bermudensisformis* f. *geinitzii* Stur 65, 66
- *dicksonioides* (Goep.) 77
- *fragilis* (Schl.) Patt. 66, 75
- *hoeninghausii* (Brongn.) Patt. 69, 76, 85
- *larischii* (Stur) Patt. 66, 76, 77
- *stangeri* (Stur) Patt. 66, 74, 76
- Lygodium* Swartz 215
- sp. 325
- Lyrasperma* Long 40, 49, 52
- *scotica* (Calder) Long 57
- Macclintockia* Heer 296, 300, 301, 327, 339
- *alaskana* Hollick 294
- *borealis* Budants. 296
- *lyellii* Heer 293, 294
- *trinervis* Heer 293, 294
- Macralethopteris anatolica* Jongm. 100
- *hallei* Jongm. et Goth. 104
- Macroglossopteris leeiana* Sze 211
- Macrotaeniopteris* Schimper 190, 191, 201, 205, 212, 263
- *crassinervis* O. Feistm. 211
- *simplex* Stur 186
- sp. 201
- Macrotorellia hashayaniana* Krysh. 231
- Maculatisporites* Döring 215
- Madygenia* Sixt. 177, 179, 180
- *asiatica* Sixt. 177
- Madygenopteris* Sixt. 205
- *aravansensis* Sixt. 125
- *irregularis* Sixt. 176
- Magnolia* L. 270, 289, 291, 292, 294, 296, 297
- *alternans* Heer 294
- *delgadoi* Sap. 268
- Mancicorpus* N. Mtchedl. 284, 307, 323, 324
- *ancoriforme* N. Mtchedl. 324
- Maokheopteris vietnamica* Srebr. 212
- Marattia* Swartz 42, 215
- *asiatica* Harris 235
- *intermedia* (Muenst.) Kilpper 235
- Marattipopsis* Schimp. 160, 170, 191, 205, 212, 215, 221, 259
- (*Marattia*) *anglica* Thom. 244
- *boweri* Sew. 253
- *fuchsii* Zeil. 212
- *hoerensis* (Schimp.) Thom. 192, 205, 221, 223, 226, 229, 232, 236, 246
- *macrocarpa* Morris 248
- *muensteri* (Goep.) Schimp. 192, 193, 208, 221, 222, 226, 229, 231, 238, 245, 246
- Marattisporifex* Couper 215
- *scabratus* Couper 240

- Marchantites* Brongn. 200, 214  
*Margaritopteris coemansii* (Andrae) Goth. 84  
*Mariopteris* Zeill. 55, 75, 78, 79, 81, 84, 90  
— *acuta* (Brongn.) Zeill. 73, 74, 77, 78, 83, 86, 87, 90-  
— *acuta* f. *obtusata* Goth. 78  
— *daviesii* Kidst. 83, 90  
— *dernoncourtii* Zeill. 90  
— *latifolia* (Brongn.) Zeill. 67, 87  
— *muricata* (Schloth. Zeill. 83, 90  
— *nervosa* (Brongn.) Zeill. 96  
— *pauzilla* Zal. 77  
— *sauveurii* (Brongn.) Frech. 86, 90  
*Maroesia* Jongm. et Goth. 101  
— *rhomboidea* Jongm. et Goth. 101, 104  
*Masculostrobos* *harassowitzii* Florin 140  
*Matonidium* Schenk 216, 226, 265, 272, 276  
— *goepertii* (Ettingsh.) Schenk 244, 253, 266, 270, 271, 273, 274  
— *indicum* Sahni 274  
— sp. 268  
*Matonisporites* Couper 216  
*Mauerites* Zal. 114, 136  
— *confertus* Zal. 137  
— *gracilis* Zal. 137  
*Medullosa kryshfovichii* Borsuk 79  
*Menispermites* Lesq. 291, 292, 296, 340  
— *cercidifolium* Sap. 268  
— *kryshfovichii* Vachr. 270  
— *septentrionalis* Hollick 297  
— *sibirica* (Heer.) I. Lebed. 294  
— *simonovskiensis* I. Lebed. 294  
— *tschulymensis* I. Lebed. 294.  
— sp. 280, 297  
*Meristopteris* Zal. 41  
*Mesembrioxylon godaverianum* Sahni 212  
*Mesocalamites* Hirmer 46, 65, 75, 78—80, 82  
— *approximatiformis* (Stur) Hirmer 62, 76  
— *baldurensis* (Stockm. et Will.) 74  
— *cistifolium* (Stur) Hirmer 66, 69, 73, 76, 79, 89, 90  
— *haueri* (Stur) Hirmer 73, 76  
— *ramifer* (Stur) Hirmer 66, 73, 76, 89  
— *renieri* (Stockm. et Will.) 74  
— *roemeri* (Goep.) Hirm. 62, 66, 74, 76  
*Mesodescolea* Arkh. 338  
*Mesosingeria* Arkh. 338  
*Metacalamostachys palaeacea* (Stur) Hirmer 101  
*Metaclepsidropsis duplex* (Williams.) P. Bertr. 56  
*Metasequoia* Miki 286, 296, 297, 300  
— *cuneata* (Newb.) Chaney 294, 295, 297, 300  
— *disticha* (Heer) Miki 293, 295  
*Miadessmia* C. Bertr. 45, 49  
*Miassia* Pryn. 193, 197, 204  
— *dentata* Krysht. et Pryn. 198  
*Micheevia rimnensis* Zal. 61, 67, 70  
— *uralica* Zal. 58, 67  
*Microdictyon dunkeri* (Schenk) 266  
*Microzamia gibba* Corda 288  
*Minetaxites ushioi* (Naito) Kon'no 208  
*Minorpollis* Krutzsch 317  
— *minimus* Krutzsch 324  
*Mixoneura* Weiss 97, 99, 104  
— *neuropteroides* (Goep.) Zeill. 99, 124  
— sp. 140  
*Mnium* Hedwig 111  
*Monocolpites* (Baksi) 308  
*Monstruipollis* Krutzsch 317, 327  
*Moresnetia* Stockm. 40, 41  
— *zaleskyi* Stockm. 39  
*Morophyllum denticulatum* Budants. et Kiritchk. 279  
*Multiporopolenites* Krutzsch 324  
*Muscites* Brongn. 199  
— *bertrandii* Lignier 44  
— *polytrichaceus* Ren. et Zeill. 44  
*Myrica* L. 289—291, 293, 296, 305, 306, 313, 314, 328, 329, 331  
(?) *kuldenensis* Vachr. 270  
— *zenkeri* (Ettingsh.) Heer 270, 289  
— sp. 324, 325  
*Myricites* Zakl. 312, 318  
— sp. 324, 325  
*Myriothea desaillyi* Zeill. 83  
*Nagatostrobos* Kon'no 208  
*Nageiopsis* Font. 251, 273, 276  
— *anglica* Sew. 244  
— *rhaetica* Oishi 208  
— *striata* Bell 272  
— *ussuriensis* Krysht. et Pryn. 272  
— (?) sp. 273  
*Naiadita* Buckman 159  
— *lanceolata* (Buckman) Harris 190  
*Nathorstia* Sew. 265, 272, 281  
— *dunkeri* (Schenk) Krassil. 268, 270, 271, 273, 288  
— *pectinata* (Goep.) Krassil. 268, 270, 271, 273  
— *urgalica* Pryn. 280  
— *valdensis* Sew. 266  
— sp. 216, 270, 276  
*Nathorstiana* Richter 214  
— *arborea* Richter 214  
*Nelumbites minimus* Vachr. 270, 280  
— *tenuinervis* (Font.) Berry 270  
*Nematothallus* Lang 37  
*Neocalamites* Halle 140, 159, 177, 180, 181, 184, 199, 200, 205, 210, 214, 234, 262  
— *annularioides* Sze 206  
— *carcinoides* Harris 193, 201, 206  
— *carrerei* (Zeill.) Halle 194, 198, 200, 202, 206, 208, 210, 211, 232, 234, 235, 238  
— *foxii* Lele 212  
— *guembelii* (Schenk) 189  
— *hoerensis* (Schimp.) Halle 189, 191—194, 197—200, 202, 208, 209, 212, 231, 232, 244  
— *issykkulensis* Tur.—Ket. 175, 199, 202, 233, 234  
— *mansfeldicus* Weigelt 140  
— *merianii* (Brongn.) Halle 184, 185, 190, 194, 202  
— *mesozoicus* Compter 185, 188  
— *nathorstii* Erdtman 244, 249, 271  
— *nordenskioldii* (Heer) Krysht. et Pryn. 175, 205  
— *pinitoides* Chachl. 249  
— *rugosus* Sze 202  
— *squamulosus* Tur.—Ket. 196  
— *uralensis* Tur.—Ket. 196  
— sp. 175, 179, 193, 196, 201, 202, 232

- Neokoretrophyllites* Radcz. 159, 179, 181, 200  
*Neopsaronius* Berger 289  
*Neozamites* Vachr. 217, 273  
— *denticulatus* (Krysh. et Pryn.) 271  
— *verchojanensis* Vachr. 280  
*Nephropsis* Zal. 122, 125, 137, 147  
— *elongata* Neub. 147  
— *integerrima* (Schm.) Zal. 116, 132—135, 142, 151, 157  
— *lampadiformis* Gorel. 147, 151  
— *mutafii* Schved. 149  
— *rhomboidea* Neub. 116, 132, 133, 134, 135  
— *rotundata* Neub. 157  
— *sigalovii* Sixt. 125  
— *similis* Neub. 153  
— *tomiensis* Zal. 147  
*Neurocardiopteris* Lutz 68  
— *asiatica* Radtsch. 69  
— *broilii* Lutz 56  
*Neurogangamopteris cardiopteroides* (Schm.) Zal. 122  
*Neuropteridium* Schimper 160, 174, 175, 188, 211  
— *coreanicum* Koiwai 142, 143  
— ? *ferganicum* Sixt. 177  
— *grandifolium* Schimp. 185  
— *jaegeri* Brongn. 185, 188  
— *intermedium* Schimp. et Moug. 174  
— *polymorphum* Halle 142, 143  
*Neuropteris* (Brongn.) Sternb. 50, 51, 62, 65, 67, 75, 78, 80, 85, 87—89, 93, 95—97, 100, 102, 105, 108, 113, 124, 125, 137, 160  
— *antecedens* Stur 63, 65, 66, 69, 74, 77  
— *antiqua* (Stur) Sterz. 65, 66  
— *asturiana* Jongm. 83  
— *auriculata* Brongn. 97, 124  
— *broilii* (Lutz) Hartung 65  
— *bulupalganensis* Zal. 66  
— *cordata* Brongn. 98, 99  
— *coriaceae* Ettungsh. 85  
— *dichotoma* Neub. 105, 106  
— *djavolskiensis* Suchov 106  
— *gallica* Zeill. 97  
— *gigantea* Sternb. 68, 73, 74, 78, 83, 85—89, 101, 125  
— *hollandica* Stockm. 86, 90  
— *izylensis* (Tschirk.) emend. Neub. 93  
— *kaipingiana* Sze 89  
— *mrassiensis* Radcz. 93  
— *obliqua* (Brongn.) Zeill. 83, 84, 87  
— *ovata* Hoffm. 69, 83, 85, 90, 97, 99—101, 104  
— *parvifolia* Stockm. 90  
— *planchardii* Zeill. 97, 122  
— *plicata* Sternb. 104  
— *pseudoheterophylla* Radtsch. 79  
— *pseudowata* Goth. et Sze. 104, 127, 141  
— *pulchra* Neub. 90, 135  
— *rarinervis* Bunb. 83, 84, 90  
— *robinsonii* Zal. 87  
— *scheuchzeri* Hoffm. 83, 85, 90, 96  
— *scheuchzeri* f. *minor* Novik 87  
— *schlechani* Stur 73, 74, 77, 83, 85, 86, 90  
— *schlechanioides* Stockm. et Will. 74  
— *siberiana* Zal. 94, 105, 106  
— *subauriculata* Sterz. 84  
— *tenuifolia* (Schloth.) Sternb. 83, 85, 87, 90, 101  
— *tomiensis* (Zal.) Radcz. 93  
— sp. 104, 157, 177  
*Neurospermum* Arber 74  
*Niayssia* Zal. 41  
*Nikania pectinata* Pryn. 272  
*Nilssonia* Brongn. 160, 177, 189, 191, 197, 201, 202, 205, 208, 211, 212, 217, 227, 231, 232, 234—236, 240, 243, 249, 251, 253, 255, 257, 273, 281, 298, 299, 301, 339  
— *acuminata* (Presl) Goepf. 231, 232, 247, 250  
— *acutiloba* (Heer) Pryn. 263, 280  
— *alaskana* Hollick 295  
— *blasii* Brauns 189  
— *bohemica* Vel. 288  
— *brongniartii* (Muenst.) 271, 272  
— *compta* Brongn. 238, 244  
— *comptula* Heer 250  
— *dagestanica* Pryn. 245  
— *densinerve* (Font.) Berry 271, 272  
— *dentata* Brick 235, 245, 247  
— *elongata* Brongn. 189  
— *formosa* Vachr. et Vasina 245  
— *gigantea* (Schenk) Pryn. 245  
— *grandifolia* Delle 245  
— *jacutica* Samyl. 281  
— *jagnobensis* Sixt. 205  
— *kazachstanica* Vachr. 270, 291  
— *kendallii* Harris 244, 245  
— (*Hisingera*) *linearis* Sze 250, 189  
— *magnifolia* (Heer) Fl. 280  
— *mediana* (Leck.) Fox — Strang. 245, 250  
— *muensteri* (Presl) Schimp. 231, 250  
— *nicanica* Prynada 272  
— *orientalis* Heer 210, 231, 238, 250, 270—272  
— *orskica* Genkina 247  
— *polymorpha* Schenk 210, 238, 245  
— *princeps* (Oldh. et Morris) Sew. 245  
— *prynadaia* Vachr. 280, 281  
— *pseudomediana* Dobrusk. 271, 278, 280, 281  
— *pterophylloides* Nath. 238  
— *revoluta* Harris 244  
— *schaumburgensis* (Dunk.) Nath. 267, 271  
— *schmidtii* (Heer) Sew. 263, 280  
— *serotina* Heer 297, 300  
— *serrata* Pryn. 235, 247  
— *simplex* (Nath.) Makarewiczowna 23f  
— *simplex* Oishi 142  
— *sturtii* Krasser 190  
— *taeniopteroides* Halle 238  
— *tenuicaulis* (Phill.) Fox — Strang. 245  
— *tenuinervis* Sew. 244  
— *thomasii* Harris 244  
— *variabilis* Pryn. 245  
— *villosa* Dervis 250  
— *vittaeformis* Pryn. 231, 245, 247  
— *yukonensis* Hollick 297, 300  
— sp. 193, 234, 240, 268, 273, 300  
*Nilssoniopteris* Nath. 42, 191, 217, 218, 233, 263, 272, 273, 278  
— *angustifolia* Dolud. 255  
— *longifolia* Dolud. 255  
— *major* (Lindl. et Hutt.) Florin 244



