

ТРИАСОВЫЕ ГЕОФЛОРЫ И НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПАЛЕОФИТОГЕОГРАФИИ

В. А. Красилов, С. А. Шорохова

*Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР
и Приморское геологическое управление, Владивосток*

В течение всех геологических периодов сохранялись различия между флорами северного (Арктогея) и южного (Нотогея) полушарий. В пределах этих подразделений целесообразно выделение геофлор, отвечающих фитоклиматическим зонам. Каждой геофлоре присущи свои растительные формации. При разграничении геофлор основную роль играют доминирующие роды этих формаций. В раннетриасовой Нотогее доминирует *Glossopteris*, а в позднеэриасовой — *Dicroidium*. В Арктогее раннетриасовая фито-климатическая зональность не выражена. В позднем триасе выделяются умеренная Арктотриасовая (*Phoenicopsis*), субтропическая Меллотриасовая (*Lepidopteris-Goeppertella*) и ксерофитная Чилийская (*Sanniguelia*) геофлоры.

ПАЛЕОФИТОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

В последние годы возрос интерес к палеофитогеографии, особенно в связи с возрождением теории дрефта континентов на основе плитовой тектоники. Значительные успехи достигнуты в области палеофитогеографии палеозоя и мезозоя. В самых общих чертах закономерности пространственного распределения древних растений уже выяснены (Вахрамеев и др., 1970). Сейчас, очевидно, необходимо не только уточнение существующих палеофитогеографических карт, но и анализ границ всех подразделений, выяснение возможных факторов, определивших местоположение этих границ и их характер. В настоящей статье изложены некоторые принципы такого анализа на примере растительности позднего триаса, пространственное распределение которой до настоящего времени было изучено сравнительно слабо.

Фитогеографическая схема — это классификация растительности, выявляющая ее структуру. Естественность выделяемых подразделений зависит от выбора классификационных критериев и операционных единиц. Таковыми обычно служат ареалы таксонов (видов, родов, семейств, порядков) или синтаксонов (ассоциаций, союзов, формаций и т. д.) различных рангов. Вопрос об объединении или разделении единиц растительности решается с помощью флористической статистики (флористическое сходство или, наоборот, степень эндемизма) или статистики жизненных форм. Так как структура растительности определяется присутствием тех или иных видов, форм, сообществ и их сочетаний, то каждый критерий в какой-то мере выявляет эту структуру. Однако границы ареалов видов и сообществ часто не совпадают вследствие извест-

ного индивидуализма видов. Многие исследователи считают, что необходимы классификации и соответственно карты двух типов: карты растительности, отражающие распределение жизненных форм и сообществ под влиянием климата, и флористические карты, отражающие степень эндемизма, обусловленного историей флоры.

Следует, однако, учесть, что для растений главный фактор, ограничивающий распространение, — это климат. Эндемизм, таким образом, обусловлен в первую очередь климатом. Поэтому флористические подразделения и подразделения растительности (по крайней мере высших рангов) не должны существенно отличаться друг от друга. С. Кейн (Cain, 1947) отмечает, что в пределах естественных ландшафтных областей ассоциации частично повторяются и постепенно изменяются, образуя континуум, границы которого совпадают с основными флористическими рубежами. Можно согласиться с И. Шмитхюзеном (1966, стр. 215), что «флористико-географическое деление соответствует пространственному делению, вытекающему из структуры сообществ. Чисто генетическое подразделение флоры представляло бы собой нечто совсем другое, но оно, кроме того, не могло бы быть воспроизведено в пространственном делении». Заметные различия могут возникнуть в тех случаях, когда биогеоценотическое равновесие нарушено резким изменением среды (например, оледенением) и новая система фитоценозов еще не сформировалась. Они отражают временную ситуацию. Однако не исключено преувеличение различий при формальном подходе к флористическому делению. Различая провинции по эндемичным родам, области — по эндемичным семействам и царства — по эндемичным порядкам, мы едва ли придем к естественной классификации. Ведь и эндемизм имеет разную природу. Секвойя, например, растет сейчас лишь на западе Северной Америки, но еще недавно она была широко распространена по всей Лавразии. Эндемизм в данном случае едва ли имеет большую классификационную ценность. Это относится и ко многим другим палеоэндемам. Вместе с тем изолированные территории нередко характеризуются специфическими жизненными формами, которые почти не встречаются за их пределами. Например, многим деревьям Австралии свойствен эвкалиптовый тип листа, а многим кустарникам Новой Зеландии — диварикатные побеги. Эти жизненные формы в основном ограничены данными территориями, хотя они принадлежат к разным родам и семействам, многие из которых не эндемичны (Went, 1971). Причины такого «географического параллелизма» не вполне ясны, но очевидно, что специфические жизненные формы как показатель изоляции флоры здесь не менее важны, чем эндемичные таксоны.