- *muchlensis* Dolud. 255  
 — *musafolia* Barnard 234  
 — *ovalis* Samyl. 278, 280  
 — *rhitidorachis* (Krysht.) Krassil. 272  
 — *robusta* (Krysht. et Pryn.) Krassil. 272  
 — *schenkiana* Barnard 234  
 — *stenophylla* Dolud. 255  
 — *vittata* (Brongn.) Florin 238, 244, 255  
 — *vulgaris* Dolud. 255  
*Nipa* Thunberg 19  
*Nipaniophyllum* Sahni 248  
*Nipanioraha* Rao 248, 260  
*Nipaniostrobus* Rao 248  
*Nipanioxylon* Srivastava 217  
*Noeggerathia* Sternb. 49  
 — *palmaeformis* Goepp. 100  
 «*Noeggerathiopsis*». O. Feistm. 36, 93, 161, 175, 179, 196  
 — *aequalis* (Goepp.) Zal. 147, 149, 150  
 — *angustifolia* Neub. 149, 150  
 — *anomala* Radcz. (nom. nud.) 149  
 — (*Cordaites*) *arakawae* Asama 128  
 — *arta* Zal. 147  
 — *batschatensis* Radcz. 116  
 — *cardalepensis* Zal. 147, 149, 150, 153  
 — *concinna* Radcz. 147, 151  
 — *derzavinskii* Neub. 105, 116, 132—135, 145, 151  
 — *hislopitii* (Bunb.) O. Feistm. 155, 182, 213  
 — *insignis* Radcz. 149, 151  
 — *intermedia* Radcz. 105, 135  
 — *kajakensis* Neub. 150  
 — *lata* Radcz. (nom. nud.) 125  
 — *latifolia* Neub. 132, 134, 135, 145, 149  
 — *magna* Schved. 134  
 — *matveevensis* Schved. 149  
 — *mediocris* Gorel. 149  
 — *minax* Gorel. 149, 151  
 — *minuta* Radcz. 147  
 — *minutifolia* Radcz. 150  
 — *oblongata* Radcz. 147  
 — *olzerassica* Gorel. 147  
 — *pamirica* Radcz. (nom. nud.) 125  
 — *radzenkoi* Gorel. 151  
 — *scalprata* Zal. 152.  
 — *sibirica* Radcz. 116, 134  
 — *subangusta* Zal. 105, 132  
 — *tajmyrica* Schved. 134  
 — *tebenjkovii* Schved. 133  
 — *theodori* Tschirk, et Zal. 93, 94, 107, 132—134, 157  
 — *theodori* f. *balbukensis* Neub. (nom. nud.) 134  
 — ? *triassica* Srebrod. 209  
 — *vittaeifolia* Radcz. (nom. nud.) 116  
 — sp. 94, 133, 137, 147, 152, 178, 182  
*Nordenskioldia borealis* Heer 295, 296  
 — *stenocarpa* Dorof. 294  
*Normapolles* Pfl. 34, 284, 306—308, 314, 317—319, 322, 325, 327, 330, 341  
*Nothofagus* Blume 306, 313, 328, 331  
 — *elegans* Zakl. 325  
*Nucicarpus* Neub. 14, 118, 154  
 — *piniformis* Neub. 153  
*Nudopollis* Pfl. 317, 318, 340  
 — *terminalis* Pfl. 314  
 — *thiergartii* Pfl. 314  
*Nymphaeites trapelloides* Matsuo 300  
*Nyssa* L. 306, 331  
*Nyssidium orientale* Samyl. 272  
*Ocquieria sessilis* Will 74  
*Oculopollis* Pfl. 313, 317, 323  
 — *giganteus* Zakl. 314  
 — *nemejcii* Pacltova 314  
 — *pertinax* Pfl. 313, 314  
 — *praedicatus* Weyl. et Krieg. 314  
 — *principalis* Pfl. 314  
*Odontopteris* Brongn. 97—102, 104, 113, 126, 136, 147, 154 177  
 — *brardii* Brongn. 98, 99, 122  
 — *cycaea* Brongn. 189  
 — *dufressnoyi* (Brongn.) Schimper 122  
 — *dupontii* Zeill. 122  
 — (*Callipteris*) *laceratifolia* Halle 143  
 — *laevis* Brauns 189  
 — *lingulata* (Goepp.) Zeill. 125  
 — *minor* Brongn. 69, 97—99, 101, 122  
 — *naumichana* Zal. 100  
 — *obtusata* Brongn. 83, 124  
 — *osmundaeformis* (Schloth.) Zeill. 99, 100, 122, 123  
 — *reichiana* Gutb. 69, 96, 97  
 — *rossica* Zal. 113, 122, 154  
 — *subcrenulata* (Rost) Zeill. 96—100, 122—124, 127, 128, 141, 142  
 — *subcrenulata* var. *gallica* Doubl. et Remy 100  
 — *tartarica* Zal. 113, 154  
 — *triassica* Brick 206  
 — sp. 147  
*Oligocarpia* Goepp. 48, 190  
 — *pamirica* Pryn. 206  
 — *pulcherrima* Stur 85  
*Oncopteris kauniciana* Dorm. 288  
 — *nettvallii* Dorm. 288  
*Onoana nicanica*, Krassil. 272  
*Onoclea* L. 300  
 — *sensibilis* f. *fossilis* Newb. 300  
*Onitheodendron* Sahni et Rao 193  
 — *sternbergii* (Nilsson) Harris 193  
*Onychiopsis* Yok. 216, 260, 265, 270, 271, 273, 276, 291  
 — *capsulifera* (Vel.) Nath. 288  
 — *elongata* (Geyler) Yok. 266, 271, 273, 279  
 — *mantellii* (Brongn.) Sew. 266, 268, 273  
 — *paradoxa* Bose et Sukh Dev 274  
 — *psilotoides* (Stokes et Webb) Ward 270—274, 279, 280, 281, 294, 297  
*Ootheca sparsesquarrosa* (Goth.) Daber 65  
*Orbiculapollis* Chlon. 323  
 — sp. 324  
*Orestovia* Zal. 41  
*Ornamentifera* Bolch. 216  
*Osmunda* L. 215, 300  
 — *commamensis* (Cooks). Stanley 325  
 — *cretacea* Samyl. 280  
 — sp. 271  
*Osmundiella* Vassil. et Pavlov 215  
*Osmundites* Unger 125, 259  
 — *sahni* Vichnu — Mitre 248  
*Osmundopsis* Harris 199, 215, 262  
 — ? *bojakovae* Vladimir. 200  
 — *kugartensis* Sixt. 235  
 — *plectrophora* Harris 226, 235  
 — *prynadae* Delle 245  
 — *sturii* (Racib.) Harris 244  
 — *turkestanica* Brick 235

- Ostrya* sp. 325  
*Otozamites* Braun 161, 191, 201, 205, 208, 217, 227, 229, 249, 257, 272, 273, 276  
— *abbreviatus* O. Feistm. 259  
— *acuminatus* (Lindl. et Hutt.) Brongn. 244  
— *anglica* (Sew.) Harris 244  
— *anlungaensis* Wu 210  
— *ashtarens* Barnard 234  
— *beanii* (Lindl. et Hutt.) Brongn. 244, 245  
— *bechei* Brongn. 190.  
— *bucklandii* Schenk 231  
— *bengalensis* Oldh. et Morr. 167, 238  
— *bunburyanus* Zigno 244, 259  
— *falsus* Harris 244  
— *feistmantelii* Zigno 244  
— *goeppertianus* (Dunk.) Sew. 267  
— *gracilis* Phill. 244  
— *gramineus* (Phill.) Harris 244  
— *graphicus* (Leck.) Schimp. 244, 245, 247, 255  
— *hislopii* (Oldh.) O. Feistm. 245, 259  
— *hsiangchiensis* Sze 238  
— *indosinensis* Zeill. 212  
— *jarmolenkoi* Vachr. 270, 291  
— *klipstenii* (Dunk.) Sew. 267, 271, 273  
— *laceratus* (Sap.) Teix. 268  
— *latior* Sap. 190, 245  
— *mimetes* Harris 244  
— *obtusus* (Lindl. et Hutt.) Schimp. 244  
— *parallelus* (Phill.) Sew. 244, 259  
— *penna* Harris 244  
— *polakii* Krasser 201  
— *rarinervis* O. Feistm. 259  
— *reglei* (Brongn.) Sap. 231  
— *reibeiroanus* Heer 267  
— *tangyangensis* Sze 238  
— *venosus* Harris 244  
— *vogesiacus* Schimp. 174  
— sp. 194, 205, 211, 247  
*Ottokaria* Zeill. 109  
— *bengalensis* Zeill. 109  
*Ourostrobis nathorstii* Harris 192  
*Ovopteris dechenii* (Weiss) H. Pot. 123  
— *pecopteroides* Landeskr. 98  
— *weissii* H. Pot. 100, 123  
*Oxroadia* Alvin 30  
  
*Pachylepis quinquies* (Linck) Kräus. 186  
*Pachypteris* Brongn. 216, 217, 253, 265, 338  
— *bendukidzei* Dolud. et. Svan. 255  
— *dagestanica* Dolud. 245  
— *lanceolata* Brongn. 243—245, 247, 255, 256  
— *multiformis* Delle 245  
— *papillosa* (Thom. et Bose) Harris 244  
— *shemshakensis* Barnard 234  
*Pachytheca* Hooker 37  
*Pagiophyllum* Heer 32, 206, 220, 228, 231—233, 236, 238, 239, 240, 243, 248, 249, 251, 253, 255—257, 259, 263, 273, 276, 290, 338  
— *astrachanense* Dolud. 256  
— *counivens* Kendall 244  
— *gracillimum* Adams 244  
— *foetterlei* Stur 186  
— *heterophyllum* O. Feistm. 260  
— *insigne* Kendall 244  
— *maculosum* Kendall 244  
— *peregrinum* (Lindl. et Hutt.) Sew. 245, 274  
— *rigidum* (Phill.) Harris 244  
— *setosum* (Phill.) Sew. 245, 251  
— *triangulare* Pryn. 280  
— *williamsonii* (Brongn.) Sew. 244  
*Paichoa* Zal. 112  
*Palaeocyparis flexuosa* Sap. 255, 273  
*Palaeostachya* Weiss 47, 73  
— *pedunculata* Williamson 138  
*Palaeotaxodioxyton* Frentzen 174  
*Palaeovittaria* O. Feistm. 143, 335  
— *kurtzii* O. Feistm. 155  
— *raniganjensis* Pant et Verma 155  
*Palaeoweichselia defrancei* (Brongn.) H. Pot. et Goth. 84  
*Palissya* Endl. 197, 202, 220, 251  
— *braunii* Endl. 212  
— *sphenolepis* Braun 192, 231  
*Palmatopteris furcata* (Brongn.) H. Pot. 85  
— *sturii* Goth. 85  
*Palmophyllum longirachis* (Ung.) Baik. 289  
*Papillophyllites* S. Meyen 147, 148  
*Papillopollis* Pfl. 317  
*Paracalamites* Zal. 46, 68, 70, 71, 81, 93, 107, 125, 142, 143, 147, 149, 154, 180, 181, 199, 200  
— *angustus* Suchov 135, 150, 152  
— *communis* Gorel. 150  
— *decoratus* (Eichw.) Zal. 133, 137, 154  
— *kutorgae* (Gein.) Zal. 132, 137, 140, 154  
— *longicostatus* Radcz. (nom. nud.) 150  
— *mrassiensis* Radcz. 70, 80, 81, 93  
— *robustus* Zal. 151  
— *similis* Zal. 134  
— *striatus* (Schmalh.) Zal. 132, 153  
— *tenuicostatus* Neub. 150  
— *tomiensis* Radcz. (nom. nud.) 134  
— *turgaica* Vladimir. 200  
— *vicinalis* Radcz. 132, 133, 135  
— sp. 133, 134, 150, 155, 157, 178, 194, 196, 201, 202  
*Paracmophyle* Krassil. 220  
*Paracycas* Harris 218  
— *brevipinnata* Delle 245, 255  
— *cteis* (Harris) Harris 244  
— *intermedia* Dolud. 255  
— *raripinnata* Dolud. 255  
*Paradoxopteris* Hirmer 49  
*Paragondwanidium* S. Meyen 93, 108, 116, 129, 335  
— *petiolatum* (Neub.) S. Meyen 93, 106  
— *sibiricum* (Petunn.) S. Meyen 54, 93, 94, 105—107, 152  
*Parajacutiella mungugaica* (Srebrod.) Srebrod. 209  
— *mongugaica* var. *rarinervis* (Srebrod.) Srebrod. 209  
*Paranocladus? indicus* Surange et Lele 109  
*Paraschizoneura sibirica* (Neub.) Radcz. 147, 148, 150  
*Parasequoia* Krassil. 220  
*Parataxodium* Arnold et Lowther 281  
— *jacutensis* Vachr. 279  
*Paripteris* Goth. 51  
*Parka* Fleming 37  
— *deciptens* Fleming 38  
*Parviprojectus* N. Mtchedl. 284  
*Pecopteris* (Brongn.) Sternb. 47, 48, 64, 70, 76, 78, 79, 83, 88, 95—98, 100,

- 102, 106, 121, 122, 124—126, 139, 156, 174, 177, 181, 184, 200, 201, 212
- *acuta* Brongn. 89
  - *anderssonii* Halle 143, 151
  - *angaridensis* Zal. 79, 90, 105
  - *angusta* Heer 185
  - *anthriscifolia* (Goep.) Zal. 147, 149, 150, 152, 153
  - (*Asterotheca*) *arborescens* (Schloth.) Brongn. 84, 97, 99, 101, 104, 124, 127
  - *arcuata* Halle 101, 125, 127, 128, 142, 151, 155
  - (*Senftenbergia*) *aspera* Brongn. 65, 66, 73, 74, 75, 76
  - *bobrovii* Neub. 152
  - *candolleana* Brongn. 97, 99—101, 104, 123, 124, 128
  - *comptula* Zal. 135
  - *concinna* Presl 181
  - *crenulata* Brongn. 136
  - *cyathea* (Schloth.) Brongn. 83, 97, 98, 101, 104, 122, 124, 125
  - *daubreei* Zeill. 98, 122
  - *dentata* Brongn. 83, 104
  - *djambiensis* Jongm. et Goth. 104
  - *feminaeformis* (Schloth.) Sterz. 97—101, 104, 122
  - *gegyana* Heer 185, 188
  - (*Polymorphopteris*) *gothanii* Guth. 83
  - *helenaana* Zal. 153
  - *hemitelioides* Brongn. 97, 100, 101, 125, 127, 143, 182
  - *hyperborea* Zal. 136
  - *jongmansii* Wagner 156
  - *kojimensis* Zal. 136
  - *lamuriana* (Heer) P. Bertr. 98
  - *latipinnata* Leuth. 185, 188
  - *lativenosa* Halle 142, 143
  - *leninskienensis* (Chachl.) Radcz. 147
  - *lepidorachis* Brongn. 97, 98
  - *mengkarangensis* Jongm. et Goth. 104
  - *mironovana* Zal. 125
  - *monyi* Zeill. 101, 125, 128
  - *mui* Sze 78
  - *niamdensis* Zal. 153
  - *norinii* Halle 101
  - *oreopteridia* (Schloth.) Brongn. 101, 105
  - *orientalis* (Schenk) H. Pot. 125, 142, 143, 151
  - *pattetskyi* Goth. 66
  - *paucinervis* Jongm. 100, 128
  - *parvifolia* Compter 185
  - *pennaeformis* Brongn. 84
  - *phegopteroides* (J. Feistm.) 139, 155, 156
  - *pinnatifida* (Guth.) Schimp. 100, 124
  - *pluckenettii* (Schloth.) Brongn. 83
  - (*Senftenbergia*) *plumosa* (Artis) Brongn. 74
  - (*Polymorphopteris*) *polymorpha* Brongn. 83, 97, 98, 100, 122—124
  - *steinrulleri* Heer 185, 188
  - *tajmyrensis* Schvel. 149
  - *tenuicostata* Halle 151, 155
  - *tologojensis* Neub. 152
  - *tonquinensis* Zeill. 212
  - *torrellii* Heer 293
  - *unita* Brongn. 83, 84, 86, 100, 101, 104, 125, 128, 142
  - *vorcutana* Zal. 136
  - *wongii* Halle 155
  - *yabei* Kawasaki 143, 151
  - *zaleskyi* Tschirk. 135
  - sp. 128, 178, 194, 210
  - Pectinophyton bipectinatum* Ananiev 39
  - Pelletieria* Sew. 215, 265
  - Pelourdea* Seward 155, 161, 177
  - *acuminata* Brick 205
  - *halleyi* Sze 142
  - *reflexa* Halle 142
  - *zeilleri* Broun 210
  - Peltaspermum* Harris 154, 160, 176, 179, 180, 197
  - *rotula* Harris 194, 197
  - Pemphixipollenites* Stover 327
  - Pentapollenites* Pfl. 313
  - Pentoxylon* Srivast. 217, 248, 260
  - Petscheria* Zal. 177
  - *angusta* Radcz. 147
  - Petcheropteris* Zal. 113
  - Pflugopolis* Krutzsch 317, 327
  - Phlebopteris* Brongn. 160, 171, 179, 189, 190, 193, 194, 205, 216, 221, 228, 259, 262
  - *alternifolia* (Brauns) 189
  - *angustifolia* (Presl) Hirmer et Hoerh. 192, 210
  - *angustiloba* (Presl) Hirmer et Hoerh. 222, 229, 231
  - *braunii* (Goep.) Hirmer et Hoerh. 205, 222, 223, 226, 233, 234
  - *caucasica* Krassil. 232
  - *daintrei* Schenk 205
  - *dunkeri* Schenk 244, 253
  - *elegans* Presl. 189
  - ? *linearifolia* Sze 206
  - *muensteri* (Schenk) Hirmer et Hoerh. = 192, 201, 221, 229, 234, 247
  - *pankratievii* Gomol. 247
  - *phillipsii* Zigno 243
  - *polypodioides* Brongn. 220—223, 231, 234, 235, 238, 239, 243, 244, 246, 249
  - *rarinervis* Brick 242
  - *woodwardii* Leck. 243, 244
  - sp. 194
  - Phoenicopsis* Heer 13, 31, 32, 161, 198—200, 202, 205, 218, 227, 246, 247, 273, 276, 279, 339
  - *angustifolia* Heer 183, 197, 200, 232, 240, 245, 251, 263, 280
  - *gunnii* Sew. 253
  - *karagandensis* Pryn. 251
  - *latior* Heer 240, 251, 263
  - *linearis* (Pryn.) 197
  - *rarinervis* Krysht. et Pryn. 240
  - *rudinervis* Vladim. 240, 250
  - *sevanensis* Pryn. 201
  - *speciosa* Heer 238, 240, 251, 263, 280
  - *steenstrupii* Sew. 297
  - *stobieckii* (Racib.) Pryn. 251, 263
  - Phylladoderma* Zal. 14, 114, 118, 153, 154
  - *arberi* Zal. 153
  - Phylladodesma* sp. 88
  - Phyllites sinuosus* (Sap.) Teix. 268
  - Phyllocladus* Rich. 329
  - Phyllopterys* Zal. 112, 132
  - *heeri* (Schmalh.) Zal. 116, 132—136, 149
  - Phyllothea* Brongn. 36, 46, 47, 109, 112, 122, 137, 142, 157, 177, 193, 194, 214, 335
  - *brongniartiana* Zigno 231
  - *deliquescens* (Goep.) Schmalh. 143, 152

- *eliaschewitschii* Radcz. 150
- *equisetitoides* Schmalh. 157
- *griesbachii* Zeill. 139
- *indica* Bunb. 155
- *multicostata* (Radcz.) S. Meyen 147, 150
- *peremensis* Zal. 137
- (*Annularia?*) *rallii* Zeill. 86
- *robusta* O. Feistm. 139, 155
- *schtschurowskii* (Schmalh.) Zal. 152
- *scyphulifera* Zal. 101, 125, 137
- *striata* Schmalh. 150
- *turnaensis* Gorel. 147, 150, 153
- sp. 150, 202, 208
- Picea* Dietr. 220, 312, 317, 331
- sp. 294, 324, 325
- Pilophorosperma* Thom. 160
- Pilosiporites* Delc. et Sprum. 215
- Pinites* Lindl. et Hutt. 267, 268
- *dubio* Col. 212
- Pinus* L. 220, 312, 317
- sect. *Cembrae* Spach. 324, 325
- *ponderosaeformis* Zakl. 325
- sect. *Pseudostrobus* Endl. 325
- *quenstedtii* Heer 288
- sect. *Strobus* Spach. 325
- Pityocladus* (Nath.) Sew. 177, 197, 220
- *dahuricus* Pryn. 280
- Pityolepis* Nath. 199, 281
- Pityophyllum* Nath. 31, 32, 197, 198, 199, 203—205, 220, 236, 239, 251, 263, 279, 281, 286
- *angustifolium* Nath. 231, 240
- *angustissima* Pryn. 280
- *issykkulensis* Tur.—Ret. 236
- *kobukense* Sew. 240
- *latifolium* Tur.—Ket. 236, 240
- *lindstroemii* Tur.—Ket. 231, 238
- *longifolium* (Nath.) Moell. 200, 208, 231, 240, 245
- *nordenskioldii* (Heer) Nath. 200, 202, 209, 211, 238, 240, 245, 280, 281
- *staratschinii* (Heer) Nath. 238
- sp. 194, 197, 202
- Pityospermum* Nath. 220, 281
- *parvum* Pryn. 204
- sp. 179, 197, 202, 291
- Pityostrobus* (Nath.) Dutt 198, 200, 220, 293
- Plagiozamites* Zeill. 124
- *minensis* Takahashi 208
- *oblongifolius* Halle 101
- Planera* sp. (aff. *Ulmoideipites* Anderson) 325
- Platanophyllum* Font. 289
- Platanus* L. 271, 296, 297, 300, 307, 315, 339, 340
- *aceroides* Goepf. 295
- *coloradensis* Knowlt. 297
- *cuneifolia* Bronn 270, 289—291, 293, 294
- *cuneifolia* Bronn f. *pseudoguillelmae* Krass. 270
- *cuneiformis* Krass. 270, 289, 290, 293, 294
- *embicola* Vachr. 291, 293, 294
- *geinitziana* Ung. 270
- *golenkinii* Vachr. 270
- *heeri* Lesq. 295
- *kuldenensis* Vachr. 270
- *latior* (Lesq.) Knowlt. 270, 293
- *newberryana* Heer 270, 294
- *septentrionalis* Hollick 294
- *schmidtii* Krysh. et Baik. 295
- sp. 280
- Platyacarya* Sieb. et Zucc. 328
- Platyphyllum* ? sp. 59
- Pleuromeia* Corda 44, 148, 157, 165, 168, 175—178, 214, 267
- *oculina* H. Pot. 174
- *rossica* Neub. 174, 175
- *semejtavica* Salmenova (nom. nud.) 178
- *sternbergii* (Muenst.) Corda 174, 178
- Pleuromeiopsis acuta* Radcz. nom. nud.) 178
- *kryschtofovichii* Sixt. 176
- Plicapollis* Pfl. 312, 317, 318
- *serta* Pfl. 313
- Plicifera* Bolch. 216
- Plumatopteris* Kidst. 63
- Poacordaites linearis* Grand'Eury 89, 143
- Podocarpaceae kehlei* Mägdefrau 186
- Podocarpophyllum* Gomolitz. 220, 247
- Podocarpus* L'Heritier 162, 220, 312
- *andiniformis* Zakl. 324, 325
- *giganteus* Zakl. 324
- *harrisii* Krassil. 272
- *nicanicus* Krassil. 272
- *selloviformis* Zakl. 325
- *ushioi* Naito 208
- Podozamites* (Brongn.) C. Braun 31, 32, 162, 177, 193, 197—206, 208, 210—212, 219, 246, 249, 251, 263, 268, 276, 279, 281, 286, 289
- *angustifolius* (Eichw.) Heer 231, 232, 240, 245, 257, 272
- *concinus* Oishi et Huzioka 209
- *distans* (Presl) C. Braun 200, 210, 212, 231, 232, 234, 240
- *eichwaldii* (Schimp.) Heer 280
- *ellipsoides* Sap. 270
- *gramineus* Heer 209, 280, 281
- *griessbachii* Sew. 208
- *issykkulensis* Genkina 232
- *lanceolatus* (Lindl. et Hutt.) Braun 193, 200, 208—211, 231, 232, 238, 240, 244, 245, 255, 257, 260, 271, 272, 277, 280
- *microphyllum* Vladimir. 240
- *ovalis* Nath. 209
- *praecursor* Compter 186
- *reinii* Geyler 279
- *schenkii* Heer 209, 212, 231—234
- *subretinii* Krysh. et Pryn. 272
- *zwetkovii* Schved. 201
- sp. 193, 194, 201, 205, 206
- Poecilostachys* Flich 160
- Polypodites* Goepf. 265
- *cladophleboides* Brick 195
- *polysorus* Pryn. 271, 273
- *ussuriensis* Krysh. et Pryn. 271
- *verestchaginii* Krassil. 271
- Polypodiumsporites rependus* Takahashi 325
- Polyporopollenites* sp. 324
- Polyssaevia* Neub. 111, 151
- *spinulifolia* (Zal.) Neub. 147
- Populites* Goepf. 294
- Populus* L. 300
- Porodendron asiaticum* Chachl. 61, 93
- *lepidodendroides* Bode 67
- *olivieri* (Eichw.) Zal. 58
- *asiaticum* Chachl. 61