Таким образом, подход к выделению естественных фитогеографических единиц должен быть комплексным, и флористическая статистика — лишь один из критериев. А. Энглер (Engler, 1879—1882) указывал, что для географического районирования особенно важны роды, доминирующие в одних районах и редкие — в других. Действительно, для естественной классификации сам факт присутствия того или иного рода не так важен, как статус этого рода в структуре растительности. Доминирующие роды определяют облик господствующих растительных формаций. Однако палеоботанические роды по органам нередко объединяют остатки различных естественных родов. Не исключено, например, что эвкалиптового типа листья, принадлежащие нескольким родам австралийских деревьев, попадут в один палеоботанический род. «Географический параллелизм» делает такие чисто морфологические роды исключительно важными для фитогеографии. Так, род *Glossopteris*, объединяющий листья нескольких родов с различными репродуктивными органами, типичен для палеозойской флоры Гондваны. Здесь мы, вероятно, имеем дело с «географическим параллелизмом».

Естественные фитогеографические подразделения характеризуются в первую очередь типичной для них формацией, физиономия которой определяется жизненными формами доминирующих родов. Предполагается, что такая формация отвечает климатическому климаксу, но в ряде случаев это трудно решить. Очевидно, в каждом крупном фитогеографическом подразделении кроме основной формации есть и другие, не обязательно связанные с нею сукцессионными отношениями и не сводимые к моноклимаксу. Подобные сочетания формаций именуют биомами, фратриями формаций или дивизионами растительности (хотя эти понятия определяются по-разному, между ними нет принципиальных различий). К ним более или менее близки выделяемые палеоботаниками геофлоры. Идея геофлор (без самого термина) выдвинута Р. Чени (Chapeney, 1947), который писал, что особенного внимания (с точки зрения палеофитогеографии и флорогенетики — В. К.) заслуживают крупнейшие и долго существующие единицы растительности (Флоры), как отличные от более локальных и преходящих единиц (флор). Позднее Д. Аксельрод (Axelrod, 1958) определил геофлору как подразделение древней растительности, сохраняющее свою структуру на значительном протяжении во времени и пространстве.

Для кайнозоя классификации были предложены в СССР А. Н. Криштофовичем (1955), а в США — Р. Чени и Д. Аксельродом. В палеоцене А. Н. Криштофович различал умеренную Гренландскую (Тулеанскую по Сьюорду) и тропическую Гелинденскую провинции, подчеркивая, что различия между ними носят экологический характер, и объединяя их в одну Голарктическую палеоценовую область. Для более поздних периодов в основу классификации были положены отечественные флоры, сгруппированные в Полтавскую тропическую и Тургайскую умеренную провинции. Американские исследователи назвали умеренную растительность Голарктики Арктотретичной. Субтропическая ксерофильная растительность юга США и Мексики была названа Мадротретичной. К югу от нее располагалась Нетропикотретичная геофлора.

Мы видим, что «провинции» А. Н. Криштофовича и «геофлоры» американских палеоботаников — это, по существу, фитоклиматические зоны. Действительно, ничто в палеогеографии не может быть более важным для геолога и биолога-эволюциониста, чем изучение климатической зональности, глубоко влиявшей как на литогенез, так и на историю органического мира. Поэтому фитоклиматические схемы районирования следует признать наиболее удачными. Однако номенклатурное оформление таких схем не всегда соответствует их содержанию. Древние геофлоры сопоставляют не с современными климатическими зонами растительности, а с флористическими областями или даже царствами, искажая смысл и масштаб классификации. Принятая в фитогеографии номенклатура (выделение палеотропического и неотропического царств наряду с голарктическим, австралийским, капским и антарктическим) недостаточно унифицирована и менее удачна, чем зоогеографическая (Арктогея, Неогейя, Нотогея).

Номенклатурные трудности связаны также с тем, что параллельно работающие специалисты не учитывали в должной мере данные о других флорах. Так, Тургайская геофлора, выделенная А. Н. Криштофовичем, не имеет принципиальных отличий от умеренной неогеновой флоры Северной Америки, а Мадротретичная геофлора, описанная Д. Аксельродом, обнаруживает генетические связи не только с палеогеновыми флорами США, но и с ксерофильными эоценовыми флорами Казахстана и северного Китая.

По-видимому, основным условием успешного палеофитогеографического районирования должен быть глобальный подход, анализ всех известных флор данного возраста, а не только одной, пусть даже очень

обширной, территории. На протяжении всей истории растительного мира флоры северного и южного полушарий (учитывая вполне вероятное перемещение некоторых континентальных блоков из одного полушария в другое) существенно отличались друг от друга. Это оправдывает выделение для всех периодов двух основных царств — Арктогейского и Нотогейского (последнее не соответствует Нотогее зоогеографов). В пределах этих царств выделение областей и провинций на основе эндемизма, который легко фальсифицируется неполнотой геологической летописи и таксономическими разногласиями, далеко не всегда оправдано. Для кайнозоя и особенно мезозоя целесообразно ограничиться выделением фитоклиматических единиц — геофлор, отвечающих зонам растительности. Вводить различные обозначения для старо- и новосветских частей зоны имеет смысл лишь в случае существенных флористических различий между ними.

Возможны три варианта наименования геофлор:

по климатической приуроченности (умеренная, тропическая и др.);

по географической приуроченности наиболее важных захоронений (Арктотретичная, Мадротретичная, Полтавская и др.);

по доминирующим родам (геофлора *Phoenicopsis* или *Cycadeoidea*; в фитогеографии имеется прецедент такого номенклатурного решения — «флора *Welwitschia*» М. Г. Попова).

Один из авторов настоящей статьи (Krassilov, 1972) попытался применить эти принципы к классификации юрской и меловой растительности, выделив три геофлоры — Арктомезозойскую (*Phoenicopsis*), Мадромезозойскую (*Cycadeoidea*) и Нотомезозойскую (*Pentoxylon*). Две из них отвечают умеренной и тропической — субтропической зонам мезозойской Арктоген. В первой господствовали листопадные феникописовые леса, во второй — своеобразная формация пахикаульных беннеттитов. Третья геофлора относится к Нотогейскому царству мезозоя.

РАННИЙ — СРЕДНИЙ ТРИАС

В первой половине триасового периода флоры Нотогеи и Арктогеи четко разграничены: в первой, как и в палеозое, господствует *Glossopteris*. Для Арктогеи И. Н. Добрускина (1970) предлагает выделить Еврамерийскую и Ангарскую области, проводя границу между ними по наиболее северным находкам *Pleuromeia*. Выбор этого рода вполне оправдан: ксероморфный габитус плевромейи в сочетании с приспособлением к рассеиванию целых спорангиев морскими течениями и приуроченностью большинства захоронений к шельфовым фациям указывает на связь с мангровой растительностью. Поэтому плевромейю, подобно современным мангровым, можно считать хорошим климатическим индикатором. Однако построения И. Н. Добрускиной пришлось пересмотреть в связи с новыми находками плевромейи на севере Сибири. Так, Ю. Д. Захаров обнаружил в низовьях р. Оленек мегаспорофиллы плевромейи (Красилов, Захаров, 1975). Приходится признать, что термические зоны на континентах раннего триаса не были достаточно отчетливыми и выделение геофлор невозможно. Такая ситуация контрастирует с высоким эндемизмом бореальных триасовых головоногих. Одно из возможных объяснений заключается в том, что эндемизм фауны связан не столько с температурой, сколько с соленостью бореальных морей. Не исключено также, что зональность на суше искажена дрейфом континентов, частичной реставрацией Пангеи в конце перми — начале триаса. Различия между европейскими и сибирскими флорами этого возраста, по-видимому, определялись главным образом градиентом влажности: в европейских захоронениях представлен ксерофильный, а в сибирских — мезофильный вариант одной и той же зоны. Североамериканские флоры раннего — среднего триаса пока слабо изучены (McKee, 1954).