- *pinakodendroides* Bode 67  
 — *tenerrimum* (Auerb. et Traut.) Zal. 61, 67, 68  
*Porostrobis bennholdii* Bode 67  
 — *zeileri* Nat. 68  
*Posidonia parisiensis* (Desm.) Frit. 293  
*Potamogeton uralense* Krysht. 293  
*Pothocites* Paterson 36, 46, 65, 74  
 — *major* Hartung 69  
*Potonia adiantiformis* Zeill. 74  
*Pramelreutha halberfelneri* Krasser 190  
*Prelepidodendron cyclostigmatoides* (Jongm., Goth.) Darrah) Danze-Corsin 61  
 — *varium* Radcz. 61  
*Prynadaia* Sixt. 177  
*Protasolanus* Hoerich 60  
 — *torenticus* (Chachl.) Radcz. 71.  
*Proteacidites* Cooks. et Couper 327, 329  
*Proteophyllum* Friedrich 38, 289  
 — *dissectum* Sap. 268  
 — *laminarum* Vel. 289  
 — *saportanum* Vel. 289  
*Protoabies* Bolch. 220  
*Protobarinophyton* Ananiev 41  
 — *obrutschewii* Ananiev 39  
*Protoblechnum* Lesquereux 178  
 — *hongaicum* Srebrod. 212  
 — *hughesii* (O. Feistm.) Halle 195, 206, 210  
 — *wongii* Halle 121, 157, 182  
*Protocalamites petticurensis* Scott 57  
*Protocalamostachys petticurensis* Chaphekar 56, 57  
*Protocedroxylon* Gothan 194  
 — *araucarioides* Goth. 194  
*Protocephalopteris praecox* (Hoeg) Ananiev 39  
*Protocyathea* O. Feistm. 216  
*Protohyenia janovii* Ananiev 39  
*Protolpidodendron asiaticum* Chachl. 61  
 — *breviinternodium* Arnold 61  
 — *orientale* Chachl. 61  
 — *scharianum* Krejci 39  
 — *wahnbachense* Kräus. et. Weyl. 38  
*Protolpidodendropsis karakubense* (Schmalh.) Radcz. 60  
*Protophyllocladus* Berry 301  
 — *polymorphus* (Lesq.) Berry 293, 300, 301  
*Protophyllum* Lesq. 287, 291, 292, 296, 297, 300, 339  
 — *denticulatum* Lesq. 270  
 — *sternbergii* Lesq. 297  
*Protopicea* Bolch. 220  
*Protopteridium* Krejci 39, 41  
*Protopteris* Sternb. 216  
 — *punctata* Sternb. 266  
 — *witteana* Schenk 266  
*Protosphagnum* Neub. 153, 154  
 — *nervatum* Neub. 147  
*Prototaxites* Daws 37  
 — *forjarensis* (Kidst. et Lang) Pia 37  
 — *psymgophylloides* Kräus. et. Weyl. 37  
*Prototrochodendroides jacutica* Budants. et Kiritchk. 279  
*Prynadaeopteris* Radcz. 335  
 — *anthrascifolia* (Goepp.) Radcz. 151, 152  
 — *dymovii* Radcz. 116, 133  
 — *karpovii* Radcz. 147  
 — *maneichensis* (Zal.) Radcz. 116, 135  
 — *tunguscana* (Schmalh.) Radcz. 135  
*Psaronius* Cotta 48, 112, 123, 160, 174  
*Pseudadiantites subwardii* Stockm. et Will. 74  
*Pseudoarucarites* Vladimirovich 165, 168, 180  
 — *gorskii* Vladimir. 178  
 — *migayi* (Schved.) Vladimir. 179  
 — *tomiensis* (Neub.) Vladimir. 181  
*Pseudoaspidiophyllum* Hollick 291  
 — *kazachstanicum* Vachr. 270, 294  
 — *latifolium* Hollick. 294  
 — *longifolium* I. Lebed. 294  
*Pseudobornia* Nath. 30, 40  
 — *ursina* Nath. 77  
 — sp. 60  
*Pseudocentis* Sew. 141, 161, 191, 205, 218, 227, 236, 245, 257, 263, 273  
 — *aksajensis* Genkina 232  
 — *ballii* (O. Feistm.) Sew. 139, 212  
 — *barulensis* Dolud. 255  
 — *crassinervis* Sew. 253  
 — *eathiensis* (Rich.) Sew. 255  
 — *herriesii* Harris 244  
 — *hsuei* Lee 210  
 — *lanei* Thom. 244, 255  
 — *latus* Dolud. 255  
 — *locusta* Harris 244  
 — *magnifolius* Dolud. 255  
 — *midridgensis* Stoneley 140  
 — *oleosa* Harris 244, 255  
 — *sogutensis* Genkina 232  
 — *weberi* (Sew.) Pryn. 245  
 — *zamiophylloides* Vassil. 279  
*Pseudocycas* Nath. 217, 218, 253, 273, 301  
 — *cessiensis* Dolud. 255  
 — *colchia* Pryn. 245  
 — *hyperborea* Krysht. 297  
 — *saighanensis* Jacob et Shukla 245  
 — *tenuisectus* (Sap.) Florin 268  
*Pseudodanaeopsis marantacea* (Presl) Krasser 190  
 — *plana* (Edmonds) Font. 190  
*Pseudolarix* Gordon 220  
*Pseudomariopteris busquetii* (Zeill.) Danze-Corsin 98  
*Pseudooculopollis* Krutzsch et Pacltova 317  
*Pseudopicea* Bolch. 220  
*Pseudoplicapollis* Krutzsch 317  
*Pseudoprotophyllum* Hollick 271, 287, 292, 294, 296, 297, 300  
*Pseudorhipidopsis brevicaulis* (Kaw. et Kon'no) Pan 142, 143  
*Pseudosporochnus* H. Pot. et Bernard 39, 41  
 — *krejci* H. Pot. et Bernard 39  
 — *verticillatus* (Krejci) Oerhel 39  
*Pseudosporogonites hallet* Stockm. 39  
*Pseudotorellia* Florin 200, 218, 241, 279  
 — *breviapicalis* Srebrod. 209  
 — *cuspidiformis* (Heer) Florin 209, 236  
 — *ensiformis* (Heer) Dolud. 209, 251, 263  
 — *grojecensis* Reyman. 232  
 — *longifolia* Dolud. 280  
 — *minuta* Ludblad 191  
 — *mongugaica* Srebrod. 209  
 — *nordenskioldii* (Nath.) Florin 236, 280  
 — sp. 209, 255, 271, 272  
*Pseudotrudopollis* Krutzsch 318  
*Pseudouralia* Petrosjan 41

- Pseudovacuopolis* Krutsch et Pacltova 317  
*Pseudovoltzia* Florin 115, 123, 125, 140, 177, 178  
— *liebeana* (Gein.) Florin 140, 157, 177  
— *papillosa* Mädlar 140  
*Psilodendron sibiricum* Lepechina 38  
*Psilophyites* Hoeg 38, 41  
*Psilophyton* Dawson, 37, 40, 41  
— *burnotense* (Gilk.) Kräus. et Weyl. 37, 38  
— *goldschmidtii* Halle 37  
— *kraeuselii* Oerhel 39  
— *princeps* Daws. 37, 38  
— sp. 39  
*Psymphyllum* Schimp. 40, 136, 137, 143, 149, 150, 153, 154, 206  
— *cuneifolium* (Rut.) Schimp. 138, 140, 154  
— *expansum* (Brongn.) Schimp. 122, 135, 136, 153, 154, 196  
— *flabellatum* (Lindl. et Hutt.) Schimp. 128  
— *haydenii* Sew. 109  
— *hollandii* Sew. 109  
— *mongolicum* Zal. 122  
— *multipartitum* Halle 142  
— *taiyrense* Schved, 149  
*Pteridorachis striata* Nath. 61  
*Pteris* sp. 294  
*Pterocarya* Kunth. 306, 314, 331  
— *elegansiformis* Zakl. 325  
*Pteronilssonia gopalii* Pant. et Mehra 114, 155  
*Pterophyllum* Brongn. 97, 149, 150, 177, 184, 188—193, 197, 201, 205, 208, 210—212, 217, 221, 233, 235, 236, 240, 244, 273, 281, 301  
— *aequale* (Brongn.) Nath. 201, 238, 245  
— *andreaenum* Schimp. 245  
— *armenicum* Pryn. 201  
— *bavieri* Zeill. 234  
— *blasii* Schenk 189  
— *blumii* Schenk 186  
— *brauntianum* (Goep.) Schenk 175  
— *braunsii* Schenk 189  
— *brevipenne* Kurr 186, 190  
— *bronnii* Schenk 190  
— *burejense* Pryn. 278, 280  
— *carnalianum* Goep. 190  
— *contiguum* Schenk 209, 238  
— *cuneatum* Kurr 186  
— *daihoense* Kaw. 128  
— *decurrens* Sze 238  
— *fossium* Harris 244  
— *georgiense* Dolud. 255  
— *gracile* (Kurr) Ettingsh. 186  
— *inconstans* (F. Braun) Goep. 2, 232, 238, 250  
— *insigne* Dolud. 255  
— *irkutense* Pryn. 250  
— *issykkulensis* Genkina 232  
— *jaegeri* Brongn. 186, 190  
— *kotschetkovii* Schved. 149  
— *longifolium* Brongn. 186, 190  
— *magnum* Dolud. 255  
— *manchureuse* (Oishi) Krassil. 272  
— *maximum* Germer 189  
— *mirabile* Dolud. 255  
— *mongugaicum* Srebr. 209  
— *multilineatum* Shirley 210  
— *nathorstii* Sew. 231, 234, 238  
— *papillatum* Dolud. 255  
— *paradozum* Dolud. 255  
— *pectinatum* Kurr 186  
— (*Tyrmia*) *pectiniformis* (Pryn). 263  
— *polonicum* Makarewicz. 231  
— (*Tyrmia*) *polynovii* (Novopokr.) Krassil. 280  
— *portalii* Zeill. 210, 238  
— (*Tyrmia*) *prynadae* Vassil. 278  
— *pterophylloides* (Pryn.) Krassil. 280  
— *ptilium* Harris 197, 255  
— *rarinerve* Pryn. 245  
— *raripinnatum* Dolud. 255  
— *rionense* Dolud. 255  
— *robustum* Compter 186  
— *sahnii* Lele 212  
— *schenkii* Zeill. 193, 199  
— *sensinovicianum* Heer 280, 281  
— *slobodskiensense* Schved. 149  
— *spectabile* Compter 186, 188  
— *subaequale* Hartz 192, 229, 232, 255  
— *sutschanense* Pryn. 272  
— *thomasii* Harris 244  
— *tietzei* Schenk 234, 238  
— (*Tyrmia*) *tyrmensis* (Pryn.) Krassil. 278, 280  
— *validum* Hollick 297  
— sp. 190, 194, 202, 209, 210  
*Pterospermites* Heer 294  
— *amurensis* Krysh. 295  
— *tschernyschewii* Konst. 295  
*Pterozamites spatiosum* Bornem. 186, 188  
*Pteruchus* Thom. 160  
*Ptilophyllum* Morr. 217, 222, 227, 231, 242, 246, 249, 251, 257, 273  
— *acutifolium* Morr. 206, 210, 232, 245, 259, 274  
— *bajulae* Krassil. 272  
— *boreale* (Heer) Sew. 273  
— *caucasicum* Dolud. et. Svan. 255  
— *caytonense* Harris 244  
— *contiguum* Sze 238  
— *cutchense* Morr. 232, 245, 259, 274  
— *dislanse* (O. Feistm.) K. Jacob et Ch. Jacob 274  
— *gladiatum* Bose et Sukh Dev 274  
— *grandifolium* Zigno 230  
— *hirsutum* Thom. et. Bancroft 244  
— *indicum* K. Jacob et Ch. Jacob 274  
— *instittacallum* Bose 274  
— *jabalpureense* K. Jacob et Ch. Jacob 274  
— *okribense* Dolud. et Svan. 255  
— *pecten* (Phill.) Morris 238, 244, 253  
— *pectinoides* (Phill.) Morris 244  
— *pterophylloides* (Yok.) Kon'no 263, 273  
— *triangulare* Wesley 230  
— sp. 210, 240  
*Ptilozamites* Nath. 160, 177, 191, 197, 208, 211  
— *bartangensis* Pryn. 205  
— *chinensis* Hsü 211  
— *nilssonii* Nath. 193  
*Ptychocarpus* Weiss 48, 112  
— *unitus* (Brongn.) Zeill. 90, 101, 136  
*Pursongia* Zal. 154  
*Quadrocladus florinii* Mädlar 140, 154  
— *orobiformis* (Schloth.) Schweitzer 140  
— *solmsii* (Goth. et Nagalh.) Schweitzer 140