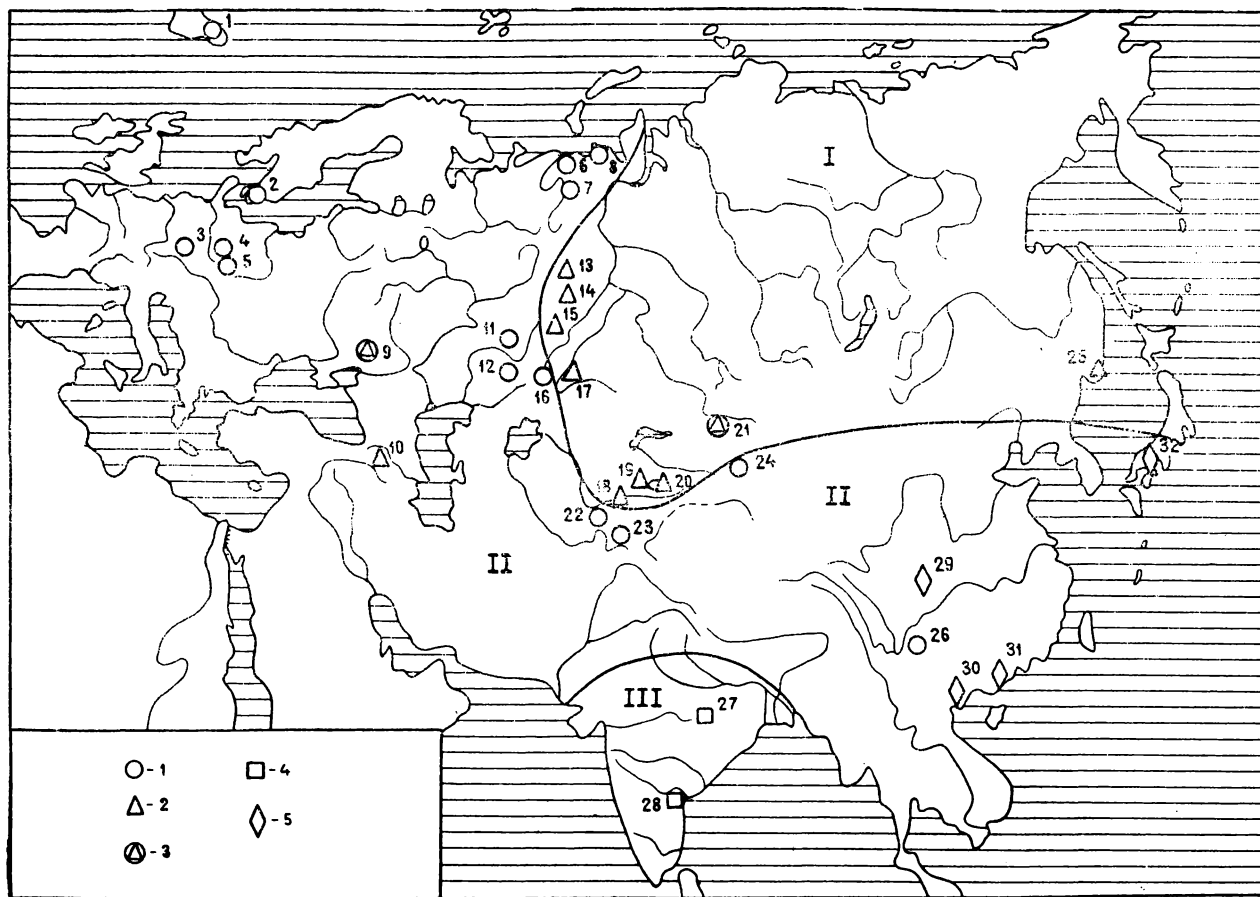
Предложено несколько фитогеографических схем, основанных на палеоклиматических критериях (Мигачева, 1964), распространении цикадофитов (Померанцева, 1967) и некоторых обычных раннемезозойских родов, дискриминирующее значение которых не всегда ясно. Наиболее обстоятельный хорологический анализ выполнила И. А. Добрускина (1970). Она пришла к выводу о невозможности районирования поздне триасовой растительности, указав в то же время на существенные различия между флорами Европы, Восточного Урала и Дальнего Востока.

Действительно, сложная структура поздне триасовой растительности, отсутствие полностью взаимоисключающих формаций и большая ширина экотонів затрудняют классификацию. В то же время достаточно отчетливо прослеживаются флористические различия между Арктогеей и Нотогеей. Для последней характерно семейство *Corystospermaceae* (возможно, заслуживающее таксономического ранга порядка), представленное во всех крупных захоронениях южных континентов и Индии родом по листьям *Dicroidium*, описанным из Южной Америки и Австралии под синонимичными названиями *Zuberia*, *Xylopteris* и др., стеблями *Rhexoxylon* и более редкими репродуктивными органами (*Pteruchus*, *Umkomasia* и др.). Користоспермовые, как и пертосилеевые, были, вероятно, потомками одной из ветвей глоссоперид.

Для районирования в пределах Арктогеи мы опирались в первую очередь на два характерных рода — *Phoenicopsis* и *Lepidopteris*. Их распространение в Евразии показано на рисунке. *Phoenicopsis* — листопадное растение, принадлежащее порядку чекановскиевых, начиная с триаса, доминирует в лесах умеренной зоны северного полушария. Триасовую геофлору с *Phoenicopsis* можно назвать умеренной, Сибирской (по В. Д. Принаде) или Арктотриасовой. Она была прямым предшественником более развитой Арктомезозойской феникопсисовой геофлоры юры и мела (*Phoenicopsis* встречается в меловых флорах Северо-Востока СССР вплоть до туронского века поздне меловой эпохи).

Род *Lepidopteris* относится к семейству *Peltaspermaeae* — своеобразной группе «мезозойских птеридоспермов» с ветвящимися микроспорофиллами *Antevsia* и купулярными дисками *Peltaspermum*, собранными в «соцветия». Т. Гаррис описал стебель толщиной 5,5 см, к которому прикреплялись листья *Lepidopteris* (Harris, 1952). Эти перистые листья с промежуточными перышками на рахисе и открытым жилкованием имеют толстую папиллозную кутикулу с устьицами как на нижней, так и на верхней стороне, причем адаксиальные устьица нередко более частые, что, вероятно, связано с погружением листьев в воду. В сочетании с приуроченностью многих захоронений к фациям авандельты эти эпидермальные признаки могут указывать на обитание в манграх (Townrow, 1966).

Находки *Lepidopteris* маркируют северную границу тропической — субтропической зоны триаса. В некоторых районах местонахождения *Phoenicopsis* и *Lepidopteris* предельно сближены. Так, *Phoenicopsis* встречен в Северной Фергане (см. рисунок, точка 18), а *Lepidopteris* — в Южной Фергане (точка 22). В обеих флорах есть папоротники *Clathropteris*, гинкговые (*Sphenobaiera*, *Ginkgoites*), *Czekanowskia* и *Podozamites*, но в южной к ним присоединяются *Danaeopsis*, разнообразные птеридоспермы и цикадофиты. В Тургайском бассейне местонахождения Убаганской группы (точка 16) содержат *Lepidopteris*, а расположенные несколько восточнее разрезы Пришимья (точка 17) — *Phoenicopsis*. На Урале аналогичная конфронтация наблюдается между флорами Башкирии и бассейна р. Илек (точки 11, 12), с одной стороны, и Челя-



Основные поздне триасовые геофлоры на территории Евразии: I — Аркто триасовая, II — Медиотриасовая, III — Нототриасовая. Цифры на схеме: 1 — Гренландия, 2 — Южная Швеция, 3 — Южная Германия (Франкония), 4 — Нижняя Силезия (Зайнштадт), 5 — Польша, 6—8 — Печорский бассейн (Марьян-Мар, Большесынинская впадина, Пай-Хой), 9 — Донбасс, 10 — Армения, 11 — Башкирия и Оренбургское Приуралье, 12 — Илек, 13 — Восточный Урал, Серовский район, 14 — Буланаш-Елкинская впадина, 15 — Челябинский бассейн, 16 — Убаган, 17 — Бурлук, 18 — Аркит, 19 — Сон-Куль, 20 — Иссык-Куль, 21 — Кендерлык, 22 — Южная Фергана, 23 — Памир, 24 — Урумчи, 25 — Приморье, 26 — Гуйджоу, Гулян и Амгунь, 27 — Южная Рева, 28 — Веневарам, 29 — Гуаньюань, 30 — Северный Вьетнам, 31 — Кантон и Каомин, 32 — Япония, Нарива. Условные обозначения: 1 — *Lepidopteris*, 2 — *Phoenicopsis*, 3 — *Lepidopteris* и *Phoenicopsis* совместно, 4 — *Dicroidium*, 5 — *Goeppertella*.

бинского бассейна (точка 15), — с другой. В первых есть *Lepidopteris*, *Danaeopsis*, птеридоспермы типа *Scytophyllum*, цикадофиты, гинкговые и хвойные, во второй цикадофитов очень мало, преобладают гинкговые и *Podozamites*.

Эти флоры определяют положение границы, носящей характер широкого экотона. *Phoenicopsis* встречена совместно с *Lepidopteris* только в двух пунктах — Кендерлыкской впадине (точка 21) и Донецком бассейне (точка 9). Кендерлыкская флора в целом ближе к арктотриасовым: здесь очень мало цикадофитов, доминируют гинкговые, чекановские, хвойные *Podozamites* и *Pinaceae*. В списке растений тологийской свиты, приведенном Г. М. Ковальчук (1961), *Lepidopteris ottonis* (Гоерр.) Schimp. дан на основании сообщения ныне покойной А. И. Турутановой-Кетовой, очевидно, ограничившейся предварительным определением коллекций. В списках В. Д. Принады по той же свите *Lepidopteris* не значится. Флора Донецкого бассейна безусловно принадлежит субтропической зоне, и *Lepidopteris* здесь — одно из самых обильных и часто встречающихся растений. *Phoenicopsis* представлен очень узколистным видом, который, по мнению Ф. А. Станиславского (1971), может принадлежать другому роду, а именно *Hartzia*. Последний таксономически и экологически ближе к *Czekanowskia*, чем к *Phoenicopsis*. В списке поздне триасовой флоры Армении фигурирует название *Phoenicopsis sevanensis* — помен *pidum*, не подкрепленное, по устному сообщению Г. В. Делле, каким-либо коллекционным материалом.