- Quedlinburgipollis* Krutzsch 318  
*Quercophyllum* Fontaine 289  
*Quercus* L. 306, 318, 325  
— *chachlovii* I. Lebed. 294  
*Quereuxia angulata* (Lesq.) Krysht. 286, 295—297, 300  
*Quervania* Harris 191
- Radicitis*** sp. 196, 201  
*Ramicella phyllotheoides* Chachl. 70  
*Raniganjia bengalensis* (O. Feistm.) Rigby 155  
*Raphaelia* Debey et Ettingsh. 199, 202, 215, 240, 251, 262  
— *diamensis* Sew. 232, 238, 245, 249, 262  
— *stricta* Vachr. 263  
*Renaultia chaerophylloides* (Brongn.) Zeill. 83, 90  
— *gracilis* (Brongn.) Zeill. 83, 90  
*Reticulopteris* Goth. 51  
— *germarii* (Giebel) 97  
— *muensteri* (Eichw.) Goth. 83  
*Retinosporites* Holden 181  
*Rhabdocarpus* Goepp. et Berger 65, 66, 67, 188  
— *tomiensis* Zal. 93  
*Rhabdocalon zeilleri* Fl. 187  
*Rhabdotaenia* Pant 42  
— *danaeoides* Pant et Verma 114, 139  
*Rhabdospermum* Sew. 52  
*Rhachiopteris* sp. 61  
*Rhacophyllum pachyrhachis* (Schenk) Schimp. 194, 195  
*Rhacophyton* Murlon 39  
— *incertum* (Daws.) Kräus. 60  
— sp. 61  
*Rhacopteris* Schimp. 85, 95, 105  
— *bertrandii* Stockm. et Math. 127, 141  
— *latifolia* (Arnold) Read 60  
*Rhamnites* Forbes 292  
*Rhamnus* L. 294  
*Rhenania* Schweitzer 140  
— *reicheltii* Schwetzer 140  
*Rhinipteris* Harris 193  
— *concinna* Harris 210  
*Rhipidiocladus* Pryn. 276  
— *flabellata* Pryn. 281  
*Rhipidopsis* Schmalh. 36, 114, 148, 150, 152, 153, 167, 179, 181, 183  
— *densinervis* O. Feistm. 182  
— *ginkgoides* Schmalh. 152, 153  
— *gondwanensis* Sew. 139  
— *laza* Zal. 153  
— *lobata* Halle 143, 152  
— *palmata* Zal. 147  
— *tologojensis* Neub. (in coll.) 152  
— *triassica* Srebrod. 179  
*Rhiptozamites goeppertii* Schmalh. 193  
*Rhizomopteris* sp. 187  
*Rhodesia* Presl. 59, 64, 70, 71, 74, 75, 77, 78, 81, 88  
— *conradii* Stockm. et Will. 74  
— *corsinii* Stockm. et Will. 74  
— *feistmantelii* Kidst. 73  
— *gigantea* Stur 57, 58, 63, 68  
— *goeppertii* (Ettingsh.) 56, 64  
— *gothianiana* Stockm. et Will. 74  
— *hochstetteri* Stur 56, 58, 64, 66  
— *hsianghsiangensis* Sze 68, 78  
— *javorskyi* Radcz. 68, 80  
— *knoppiana* Patt. 56  
— *lemayi* Broussier et Bertr. 56  
— *lipoldii* Stur. 56, 58, 66  
— *machanekii* (Ettingsh.) 63  
— *moravica* (Ettingsh.) 56, 58, 64, 65, 66  
— *patentissimum* (Ettingsh.) Stur 56  
— *piffliana* Patt. 76  
— *pseudotenuissima* Stockm. et Will. 74  
— *sparsesquarrosa* Goth. 60, 61  
— *stachei* Stur 64, 74, 76  
— *subpetiolata* (H. Pot.) Goth. 90  
— *tectensis* Stockm. et Will. 74  
— *tenuis* Goth. 63  
— sp. 78, 88  
*Rhopalostachys* (Nath.) Pryn. 197, 198  
*Rhus* L. 306  
*Rhynchogonium* Heer 63, 67  
*Rhynia* Kidst. et Lang 38  
*Rhytidolepis* Sternb. 77, 80, 107  
*Ricciosporites* Lund. 159  
*Rubidgea lanceolata* Maithy 109  
— *ovata* Maithy 109  
*Ruehlostachys pseudarticulatus* Ros. 186  
*Ruffordia* Sew. 215, 250, 265, 266  
— *goeppertii* (Dunk.) Sew. 268, 271, 273, 281  
*Ruffloria* S. Meyen 51, 93, 106, 114, 121, 132, 134, 137, 147, 148, 152—154, 276  
— *brevifolia* (Gorel.) S. Meyen 147, 150  
— *derzavini* (Neub.) S. Meyen 116, 132—135  
— *elliptica* (Radcz.) S. Meyen 147  
— *intermedia* (Radcz.) S. Meyen 135  
— *loriformis* (Neub.) S. Meyen 136  
— *minuta* (Radcz.) S. Meyen 147, 150, 151  
— *olzerassica* (Gorel.) S. Meyen 147, 150, 152  
— *rasskasovae* S. Meyen 133, 135  
— *subangusta* (Zal.) S. Meyen 93  
— *synensis* (Zal.) S. Meyen 150, 152, 153  
— *tajmyrica* (Schved.) S. Meyen 133, 136  
— *tebenjkovii* (Schved.) S. Meyen 135  
— *theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen 93, 94, 108  
— *tschirkovae* (Zal.) S. Meyen 93  
— sp. 132, 152  
*Ruflorinia* Arkh. 338  
*Rulac janschinii* Vachr. 270  
— *kokpectyensis* Vachr. 270  
— *quercifolium* Hollick 301, 294, 296, 297
- Saerodiscites*** Hirmer 49  
*Sabalites oaraiensis* Oyama et Matsuo 30  
*Sacopteris (Alloiopteris) quercifolia* (Goepp.) Stur 61  
*Sachliella polevoi* (Krysht.) Imhanitz. 300  
*Sachyogyrus* sp. 137  
*Sagenopteris* Presl 157, 160, 176, 178, 182, 191, 193—196, 206, 227, 257, 273  
— *colpodes* Harris 244, 255  
— *dictyozamioides* Sze 273  
— *hallei* Harris 192  
— *heterophyllum* Dolud. et Svan. 255  
— *ilekensis* Brick 195  
— *mantellii* (Dunk.) Schenk 267, 271, 281  
— *nilssoniana* (Brongn.) Ward 192, 206, 208, 229—231, 240  
— *petiolata* Oishi 271

- *phillipsii* (Brongn.) Presl 222, 230, 231, 244, 245, 253, 255  
 — *rhoifolia* Presl 196  
 — *spathulata* Sze 206  
 — *variabilis* Vel. 289, 297  
 — *yunganensis* Sze 273  
 — sp. 190, 194, 196, 206, 280, 297, 300  
*Sahnia* Vishnu — Mitre 217, 248  
*Sajania* Petrosjan (nom. nud.) 41  
*Salairia longifolia* Neub. 132  
*Salpingostoma* Gordon 40, 50  
*Samaropsis* Goepf. 70, 109, 157, 193  
 — *abaeana* Tschirk. 135  
 — *auriculata* Neub. 105, 106  
 — *elegans* (Dombr. in coll.) Neub. 136  
 — *emarginata* (Goepf. et Berg.) Kidst. 157  
 — *evanida* Raskk. 106  
 — *frigida* Neub. 136  
 — *holledahlitii* Hoeg 124  
 — *irregularis* Neub. 149  
 — ? *jurabaensis* Raskk. 106  
 — *kenderlykensis* Suchov 106  
 — *lutuginii* Neub. 105  
 — *menisca* Lele 212  
 — *moracia* Zal. 93  
 — *moravica* (Helmn.) Zeill. 100, 106  
 — *mungatica* Neub. 93  
 — *neglecta* Neub. 136  
 — *orbicularis* (Ettingsh.) Crook 197  
 — *ovata* Raskk. 106  
 — *pauzilla* Zal. 105  
 — *parvula* Heer 181  
 — *pusilla* Neub. 136  
 — *rectilata* Neub. 93  
 — *rugulosa* Stokm. et Will. 74  
 — *salamatica* Zal. 136  
 — ? *skokii* Neub. 132, 133, 134  
 — *srivastavae* Lele 212  
 — *subelegans* Neub. 136  
 — *submoravica* Raskk. 106  
 — *surangei* Lele 212  
 — *triangularis* (Gein.) Sew. 140  
 — *triquetra* Zal. 136  
 — *tuletkanensis* Sixt. 125  
 — *tyrganensis* Zal. 93  
 — *ubagana* Vladimir. 200  
 — *uncinata* Neub. 136  
 — *ungensis* Zal. 94  
 — *zignoana* Nath. 197  
 — sp. 150, 177, 210  
*Samarospadix penicillata* Neub. 105, 106  
*Santonipollis* Groot, Krutzsch et Pacltova 317, 318  
*Sapindopsis angusta* (Heer) Sew. et Convey 272  
*Sapindus* L. 292  
*Saportaea nervosa* Halle 142  
*Sarituma* Senkevitch 37  
*Saropteris rossica* Tschirk. 58  
*Sassafras* Boehmer 292, 301, 339, 340  
 — *polevoii* (Krysht.) Jarmol. 300, 301  
*Saxonia* Roselt 37  
*Schizaea* Smith 215, 317, 340  
*Schizolepis* C. Braun 162, 177, 263, 281  
 — *follinii* Nath. 187  
 — *gracilis* Sze 238  
 — *liasokeuperianus* Braun 186  
 — *pedicelata* Tur. — Ket. 209  
 — *permiensis* Heer 140  
*Schizoneura* Schimp. et Moug. 36, 110, 112, 143, 177, 181, 184, 199, 200, 205, 214, 227  
 — *altaica* Vladimir. et Radcz. 181, 196, 203, 232, 331  
 — *ferganensis* Krysht. 196, 200  
 — *gondwanensis* O. Feistm. 109, 139, 143, 155, 157, 167, 178, 181, 212  
 — *grandifolia* Krysht. et Pryn. 204  
 — *paradoxa* Schimp. et Moug. 174  
 — *stenophylla* Harris 244  
 — *striata* Kaw. et Kon'no 143  
 — sp. 199, 202, 212  
*Schuetzia* Gein. 60, 140  
 — *bennieana* Kidst. 63  
*Sciadisca* Zal. 136, 153  
*Sciadophyton* Kräus. et Weyl. 41  
 — *lazum* (Dawson) 38  
 — *steinmannii* Kraus. et Weyl. 38  
*Sciadopitys* Sieb. et Zuccar. 251, 281  
 — *pollenites serratus* (R. Pot.) Roatz. 324  
*Sciadopitytes annularioides* Krysht. et Pryn. 272  
*Scleropteris* Sap. 262  
 — *ermolaeii* Vassil. 279  
 — *sibirica* Vassil. 279  
 — *verchojanensis* Kiritchk. 279  
*Scoresbya* Harris 228  
 — *szeliana* Lee 210  
*Scutum* Plumstead 113  
*Scytophyllum* Bornem. 160, 169, 172, 176, 178, 184, 188, 194, 195, 197, 206  
 — *baschkiricum* Dobrusk. 196, 198  
 — *apoldense* (Compter) Linnel 185, 188  
 — *bergeri* Bornem. 185, 188  
 — *nerviconfluens* (Brick) Dobrusk. 194, 195, 196  
*Selaginella* Spring 214  
*Selaginellites* Zeill. 214  
*Selenocarpus* Schenk 216, 226  
 — *muensterianus* (Presl) Schenk 244  
*Senftenbergia* Corda 48, 75, 99  
 — *aspera* (Brongn.) Stur 83  
 — *pennaeformis* (Brongn.) Stur 85  
 — *volkmannii* (Sauv.) 83  
*Sequoia* Endlich. 270, 271, 286, 294, 317  
 — *ambigua* Heer 297  
 — *concinna* Heer 294  
 — *fastigiata* Heer 270, 280, 288, 291, 297  
 — *heterophylla* Vel. 270, 291  
 — *obovata* Knowlt. 291, 294  
 — *reichenbachii* Heer 288, 289, 293  
 — sp. 270, 279, 325  
*Shumegopolis* 318  
*Sermaya* Eggert et Delevoryas 48  
*Siberiodendron* Radcz. 71  
 — *elongatum* Radcz. 71, 80  
*Sigillaria* Brongn. 58, 64, 66, 75, 77, 79—81, 90, 102, 107, 157, 214  
 — *acutangula* Halle 127  
 — *brardii* Brongn. 96—98, 104, 121, 125  
 — *canobiana* Kidst. 73  
 — *communis* Koehn. 74  
 — (*Eusigillaria*) *elegans* Brongn. 73, 74, 76, 82, 86, 90  
 — *elongata* Brongn. 87, 107  
 — *mamillaris* Brongn. 82, 84  
 — *mouretii* Zeill. 122  
 — *ovata* Sauveur 90  
 — *pentagonalis* Sixt. 101



- *principis* Weiss 90  
 — *rugosa* Brongn. 82  
 — *sauktangensis* Sixt. 157  
 — *scutellata* Brongn. 83, 90  
 — *taylorii* (Carruthers) 62  
 — *tessellata* Brongn. 82  
 — *transversalis* Brongn. 90  
*Sigillariostrobus* (Schimp.) Gein. 74  
 — *tieghemii* Zeill. 125  
*Signacularia noinskii* Zal. 154  
*Simpliotheca silesiaca* Remy 75  
*Singularia oculata* Samyl. 324  
*Sinoctenis venulosa* Wu 210  
*Sinophyllum* Sze 328  
*Sinozamites leeiana* Sze 206  
*Sitholeya* Vishnu — Mitre 248  
*Sorocaulis* sp. 179  
*Sorosaccus* Harris 218  
 — *naitoi* Kon'no 208  
*Sparstomites* S. Meyen 147, 148  
*Spathulopteris* (*Sphenopteris*) *clavigera*  
 (Kidst.) Walton 73  
 — *decomposita* (Kidst.) 65, 66  
 — *ettingshausenii* Stur 56, 63, 66, 77  
 — *obovata* (Lindl. et Hutt.) 56  
*Speirocarpus* Stur 190  
 — *ruetimeyeri* (Heer) 190  
*Spermopteris* Cridland et Morris 42, 51,  
 114  
*Sphaerostrobos* Harris 193  
*Sphagnites* Balme 317  
*Sphagnum antiquasporites* Wilson et Weber  
 325  
*Sphenobaiera* Florin 88, 141, 153, 161, 174,  
 181, 197—203, 205, 218, 227, 236, 279,  
 336, 339  
 — *amalloidea* (Harris) Florin 200  
 — *angustiloba* (Heer) Florin 240, 241, 251,  
 263  
 — *aravanica* Sixt. 125, 157  
 — *asiatica* Genkina 232  
 — *colchica* (Pryn.) Delle 245  
 — *crassinervia* Sze 206  
 — *czekanowskiana* (Heer) Florin 240,  
 251, 263  
 — *digitata* (Brongn.) Florin 140, 154  
 — *dzergalanensis* Genkina 233  
 — *flabellata* Vassil. 279, 280  
 — *furcata* (Heer) Florin 186, 188, 194, 206  
 — *longifolia* (Pomel) Florin 235, 240, 241,  
 251, 255, 263, 280, 293, 297  
 — *magnifolia* Aksarin 240  
 — *paucipartita* (Nath.) Florin 191, 232  
 — *pecten* Harris 244  
 — *pulchella* (Heer) Florin 196, 232, 251,  
 263, 280  
 — *samylinae* Dolud. et Svan. 255  
 — *spectabilis* (Nath.) Florin 194, 232  
 — *tajmyrensis* Schved. 179  
 — *tenuistriata* (Halle) 142  
 — *zaleskyi* Krysh. 154  
*Sphenocallipteris* Krysh. et Novik 100, 174  
 — *scithyca* Krysh. et Novik 100  
*Sphenocyclopteridium* Stockm. 60  
 — *bertrandii* Stockm. et Will. 74  
*Sphenoleptidium* Heer 267, 268  
 — *kurrianum* (Dunk.) Heer 273  
*Sphenolepis* Schenk 267, 268  
 — *arborescens* Chow 273  
 — *elegans* Chow 273  
*Sphenophyllostachys tenerrimus* (Helmh.) 74  
*Sphenophyllum* Brongn. 39, 41, 64, 69,  
 76, 78, 96, 97, 125, 134, 138, 159, 177,  
 179  
 — *amadocense* Zal. 77, 100  
 — *angustifolium* (Germ.) Goepp. 98, 124  
 — *arcticum* Nath. 60, 68  
 — *biarmicum* Zal. 137  
 — *cuneifolium* (Sternb.) Zeill. 67, 74, 82,  
 90  
 — *denticulatum* Zal. 105  
 — *elongatum* Rassk. 133  
 — *emarginatum* Brongn. 82, 85, 86, 90,  
 97, 100, 101, 123, 125, 127  
 — *geigense* Lutz 56, 60, 64  
 — *gehleri* Zal. 90  
 — *kawasakii* Stockm. et Math. 104  
 — *kossbergense* Goth. 65  
 — *laurae* Jongm. 83, 86  
 — *longifolium* Germ. 98, 100  
 — *lungtanense* Goth. et Sze 59  
 — *majus* Bronn 82, 83, 85, 86, 90, 97,  
 101, 105  
 — *myriophyllum* Crepin 83, 85, 90  
 — *oblongifolium* (Germ. et Kaulf.) Un-  
 ger 89, 97—100, 104, 122, 123, 127,  
 128, 141  
 — *orientale* Kaw. 128  
 — *pachycaule* Daber 65  
 — *phetchabunense* Asama 143  
 — *psudotenerrimum* Sze 59  
 — *saxifragaeifolioides* Leyh. 56, 58, 64  
 — *sewardii* Zeill. 76  
 — (*Trizygia?*) *sino* — *corenum* Yabe 142,  
 143  
 — *speciosum* (Royle) Zeill. 101, 125, 128  
 — *stouckenbergii* Schm. 121, 138, 154  
 — *subrotundatum* Neub. 132  
 — *subtenerrimum* Nath. 46, 58, 60, 61  
 — *tenerrimum* (Etting.) Stur 46, 58, 62,  
 66, 67, 73—78  
 — *tenuifolium* Font. et White 104  
 — *thonii* Mahr. 88, 97—100, 104, 122—124,  
 127, 136, 141, 142  
 — *thonii* var. *minor* Sterz. 128  
 — *trapaefolium* Stockm. et Math. 143  
 — *verticillatum* (Schloth.) Zeill. 97, 99,  
 128, 142  
 — sp. 101, 135, 157  
*Sphenopteridium* Schim. 41, 59, 65, 66,  
 68, 71  
 — *baldurnensis* Stockm. et Will. 74  
 — *bifidum* (Lindl. et Hutt.) Tschirk. 58,  
 63, 67, 69  
 — *brickianae* Sixt. 177  
 — *dissectum* (Goepp.) Schimp. 56, 63—66,  
 73  
 — *flexibile* (Heer) 68  
 — ? *furcillatum* (Ludwig) 78  
 — *keilhauii* Nath. 58  
 — *pachyrhachis* (Goepp.) H. Pot. 56, 63,  
 64, 66  
 — *schimperii* (Goepp.) Schimp. 64, 65  
 — sp. 58, 59, 93  
*Sphenoptera* (Brongn.) Sternb. 41, 47, 62,  
 66, 71, 75, 78, 83, 84, 89, 95, 97, 98,  
 104, 125, 140, 147, 156, 179, 200, 223,  
 256, 262, 268  
 — *affinis* Lindl. et Hutt. 63, 64  
 — *arizonica* Daugh. 206  
 — *asiatica* Zal. 135  
 — *baeucleri* Andrae 85, 86

- *bermudensiformis* (Schloth.) Zeill. 76, 79
- (*Telangium*) *bifida* Lindl. et Hutt. 68
- *biotii* Stockm. et Will. 74
- *bipinnata* (Münst.) Gein. 140
- *bithynica* Zeill. 76
- *brickiana* Sixt. 178
- (*Rhodea*) *chinghaiensis* Sze 78
- (*Crossotheca*) *crepini* Zeill. 84, 85
- *crispa* Andrae 74
- *damesii* (Stur) 84
- *dichotoma* Althaus non. Gutb. 140
- *dicksonioides* (Goep.) H. Pot. 74, 76
- *dissecta* Brongn. 76
- *divaricata* (Goep.) Stur 68, 76
- *dzungarica* Salmen. 178
- *elegans* Brongn. 57
- *eurasiatica* Stockm. et Math. 89
- *eurina* Zal. 105
- *fittonii* Sew. 266
- *flaccida* Crepin 39
- *foliolata* Stur 56, 58, 63, 65, 66, 76
- *fontanei* Sew. 266
- *formosa* Gutb. 85
- *geinitzii* Goep. 140
- *germanica* Weiss 105, 123, 124
- *gillitzeri* Weigelt 140
- *goepertii* Gein. 66, 279
- *gothanii* Halle 101, 135
- (*Renaultia*) *gracilis* Brongn. 74, 208
- *gulptentana* Goth. et Jongm. 75
- *haidingeri* Ettingsh. 85
- *hoeninghausii* Brongn. 83, 86
- *hollandica* Goth. et Jongm. 74, 75, 83
- *imitans* Neub. 135
- *interstifolia* Pryn. 280
- *izylensis* Zal. 93, 105
- *jagunovana* Zal. 90
- *kirkbyi* Kidst. 63
- *kukukiana* Goth. et Nagalh. 140
- *kumpanii* Neub. 79, 90, 105
- *lanceolata* Gutb. 84
- *larischii* (Stur) Zeill. 76
- *laurentii* Andrae 83
- *leckenbyi* (Zigno) Halle 232
- *leei* Sze 68
- *lepiskensis* Vassil. 280
- *dzungarica* Radcz. (nom. nud.)
- *mara* Rassk. 106
- *marchalii* Stockm. et Math. 89
- *metzgerioides* Harris 244
- *modesta* Bean 238
- *neuropteroides* (Boulay) Zeill. 83, 84, 104
- *norbergii* Rath 60
- *norosana* Tschirk. 58, 64
- *nummularia* Gutb. 84, 85
- *oblongifolia* Weiss 104
- *obtusiloba* Brongn. 83, 88, 89
- *odontopteroides* Zal. 93
- *ovalis* Gutb. 85
- *parabaeumleri* Sze 88
- (*Rhodea*) *parasparsa* Sze 78
- *patens* (Althaus) Gein. 150
- *pecopteroides* Kidst. 83
- *petiolipinnata* Vassil. 279
- *picardii* Goth. 65
- *pollakii* Patt. 66
- *polymorpha* O. Feistm. 139, 155, 212
- *princeps* Presl 200
- ? (*Odontopteris*?) *prynadae* Schved. 149
- *pseudodivaricata* Stockm. et Will. 74
- *recurva* Daws. 59
- *roessertiana* Presl 157, 178
- *santagulensis* Zal. 154
- *schatztlarensis* (Stur) Zeill. 83
- *schensiensis* Sze 206
- *schimperiana* Goep. 58
- *schoenleiniana* Presl 185
- (*Callipteris*) *scythica* Zal. 100
- (*Haplothecca*) *simplex* Goth. 65
- *spiniformis* Kidst. 83
- *sterzelii* Schuster 140
- *stockmansii* Wagner 73
- *striata* Goth. 83, 84, 85
- *sturiana* Patt. 66
- (*Diplotmema*) *subgeniculata* (Stur) 48
- *taiyuanensis* Halle 89, 152
- *tenuis* Schenk 89, 104, 127, 128, 143
- *trisecta* Schved. 179
- *tungusca* (Schmalh.) Zal. 132, 133
- *uralica* Tschirk. 67, 71
- *yuani* Sze 202
- sp. 78, 101, 147, 157, 179, 183, 190, 196, 240, 255, 270
- (*Rhodea*) sp. 59
- Sphnozamites* (Brongn.) Miquel 179, 184, 194, 217, 227, 230, 238, 243, 253, 255, 276
- *changii* Sze 206
- *geyllerianus* Zigno 230
- *marionii* Counillon 212
- *rossii* Zigno 230
- *suracaikus* Pryn. 195
- *tener* Compter 186, 188
- Sporogonites* Halle 43
- *exuberans* Halle 38
- Sporophyllites* Tschalyshev (nom. nud.) 153
- Sporopollis* Pfl. 313, 323, 325
- *penezerta* Pfl. 314
- *sporoides* Pfl. 313
- Stachyotaxus* Nath. 193, 251
- *elegans* Nath. 193, 197, 203, 208
- ? *gracilis* Srebrod. 209
- *lipoldii* (Stur) Kräus. 190
- *minutus* Vladimir. 240
- *sahnii* Kräus. 186, 188
- *septentrionalis* Nath. 193, 202
- Stachypteris* Pom. 215, 243, 265
- *elongata* Tur.— Ket. 256
- *spicans* Pom. 244, 246
- *turkestanica* Tur.— Ket. 256
- Stamnostoma* Long 40
- *bifrons* Long. 57
- Staphidiophora* Harris 193, 218
- Stauropteris* Binney 48, 90
- Steloxylon* Solms — Laubach 50
- Stenizys cosmarioides* Harris 190
- Stenomischus* Harris 197
- Stenopteris* Sap. 160, 191, 194, 202
- *dinosauensis* Harris 192
- *karaschilicensis* Vladimir. 200, 216
- *nana* Harris 244
- *nechoroschevii* Pryn. 202
- *nitida* Harris 244
- *williamsonii* Brongn. 244
- Stenorkachis lepida* (Heer) 238
- *elegans* Oishi 208
- *heeri* Pryn. 200
- (*Izostrobus*) *konianus* Oishi et Huzio-ka 206
- *lepida* (Heer) Sew. 200, 238

- Stenozonotriletes radiatostratus* Chlon. 324  
*Stephanopollenites* Krutzsch 318  
*Stephanospermum* Brongn. 74  
*Stephenophyllum* Florin 218  
*Sterculia* L. 296  
— *kijensis* J. Lebed. 294  
— (?) *limbata* Vel. 270  
— *vinokurovii* Krysh. 270  
*Stereosporites* Thoms. et Pfl. 324  
— *triangulus* Stanley 325  
*Stigmara* Brongn. 12, 16, 41, 45, 58, 62, 64, 66—69, 75, 81, 89, 210  
— *asiatica* Jongm. et Goth. 104  
— *ficoides* (Sternb.) Brongn. 56, 58, 64—68, 73, 74, 77, 87, 127  
— *minor* Oschurk. 90  
— *radiatopunctata* Goth. et Sze 59  
— *stellata* Goepp. 66, 76—78  
— sp. 101  
*Storgaardia* Harris 208, 247  
— *angustifolia* Vladimir. 240  
*Strobilites bronnii* Solms — Laubach 140, 174, 201  
— *laricoides* Schimp. 187  
— *ludwigii* (Wiegelt) Stoneley 140  
*Sturiella langeri* Kräus. 161, 190  
*Subangarodendron rhombicum* Radcz. (nom. nud.) 107  
*Sublepidodendron* Nath. 30, 58—60, 68, 70, 71, 78  
— *alternans* (Schmal.) Anan. et Mikh. 61, 70  
— *anomalum* (Neub.) Anan. et Mikh. 70  
— *distans* (Chachl.) Anan. et Mikh. 61, 70, 71  
— *fallax* (Nath.) 68  
— *igrischense* Anan. 61  
— *kemerovi nse* (Chachl.) Anan. et Mikh. 70  
— *leianum* (Goth. et Sze) Goth. 68  
— *mirabile* (Nath.) Hirmer 59, 68  
— *nordenskioldii* Nath. 68  
— *procurrens* (Goth. et Sze) 59  
— *sinense* Radcz. (nom. nud.) 59  
— *subfallax* Nath. 58, 68  
— *wushense* Sze 59, 61  
*Subsigillaria* Weiss 99  
*Subtriporopollenites* Pfl. 314, 318  
*Subzamites* Pryn. 197  
*Suemegipollis* Goczan 318  
*Supaia* White 113, 120  
— ?*dissecta* Radcz. 178  
*Suvundukia* Zal. 41, 46  
— *aciculata* Zal. 58  
*Svalbardia* Hoeg 41  
*Swedenborgia* Nath. 162, 198  
— *cryptomerioides* Nath. 192, 195, 206, 208, 229, 238  
— *major* Harris 208  
*Sylvella* Zal. 136, 154  
— *brevialata* Neub. 134  
— *serotina* Neub. 153  
*Sylvia* Zal. 137  
*Sylvopteris* Zal. 137  
— *conspiqua* Zal. 154  
*Syniopteris* Zal. 49, 113, 153  
— *nesterenkoi* Zal. 154  
  