На востоке Азии, в пермских отложениях Кореи, встречены купулярные диски *Koraia koraiensis* Oishi, практически неотличимые от *Peltaspermum* (Oishi, 1931). Триасовых пельтаспермовых здесь нет. Для районирования мы использовали кроме *Phoenicopsis* род *Goepfertella* — своеобразный морфологический тип листьев, в Европе сменяющий *Lepidopteris*, а в восточной Азии распространенный южнее феникописисовой зоны. Пограничное положение занимают поздне триасовые флоры Южного Приморья и Японии. В Приморье выделяют два комплекса: карнийский, состоящий из *Neocalamites*, *Cladophlebis*, узколистных *Taeniopteris*, редких *Pterophyllum*, *Czekanowskia*, *Phoenicopsis* и др., и более богатый норийский с разнообразными *Camptopteridaceae*, *Pterophyllum* (около 10 видов), *Taeniopteris*, *Sphenobaiera*, *Podozamites*, *Pityophyllum* и более редкими *Ctenis*, *Imania*, *Nilssonia* и др. В Японии норийская флора Нарива (полный список см. в работе Huzioka, 1970), в отличие от Приморья, содержит не только *Goepfertella*, но и такие беннеттиты, как *Otozamites*. Во многих местонахождениях встречена *Czekanowskia*, но *Phoenicopsis* отсутствует.

На востоке США известна богатая триасовая флора Виргинии, описанная У. Фонтеном (Fontaine, 1883). Она нуждается в ревизии. В. Бок (Bock, 1969) установил здесь ряд новых родов, которые едва ли будут признаны самостоятельными. Наиболее обычны *Neocalamites*, *Danaeopsis*, *Todites* («*Acrostichites*»), *Phlebopteris*, *Clathropteris*, *Taeniopteris*, *Pterophyllum*, *Sphenozamites*, *Sphenobaiera*, *Ginkgoites* («*Eoginkgoites*»), *Podozamites* («*Protopodozamites*»), *Pagiophyllum* (*Cheirolepis*). Среди местных родов *Mertensites* Font. близок к *Eboracia* из европейского мезозоя. К этой же группе, вероятно, относятся фертильные листья, описанные У. Фонтеном как *Asterocarpus* и Боком как *Cyathoforma*. Однако некоторые стерильные листья «*Asterocarpus*», изображенные Фонтеном (например, Fontaine, 1883, на табл. 20), сильно напоминают *Lepidopteris*. Весьма гетерогенный материал включен У. Фонтеном в род *Ctenophyllum*. Некоторые листья, вероятно, относятся к *Pterophyllum*, другие (*C. braunianum*) сходны с *Leptocycas gracilis* (Delevogyas, Hore, 1971) из триаса Северной Каролины. *Ctenophyllum* (*Macropterigium* у В. Бока) *grandifolium* едва ли отличается от *Pseudoctenis*,

а *Ctenophyllum robustum* (*Crassofilicites* у В. Бока) — от *Nilssonia* ex gr. *brevis*. Необходимо уточнить также систематическое положение «*Lonchopteris*» *virginiensis* с сетчатым жилкованием перышек, как у старосветской *Goepfertella*. Таким образом, флора приатлантических штатов США не имеет существенных отличий от европейской и принадлежит той же геофлоре, которую мы предлагаем называть субтропической (находки *Ginkgoites* в многих захоронениях, вероятно, исключают температурный режим тропиков), или Медиотриасовой.