*Taeniocladopsis rhizomoides* Sze 206  
*Taenocrada* White 37  
— *decheniana* (Goepp.) 38, 39  
— *dubia* Kräus. et Weyl. 38  
— *langii* Stockm. 38  
*Taeniopteridium* Sixt. 177  
*Taeniopteris* Brongn. 51, 97, 100, 101, 104, 114, 126, 135, 141, 142, 151, 152, 154, 156, 169, 170, 177, 179, 181, 190, 191, 197, 199, 200, 205—208, 210—212, 218, 227, 233, 235, 236, 240, 249, 251, 263, 281  
— *ambabiraensis* Srebr. 209  
— *angustiloba* Schenk 195  
— *angustissima* Pryn. 196  
— *asiatica* Brick 200, 236  
— *beyrichii* (Schenk) 267  
— *dawsonii* Sew. 267  
— *densinervis* O. Feistm. 245  
— *eckardtii* Germar in Kurtze 140  
— *ensis* (Oldh.) Zeill. 195, 198, 199, 200  
— *eurychoron* Schenk 201  
— *feddenii* (O. Feistm.) 109, 212  
— *ferganensis* Brick 236  
— *hallei* Kaw. 128, 143  
— *heidingeri* (Goepp) Stur 190  
— *jejunata* Grand'Eury 96, 98, 122, 124  
— *fourdyi* Zeill. 210  
— *kashmirensis* Hazra et Prasad 109  
— *ketovae* Srebr. 209  
— *lanceolata* var. *minima* Srebr. 209  
— *latecostata* Halle 128  
— *lantschichensis* Srebr. 209  
— *leclercii* Zeill. 210  
— *lingulata* Srebr. 209  
— *minuscula* Srebr. 209  
— *muensteri* (Goepp.) 189  
— *mucronata* Kaw. 127  
— *multinervis* Weiss 104, 122, 124, 125, 127, 128, 141, 142  
— *norinii* Halle 143  
— *nystroemii* Halle 125, 127, 128, 143  
— *paraspathulata* Srebr. 209  
— *punctulata* Kaw. 128  
— *richthofenii* (Schenk) Sze 238  
— *schenkii* Sterz. 128, 135, 143  
— *serrulata* Halle 127  
— *spatulata* McClell. 143, 201, 202, 250  
— *stenophylla* Krysh. 200, 209  
— *stenophylla* var. *mongugaica* Srebr. 209  
— *tenuinervis* Brauns 189, 193, 232, 238  
— *taiyuanensis* Halle 128  
— *tingii* Halle 125  
— *vittata* Brongn. 189, 245, 250  
— sp. 152, 190, 194, 200, 201, 202, 209, 211, 240  
*Taiwania* Hayata 296  
*Tajmyropteris parchanovii* Schved. 149  
*Tanaidia ferganensis* Brick 205  
— *mirabilis* Pryn. 197  
*Tanaidocarpidium diphyllum* Vladimir. 200  
*Tanymasa pamirica* Pryn. 205  
— *tschuenkoi* Pryn. 205  
*Tatarina* S. Meyen 153, 154  
*Taxites zamiooides* (Leck.) Sew. 244  
— sp. 202  
*Taxocladus* sp. 197, 201  
*Taxodiella recticaulis* Zal. 137  
*Taxodium* Richard 297, 317, 325  
— *dubium* (Sternb.) Heer 294, 295, 296  
— *tinajorum* Heer 295  
*Taxus* L. 296  
*Telangium* Benson 56, 64

- (*Sphenopteris*) *affine* (Lindl. et Hutt.) Kidst. 56, 64  
 — (*Sphenopteris*) *bifidum* (Lindl. et Hutt.) Kidst. 56, 64  
*Tempskya* Corda 216, 268  
 — *schimperi* Corda 266  
 — *varians* Corda 288  
*Tenerina* Krutzsch 313, 315, 317  
*Terstella* Radcz. 143, 150, 177, 179, 180, 181  
 — *lacinata* Radcz. 178  
 — *jurakchensis* Schved. 179  
 — *serrata* Srebrod. 181  
*Tetrastichia* Cordon 50  
*Tetrazylopteris* Beck. 50  
*Thallites* Walton 199, 204  
 — sp. 206, 210, 214, 244  
*Thamnopteris* Brongn. 113, 153  
*Thaumatopteris* Goepp. 191, 192, 210, 216, 221, 226, 228, 239  
 — *bipinnata* Kilpper 235  
 — *brauntiana* Popp 192, 193, 210, 226, 229  
 — *elongata* Oishi 205, 238  
 — *hissarica* Brick 232, 235  
 — *lunzensis* Krasser 190  
 — *muensteri* Goepp. 201  
 — *remauryi* (Zeill.) Oishi 212, 246  
 — *schenkii* Nath. 192, 201, 222, 226, 228, 229, 231, 235, 240, 242  
*Thinnfeldia* Ettigsh. 160, 188, 197, 198, 202, 205, 207, 216, 217, 238, 253  
 — *altata* Pryn. 182  
 — *ambabiraensis* Srebrod. 209  
 — *gracilis* Pryn. 194  
 — *major* (Racib.) 206  
 — *microphylla* Kiritchk. 200  
 — *minima* Sixt. 177  
 — *nordenskioldii* Nath. 193, 206, 207  
 — *rhomboidalis* Nath. 202, 206  
 — *speciosa* Ettigsh. 186, 188  
 — (*Dicroidium*) *spectabilis* Srebrod. 209  
 — *vulgaris* Pryn. 200  
 sp. 175, 179, 190, 194—196, 200, 201, 209,  
*Thomsonipollenites* Krutzsch 318  
*Thuites ecarinatus* Traut. 268  
 — *schloenbachii* Schenk 189  
*Thuja* L. 270, 271, 286, 296  
 — *cretacea* (Heer) Neub. 294, 297  
*Thursophyton wahlbergianum* Kräus. et Weyl. 38  
*Thysanotesta* Nath. 68  
*Ticoa* Arkh. 338  
*Tilia* L. 206, 312, 318  
 — *tsagaijanica* Krysh. et Baik. 295  
*Tingia* Halle 49, 89, 102, 126  
 — *carbonica* (Schenk) Halle 127, 128, 141  
 — *crassinervis* Halle 142  
 — *elegans* Kon'no 143  
 — *hamaguchii* Kon'no 104, 127, 128  
*Tingioptachya tetralocularis* Kon'no 140  
*Tinpaharia* K. Jacob 216  
*Tmematostrobos* Harris 193  
*Tobleria bucuspis* Jongm. et Goth. 104  
*Todites* Sew. 160, 179, 181, 193, 199, 201, 206, 208—210, 212, 215  
 — *acutinervis* Kilpper 235  
 — *crenatum* Barnard 234  
 — *denticulatus* (Brongn.) Krass. 244  
 — *goepertianus* (Muenster) Krass. 192  
 — *haiburnensis* (Lindl. et Hutt.) Kilpper 235  
 — *kamyschbaschensis* Brick 205  
 — *korvuchanica* Vladimir. 179  
 — *princeps* (Presl.) Goth. 192, 200, 205, 210, 226, 229, 231, 232, 235, 244, 245  
 — *roessertii* Zeill. 195  
 — *thomasii* Harris 244  
 — *williamsonii* (Brongn.) Sew. 235, 245, 253  
*Tomharrisia* Florin 220, 247, 250  
 — *florinii* Krassil. 272  
*Tomia* Srebrod. 148, 150, 181  
 — *oblonga* Gorel. 147  
 — *radzenkoi* Srebrod. 181  
*Tomiodendron* Radcz. 59, 60, 70, 71  
 — *ellipticum* Radcz. 61  
 — *kemeroviense* (Chachl.) Radcz. 80  
 — *ostrogianum* (Zal.) Radcz. 71, 80, 81  
 — *persikovii* Schved. (nom. nud.) 81  
 — *prokopiviensis* (Chachl.) Radcz. 81  
 — *schmalhauseni* (Chachl.) Radcz. 71  
 — *tyrgani* (Chachl.) Radcz. 71  
*Tomioctrobos* Neub. 181  
*Tomiphyton primaevum* Zal. 39  
*Tongshania dentata* Stockm. et Mathieu 104  
*Torreya* Arnott 220  
 — *nicanica* Krassil. 272  
*Trachycarpus* H. Wendl. 328  
*Trapa* L. 305  
 — (?) *microphylla* Lesq. 301  
*Trialapollis scarbratus* Stanley 324  
*Triatripollenites* Pfl. 312, 314, 317, 318, 327, 328, 392  
 — *aroboratus* Pfl. 313  
 — *confusus* Zakl. 325  
 — *robustus* Pfl. 313, 325  
 — *rurensis* Pfl. 313  
*Trichopitys* Sap. 88, 114, 137  
 — *vasilkovskiyi* Sixt. 88  
*Tricolpites* Erdtm. 287, 305, 312, 315, 317, 321  
 — *protrudens* E. Ross 312  
*Tricolpopollenites* Thoms. et Pfl. 287, 305, 315, 317, 321  
*Tricolporites* (Erdtm.) 305, 317, 321, 325  
*Tricolpites erdtmanii* Zakl. 325  
 — *radiatostriatus* Bratz. 324  
*Tricolporopollenites* Thoms. et Pfl. 287, 315  
*Tricranolepis frischmannii* Ros. 187  
 — *hoerensis* (Antevs) Ros. 187  
 — *monosperma* Ros. 187  
*Triletes sahnii* Sitholey 183  
 — *tylotus* Harris 190  
*Trilobosporites* (Pant) ex R. Potonie 215  
*Trigonocarpus* Brongn. 65, 66, 76, 77, 81  
 — *namuriensis* Stockm. et Will. 74  
 — *parkinsonii* Brongn. 73, 74  
 — sp. 58  
*Triorites harrisii* Cooks. et Pike 325  
*Triphyllopteris* Schimp. 65  
 — *collombiana* Schimp. 57, 59, 64  
 — *minor* Jongm. et Goth. 64  
 — *rarinervis* Read. 61  
 — *rhomboidea* Ettinsh. 85  
*Triplanosporites sinuatus* Takahashi 324  
*Tripolina unica* Chlon. 322  
*Tripoporopollenites* Pfl. 324  
 — *confusus* Zakl. 325  
*Tripopactites* N. Mtchedl. 34, 284, 287, 307, 321, 323, 327, 328, 341

- Triploprojectus* N. Mtschedl. 307  
*Tristachya* Lilpop 112  
*Trizygia* Royle 112, 143  
— *speciosa* Royle 139, 155  
*Trochodendroides* Berry 287, 291, 297, 300, 307, 315, 339  
— *arctica* (Heer) Berry 280, 294—297, 300  
— *intermedia* Budants. 296  
— *populifolia* Budants. 296  
— *richardsonii* (Heer) Krysht. 293, 294—296  
— *smilacifolia* (Newb.) Krysht. 295  
— *zizyphoides* Budants. 296  
*Trudopollis* Pfl. 313, 317, 318, 327, 340  
— *arector* Pfl. 313  
— *conrector* Pfl. 317  
— *rector* Pfl. 313  
— *subperfectus* Pfl. 314  
*Tschernovia* Zal. 46, 90, 112, 132, 134, 153, 335  
— *kuznetskiana* Neub. 69, 132  
*Tschirkoviella sibirica* Zal. 105  
*Tsuga* Carr. 312  
*Tuarella* Burakova 216  
*Tundrodendron* Neub. 112  
*Tungussopteris* Vladimir. 181  
*Turonipollis* Krutzsch 317, 325  
*Tylo dendron* Weiss 147  
— *obscurem* Zal. 133, 137, 178  
*Tyrgania mamillaris* Zal. 71  
*Tyrmia* Pryn. 217
- Ullmannia* Goepp. 115, 123, 125, 126, 128, 156  
— *biarmica* Eichw. 156  
— *bronnii* Goepp. 123, 137, 140, 154, 157, 177  
— *frumentaria* (Schloth.) Goepp. 95, 122, 123, 140, 151  
— *geinitzii* Heer 140  
— *longifolia* Zal. 151  
*Ulmoides pites* Anderson 324, 325, 329  
— *krempii* Anderson 324  
— sp. 325  
*Ulmus* L. 292, 306, 318  
*Ulodendron* Lindl. et Hutt. 64, 66, 67, 75, 77, 81  
— *goodei* Stockm. et Will. 74  
— *ophiurus* (Brongn.) Renier 74  
— *tienii* Lee 104  
*Ulostrobis goodei* (Jongm.) Stockm. et Will. 74  
— *squarosus* (Kidst.) Renier et Stockm. 74  
*Umbellaphyllites annularioides* Rassk. 133  
*Umkomasia* Thom. 160  
*Uralia* Tschirk. 41  
*Uralobaiera* Zal. 114, 137  
*Uralophyllum burklukense* Pryn. 196, 200  
— *krascheninnikovii* Krysht. et Pryn. 198  
— *kuschlinii* Sixt. 206  
— *petiolatum* Sixt. 177  
— *ramosum* Sixt. 177  
*Uralostachya* Begutschew 46  
*Ursodendron* Radcz. 60, 62  
— *chacassicum* Radcz. 61, 71  
— *meleschtenkoi* Radcz. 61, 71  
*Uskattia conferta* Neub. 147  
*Ussuriocladus* Krysht. et Pryn. 273
- *racemosus* (Halle) Krysht. et Pryn. 271, 272  
— *scoparia* Pryn. 272  
*Vacuopollis* Pfl. 312, 317, 318, 323, 328  
*Validopteris* Bert. 51, 128, 155, 157, 178  
*Vardekloefitia* Harris 161, 193  
*Verrucosiporites validus* Takahashi 324  
*Vertebraria* Royle 109, 128, 139  
— *indica* Royle 109, 110, 139, 155, 181  
— sp. 128  
*Viatcheslavia* Zal. 112  
— *vorcutensis* Zal. 118, 136, 154  
*Viburnum* L. 297, 301, 307, 339  
— *anadyrense* Krysht. 297  
— *antiquum* (Newb.) Hollick 295  
— *montanum* Knowl. 295  
— sp. 294, 295  
*Vitis cretacea* Vachr. 270  
— sp. 294  
*Vittatina* Luber ex Jansonius 147  
*Vojnovskya* Neub. 132, 134, 135  
*Voltzia* Brongn. 140, 148, 156, 162, 181, 187, 188, 190, 191  
— *boeckiana* Heer 140  
— *coburgensis* Schaueroth 157, 178, 186, 188, 197  
— *fraasii* Brongn. 186, 188  
— *heterophylla* Brongn. 157, 174, 175, 178, 186, 196  
— *hungarica* Heer 140  
— *mamadyschensis* Zal. 154  
— *novamundensis* Kräus. 186, 188  
— *windsheimensis* Kräus. 186, 188  
*Voltziopsis* sp. 154  
*Vorcutannularia* Neub. 136
- Walchia* Sternb. 87, 88, 95, 97, 125, 128, 157, 177  
— *appressa* Zakl. 137, 138  
— *bardaeana* Zal. 137, 138  
— *filiciformis* (Schloth.) Sternb. 122  
— *linearifolia* Goepp. 124  
— *piniformis* (Schloth.) Sternb. 157  
— *schlotheimii* Brongn. ex Renault 138  
— *uralica* Zal. 137  
*Walchiostrobus* Florin 138, 157, 177, 178  
*Walkomiella indica* Surange et Singh 139  
*Weichselia* Stiehler 216, 265, 276  
— *reticulata* (Stokes et Webb) Font. 266, 268, 270, 271, 273, 274  
*Weltrichia faberi* Sap. 190  
*Westersheimia premelreuthensis* Krasser 190  
*Widdringtonites* Endl. 187, 220  
— *keuperianus* Heer 186  
— *reichii* (Ettingsh.) Heer 288, 289, 291  
*Wielandiella* Nath. 161, 191, 217, 219  
— *angustifolia* Nath. 193  
*Williamsonia* Carruthers 201, 217, 219, 238, 249, 251, 255, 267, 273  
— *artemovae* Sixt, 177  
— *carruthersii* Sew. 267  
— *gigas* (Lindl. et Hutt.) Sew. 244  
— *himas* Harris 244  
— *pacifica* Krysht. 271  
— *pecten* (Phill.) Sew. 244  
— *setosa* Nath. 244  
— *whitbiensis* Nath. 245  
*Williamsoniella* Thom. 161, 217  
*Windwardia* Florin 218  
*Withamia saportae* Sew. 267

- Wodehouseia* Stanley 284, 307, 323, 328  
*Woodwardites microlobus* Schenk 192  
*Xenocladia* Arnold 50  
*Xenotheca* Arber et Goode 40  
*Xenoxylon* Gothan 182  
*Xiphophyllum kulikii* Zal. 136  
*Xylomites* Unger 197  
— *zamitae* Goepp. 195
- Yabiella** sp. 208  
*Yarravia* Lang et Cooks. 37  
*Yatesia morrisii* Carr. 267  
*Yavorskyia* Radcz. 179  
— *arctica* Schved. 179  
— *mungatica* Radcz. 147  
— *radczenkovii* Schved. 179  
*Yuania striata* Sze 143  
*Yndoxyton* Surange et Maithy 139  
*Yuccites* Schimper et Mougeot (non Martius) 155, 161, 175, 177, 179, 194—196, 198—200, 202, 205  
— *angustifolius* Pryn. 150, 200, 203  
— *latifolius* Pryn. 206  
— *longifolius* Sixt. 157, 177  
— *spathulatus* Pryn. 195  
— *turkestanicus* Sixt. 205  
— *uralensis* Pryn. 195, 200  
— *vietnamica* Srebrod. 212  
— *vogesiacus* Schimp. et Moug. 174, 190  
— sp. 174, 181, 203, 204, 205, 209  
*Yunnanophorus boulei* (Patte)
- Zalesskya* Kidst. et Gwynne — Vaughan 154  
*Zalesskyodendron* Radcz. (nom. nud.) 61, 70  
*Zamiophyllum* Nath. 272, 273, 276, 302  
— *buchianum* (Ettingsh.) Nath. 272  
— *ivanovii* Krysht. et Pryn. 271  
*Zamiopsis dentata* (Font.) Berry 272  
— *suifunensis* (Krysht. et Pryn.) Krassil. 272  
*Zamiopteris* Schmalh. 113, 128, 135, 153  
— *borealis* Schved. 135  
— *elongata* (Zal.) Neub. 153  
— *erfagana* Schved. 150  
— *glossopteroides* Schmalh. 116, 132—135, 152  
— *glossopteroides* f. *minor* Kaw. 128  
— *lanceolata* (Chachl. et Poll.) Neub. 132  
— *longifolia* Schved. 133, 134, 149  
— *rossica* (Zal.) Neub. 153  
— *schmalhauseni* Schved. 133—135  
— *stanovii* Radcz. 151  
— *tailuganensis* Gorel. 147, 151  
— *uedae* Asama (nom. nud.) 128  
— sp. now. 132, 147, 156, 193  
*Zamites* Brongn. 188, 197, 217, 227, 243, 253, 257, 273, 276, 301  
— *bohemicus* Vel. 288  
— *borealis* Heer 271  
— *buchianus* (Ettingsh.) Sew. 253, 267, 300  
— *carruthersii* Sew. 253  
— *distans* Presl 201  
— *gigas* (Lindl. et Hutt.) Morris 244  
— *megaphyllum* (Phill.) Sew. 208, 300  
— *persica* Boureau 235  
— *sinensis* Sze 238  
— *vachrameevii* Dolud. 255  
— sp. 268, 270  
*Zeilleria* Kidst. 50, 64, 65, 66  
— *avoldensis* (Stur) Kidst. 85  
— *delicatula* (Sternb.) Kidst. 83  
— *frenzlui* (Stur) Kidst. 90  
— *hymenophylloides* Kidst. 83  
— sp. 88  
*Zelkova* Spach 292, 318  
*Zizyphus* Miller 291, 292, 301, 339  
— *affinus* Lesq. 294  
— *dacotensis* Lesq. 270, 294  
— *fibrillosus* Lesq. 295  
— *heterophylla* Budants. 296  
— *hyperborea* Heer 294  
— *kemensis* I. Lebed. 294  
— *meneri* Vachr. 270  
— *phosphoria* Krysht. 295  
— *smilacifolia* Budants. 296  
*Zosterophyllum* Penhallow 37, 40  
— *llannoveranum* Croft et Lang 39  
— *myretonianum* Penhallow 37, 39  
— *rhenanum* Kräus. et Weyl. 38

Введение . . . . .	5
Глава I. Понятие о флоре и растительности геологического прошлого. Принципы палеофлористического районирования ( <i>С. В. Мейен</i> ) . . . . .	7
Глава II. Развитие взглядов на закономерности географического распределения растений в геологическом прошлом ( <i>В. А. Вахрамеев, С. В. Мейен</i> ) . . . . .	22
Глава III. Девонские флоры ( <i>С. В. Мейен</i> ) . . . . .	37
Глава IV. Каменноугольные флоры ( <i>С. В. Мейен</i> ) . . . . .	43
Глава V. Пермские флоры ( <i>С. В. Мейен</i> ) . . . . .	111
Глава VI. Триасовые флоры ( <i>И. А. Добрускина</i> ) . . . . .	158
Глава VII. Юрские и раннемеловые флоры ( <i>В. А. Вахрамеев</i> ) . . . . .	213
Глава VIII. Позднемеловые флоры ( <i>В. А. Вахрамеев</i> ) . . . . .	282
Глава IX. Позднемеловые и раннепалеогеновые флоры (по палинологическим данным) ( <i>Е. Д. Заклинская</i> ) . . . . .	302
Глава X. Ботанико-географическая зональность в геологическом прошлом и эволюция растительного мира ( <i>В. А. Вахрамеев</i> ) . . . . .	332
Литература . . . . .	344
Указатель латинских названий видов и родов растений . . . . .	394

Introduction . . . . .	5
Chapter I. Concept of flora and vegetation of the geological past. Principles of paleofloristic zonation ( <i>S. V. Meyen</i> ) . . . . .	7
Chapter II. Development of views of the regularities of geographical distribution of plants in the geological past ( <i>V. A. Vakhrameev, S. V. Meyen</i> ) . . . . .	22
Chapter III. Devonian floras ( <i>S. V. Meyen</i> ) . . . . .	37
Chapter IV. Carboniferous floras ( <i>S. V. Meyen</i> ) . . . . .	43
Chapter V. Permian floras ( <i>S. V. Meyen</i> ) . . . . .	111
Chapter VI. Triassic floras ( <i>I. A. Dobruskina</i> ) . . . . .	158
Chapter VII. Jurassic and Early Cretaceous floras ( <i>V. A. Vakhrameev</i> ) . . . . .	213
Chapter VIII. Late Cretaceous floras ( <i>V. A. Vakhrameev</i> ) . . . . .	282
Chapter IX. Late Cretaceous and Early Paleogene floras based on palynological data ( <i>E. D. Zaklinskaya</i> ) . . . . .	302
Chapter X. Botanical-geographical zonation in the geological past and evolution of vegetable kingdom ( <i>V. A. Vakhrameev</i> ) . . . . .	332
Bibliography . . . . .	344
Index of the latin names of plants species and genera . . . . .	394



*Всеволод Андреевич Вахрамеев  
Инна Андреевна Добрускина  
Елена Дмитриевна Захлинская  
Сергей Викторович Мейен*

**Палеозойские и мезозойские флоры Евразии  
и фитогеография этого времени**

Труды ГИН, вып. 208

*Утверждено к печати  
ордена Трудового Красного Знамени  
Геологическим институтом АН СССР*

Редактор *К. А. Ермакова*  
Редактор издательства *И. С. Власов*  
Технический редактор *В. В. Волкова*

Сдано в набор 28/XI 1969 г. Подписано к печати 2/VI 1970 г.

Бумага № 2. Формат 70×108<sup>1/16</sup>

Усл. печ. л. 37,45. Уч.-изд. л. 41

Тираж 1100 экз. Тип. зак. 3093. Т-07986

*Цена 4 р. 10 к.*

Издательство «Наука».  
Москва К-62, Подсосенский пер., 21.

---

2-я типография издательства «Наука».  
Москва Г-99, Шубинский пер., 10

ОПЕЧАТКИ И ИСПРАВЛЕНИЯ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
10	13 сн.	МОНОТОННЫЙ	МОНОТОННЫЙ
113	28—29 св.	Феофиловой	Фефиловой
120	8 сн.	сицианской	сицинской
144	1 сн.	Даубаяхинский	Даубихинский
174	12 св.	<i>Palteotaxodioxylon</i>	<i>Palaeotaxodioxylon</i>
175	19 сн.	<i>Sphenocalliperis</i>	<i>Sphenocallipteris</i>
177	15 св.	<i>ferganensis</i>	<i>ferganicum</i>
186	Таблица, боковик, 17 св.	<i>tenuis</i>	<i>tener</i>
186	1 сн.	<i>quiques</i>	<i>quinques</i>
187	Таблица, боковик, 11 св.	<i>gailldorffianum</i>	<i>gaillarorffianum</i>
196	25 св.	<i>Yuteclites</i>	<i>Yucclites</i>
201	29 сн.	<i>loczii</i>	<i>loczyt</i>
205	28 сн.	<i>frassica</i>	<i>triassica</i>
205	3 сн.	<i>acutilobum</i>	<i>acutifolium</i>
208	24 св.	<i>Coepertella</i>	<i>Goepertella</i>
209	Таблица, боковик, 3 сн.	<i>pediolata</i>	<i>pedicelata</i>
210	4 св.	<i>locyi</i>	<i>loczyt</i>
212	16 св.	<i>merianii</i>	<i>marionii</i>
235	8 св.	n.	H.
270	13 св.	<i>C. ovale</i>	<i>Celastrorphyllum ovale</i>
273	4 сн.	<i>gagauenensis</i>	<i>gagauensis</i>
396	Левая колонка, 16 св.	<i>Aquila pollentes</i>	<i>Aquila pollenites</i>
424	Правая колонка, 4 сн.	<i>Zosterorphyllum</i>	<i>Zosterorphyllum</i>