Позднетриасовая флора запада США отличается от приатлантической. Ископаемые растения известны из свиты Чинл (Chinle) — мощной толщи континентальных преимущественно аллювиальных отложений, развитой на территории штатов Аризона, Нью-Мексико, Юта и Колорадо. В Техасе ей соответствует серия Доккам (Dockum). Остатки растений из этих отложений изучали Ф. Нолтон, Э. Берри, Р. Браун и др. Основную работу проделал Дж. Догерти (Daugherty, 1941), описавший более сорока видов. В последнее время ревизию чинлийской флоры предпринял С. Эш (Ash, 1969; и др.). В Аризоне известны огромные захоронения стволов *Araucarioxylon*; часть из них, очевидно, сохранилась *in situ*. Имеется несколько родов, по листьям общих с европейскими флорами. Это *Clathropteris*, *Phlebopteris*, *Todites*. Листья, отнесенные Дж. Догерти к *Ctenis neuropteroides* и выделенные С. Эшем в новый род *Marcouia* (Ash, 1972), не отличаются от недавно описанного из триаса Приморья рода *Imania* (Красилов, Шорохова, 1970). Это указывает на связь чинлийской флоры с восточноазиатской. Вместе с тем несколько родов известны только из триаса юго-запада США. Сюда относятся папоротники *Cynepteris* и *Wingatea*. Первый из них имеет перистые листья с сетчатым жилкованием типа *Lonchopteris*, но, по мнению С. Эша, отличается от *L. virginiensis*. С. Эш считает возможным выделить его в особое семейство *Cynepteridaceae*, близкое к схизейным. Второй род раньше был описан как *Coniopteris*. С. Эш относит его к глейхениевым, хотя связь с циатеевыми, по-видимому, более вероятна. Чинлийские ликопсиды представлены родом *Chinlea*. К проблематичным голосеменным относится очень своеобразный род *Dinophyton* (Ash, 1969) с пропеллерообразными купулами. И, наконец, загадочная *Sanmiguelia* была описана Р. Брауном (Brown, 1956) из триаса Колорадо. Р. Браун предположительно относил это растение к однодольным, хотя другие палеоботаники считают более вероятной принадлежность к цикадофитам или гинкговым. В. Бок (Bock, 1969) ошибочно датировал *Sanmiguelia* средней юрой и отнес ее к роду *Paloreodoxites* Knowlton, описанному из мела — палеогена Колорадо. Он установил подсемейство *Paloreodoxaceae*, связываемое с цикадовыми, куда включил еще триасовые листья «*Plicarizamites*» и др. Пока систематическое положение *Sanmiguelia* остается неясным. Отметим, что она напоминает катафиллы палеозойских кордаитов (*Crassinervia*) и ассоциирует с *Pelourdea poleoensis* (Daugherty) Arnold, также сопоставляемой с кордаитами.

В целом флора юго-запада США настолько отличается от всех других, что заслуживает выделения в особую Чинлийскую геофлору с *Sanmiguelia*. Триасовый климат Аризоны, по Дж. Догерти, был довольно засушливым. Возможно, что Чинлийская геофлора явилась исходной для Мадромезозойской геофлоры юры и мела. Таким образом, в позднем триасе уже определились основные геофлоры, сохранившие свои отличительные черты в течение последующих периодов мезозоя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На протяжении всей истории растительного мира сохранялись различия между флорой северного (Арктогейское царство) и южного (Но-

тогейское царство) полушарий. В пределах этих царств в мезозое и кайнозое выделяются геофлоры, отвечающие фитоклиматическим зонам. В раннем триасе климатическая зональность была, вероятно, ослаблена, и растительность Арктогеи не обнаруживает отчетливой дифференциации. Для позднего триаса намечены три арктогейские геофлоры: умеренная Арктотриасовая (к востоку от Урала и к северу от линии Памир — Центральная Япония), субтропическая Медиотриасовая (приатлантические штаты США, Европа, Азия южнее линии Памир — Центральная Япония) и засушливая Чицлийская (на западе США). Границы геофлор маркируются местонахождениями характерных для них родов — *Phoenicopsis*, *Lepidopteris*, *Goepfertella*, *Sanmiguelia*.

ЛИТЕРАТУРА

- Вахрамеев В. А., Добрускина И. А., Заклинская Е. Д., Мейен С. В. 1970. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М., «Наука», 424 с.
- Добрускина И. А. 1970. Триасовые флоры. — В кн.: Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М., «Наука», с. 158—212.
- Ковальчук Г. М. 1961. Палеоботаническая характеристика нижнемезозойских отложений Кендерлыкской мульды. — В кн.: История нижнемезозойского угленосления в Казахстане. М.-Л. Изд-во АН СССР, с. 207—218.
- Красилов В. А., Захаров Ю. Д. 1975. *Pleuromeia* из нижнего триаса р. Оленек. — «Палеонтол. ж.» (в печати).
- Красилов В. А., Шорохова С. А. 1970. Новые триасовые растения из бассейна р. Имана (Приморье) и некоторые вопросы морфогенеза мезозойских птеридофиллов. — В кн.: Триасовые беспозвоночные и растения Востока СССР. Владивосток, с. 98—121.
- Криштофович А. Н. 1955. Развитие ботанико-географических областей северного полушария с начала третичного периода. — В кн.: Вопросы геологии Азии, вып. 2, с. 824—844.
- Мигачева Е. Е. 1964. Ботанико-географическая зональность юга Евразии в позднем триасе — ранней юре. — В кн.: Стратиграфия верхнего палеозоя и мезозоя южных биогеографических провинций. (Докл. сов. геологов на 22 МКГ, пробл. 16а). М., «Недра».
- Померанцева А. А. 1967. О фитогеографических областях триасового периода (в пределах СССР). — В кн.: Вопросы палеогеографического районирования в свете данных палеонтологии. М., «Недра».
- Станиславский Ф. А. 1971. Ископаемая флора и стратиграфия верхнетриасовых отложений Донбасса (рэтская флора с Райского). Киев, «Наукова думка», 140 с.
- Шмитхюзен И. 1966. Общая география растительности. М., «Прогресс», 310 с.
- Ash S. R. 1969. Revision of five Late Triassic ferns and a review of previous paleobotanical investigations in the Triassic Formation of Southwest. Geol. Surv. Prof. Paper, 613-D, 52 p.
- Axelrod D. L. 1958. Evolution of the Madro-Tertiary geoflora. Bot. Rev., v. 24, p. 433-503.
- Bock W. 1969. The American Triassic Flora and Global distribution. Geol. Center Res. Ser., 3-4, p. 406.
- Brown R. W. 1956. Palmlike plants from the Dolores Formation (Triassic) in southwestern Colorado. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 274-H, p. 205—209.
- Cain S. A. 1947. Characteristics of natural areas and factors in their development. Ecol. Monogr., v. 17, N. 2, p. 185—200.
- Chaney R. W. 1947. Tertiary centres and migration routes. Ecol. Monogr., v. 17, p. 139-148.
- Daugherty J. H. 1941. The Upper Triassic flora of Arizona. Contr. to Paleont. Carn. Inst. Wash. Publ., v. 526, 108 p.
- Delevoyas T., Hope R. 1971. A new Triassic Cycad and its phyletic implications. Postilla, v. 150, 21 p.
- Engler A. 1879—1882. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florenggebiete seit der Tertiärperiode. Leipzig.
- Fontaine W. 1883. Contributions to the knowledge of the older Mesozoic flora of Virginia. U. S. Geol. Survey Monogr. 6, 144 p.
- Harris T. M. 1952. The Zonation of the Yorkshire Jurassic flora. Palaeobotanist, v. 1, p. 207.
- Huzioka K. 1970. A new species of Sagenopteris from Nariwa, Southwest Honshu, Japan. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, n. s., v. 77, p. 229-234.

- Krassilov W. A. 1972. Phytogeographical classification of Mesozoic floras and their bearing on continental drift. *Nature*, v. 237, N 5349, p. 49-50.
- McKee E. D. 1954. Stratigraphy and history of the Moenkopi Formation of Triassic age. *Geol. Soc. Am. Mem.*, v. 61, 133 p.
- Oishi S. 1931. A new type of fossil cupular organ from the Jido series of Korea. *Jap. Jour. Geol. and Geogr.*, v. 8, p. 353-356.
- Townrow J. 1966. On the *Lepidopteris madagascarensis* Carpentier (Peltaspermaceae). *Jour. and Proc. Roy. Soc. New. S. Wales*, v. 98, p. 203-214.
- Went F. W. 1971. Parallel evolution. «*Taxon*», v. 20, p. 197-226.

*TRIASSIC GEOFLORAS AND SOME GENERAL PRINCIPLES
OF PALAEOPHYTOGEOGRAPHY*

V. A. Krassilov and S. A. Shorokhova

Institute of Biology and Pedology and Primorye Geological Survey, Vladivostok

S u m m a r y

The floristic differences between the northern and southern hemispheres persisted through all geological ages. The main geofloras are differentiated within the Arctogea and Notogea in response to climatic zonation. Each geoflora is characterized by certain type of vegetation. The dominant genera of these vegetation types can be used for demarcation of geofloras. The Early Triassic flora of Notogea is dominated by *Glossopteris* and the Late Triassic — by *Dicroidium*. The climatic zonation is rather obscure in the Early Triassic time. The temperate Arctotriassic (*Phoenicopsis*), subtropical Mediotriassic (*Lepidopteris* — *Goeppertella*), and xerophytic Chinlean (*Sanmiguelia*) geofloras are defined for the Late Triassic time.

*Дорожину Борису Сергеевичу
от автора*

ИСКОПАЕМЫЕ ФЛОРЫ
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА