

УДК 56.074

В. А. ВАХРАМЕЕВ

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ФИТОГЕОГРАФИИ ЗЕМНОГО ШАРА В ЮРСКОЕ И РАННЕМЕЛОВОЕ ВРЕМЯ

Для фитогеографического районирования в рассматриваемое время могут быть использованы следующие таксоны растений. На субтропический или тропический климат указывает распространение мараттиевых, матониевых и диптериевых папоротников, беннеттитовых, цикадовых и хейролепидиевых. Для умеренно-теплого пояса северного полушария характерно обилие чекановскиевых и сосновых. В южном полушарии растительные остатки умеренно-теплого пояса не найдены. Юрские флоры Антарктиды имели субтропический облик, принципиально не отличались от флор Южной Америки и даже Индии. Вместе с тем замечаются различия между ними и флорами субтропиков северного полушария, заключающиеся в отсутствии чекановскиевых, сосновых и редкости подозамитов, что позволяет разделить Индо-Европейскую область на две подобласти — Европейско-Синийскую и Австралийскую. Распределение флор указывает на иное положение Индостана и материков южного полушария, в частности Антарктиды, располагавшейся в юре и раннем мелу в более низких широтах.

Эта статья является как бы продолжением ранее опубликованных работ, вначале касавшихся только Евразии (Вахрамеев, 1964; Вахрамеев и др., 1970), а затем захвативших и южное полушарие (Вахрамеев, 1972). Автор делает здесь попытку реконструировать, хотя бы в общих чертах, фитогеографию всего земного шара.

Конец триаса, юра и ранний мел, взятые вместе, соответствуют по времени единой ступени в развитии флор земного шара и его климатической зональности. Поэтому для разграничения флор тропического и умеренно-теплых (бореального и нотального) поясов для этого отрезка времени могут быть использованы принципиально одни и те же группы растений. События поздне меловой эпохи здесь не будут рассматриваться, так как появление и широкое распространение покрытосеменных и новых групп хвойных в эту эпоху существенно меняет состав растений, используемых при фитогеографическом районировании.

Анализ распределения различных групп растений в юрское и раннемеловое время показал (Вахрамеев и др., 1970), что на субтропический или тропический климат (пояс распространения обоих этих климатов мы будем в дальнейшем называть просто тропическим) указывает обилие и видовое разнообразие мараттиевых, матониевых и диптериевых (не считая *Hausmannia*) папоротников, беннеттитовых (особенно *Cycadeoidea*, *Zamites*, *Otozamites*, *Dictyozamites*, *Ptilophyllum*, *Sphenozamites*) и цикадовых. Прекрасным индикатором являются стволы древовидных папоротников (например, *Temskya*), встречающиеся, однако, довольно редко. Для тропического пояса характерно преобладание среди хвойных представителей родов *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*, обладающих побегами, покрытыми чешуевидной или шиловидной хвоей. Видимо, в основном этим же хвойным принадлежит пыльца *Classopollis*, в изобилии встречающаяся в прибрежно-морских и лишенных углей континентальных отложениях юры и мела.

На умеренно-теплый климат указывают относительно меньшее таксономическое разнообразие растений, отсутствие или редкая встречаемость форм, широко распространенных в тропическом поясе, а также обилие листопадных растений. К таковым, по общему мнению, принадлежат чекановские (Phoenicopsis, Czekanowskia) и, вероятно, некоторые гинкговые (Sphenobaiera). С умеренным или умеренно-теплым климатом северного полушария связано широкое распространение предков современных сосновых, оставивших следы своего существования в виде различных стробилов и чешуй (Pityostrobus, Pityolepis, Pityospermum), побегов и отдельных хвой (Pseudolarix, Pityophyllum), а также обильной двумешковой пыльцы (типа Pinus и Picea). Несомненным доказательством сезонного климата является наличие древесин с годичными кольцами.

Обратимся к характеристике основных фитоохорий юры и раннего мела. Для этого времени на территории Евразии были выделены Сибирская область, соответствующая поясу умеренно-теплого климата, и Индо-Европейская, охватывающая пояса субтропического и тропического климатов (Вахрамеев, 1964). Накопление данных по другим материкам показало, что флора Сибирской области захватывала в раннемеловую эпоху Аляску и Канаду, т. е. имела циркумполярное распространение.

Юрская и раннемеловая флоры индоевропейского типа оказались распространенными в США и Мексике, а также в пределах материков южного полушария. При более тщательном рассмотрении их состава оказалось, что юрские флоры южного полушария и Индии более тесно связаны между собой, чем одновозрастные флоры Индии, с одной стороны, и Европы, Средней Азии и Китая — с другой. Основные отличия заключаются в отсутствии у первых из них чекановских, хвойных, тяготеющих к сосновым (Pityophyllum, Pityospermum и др.), и относительной редкости гинкговых и подозамитов. Эти отличия заставляют разделить обширную Индо-Европейскую область на две подобласти: Европейско-Синийскую, в которую войдут Европейская, Среднеазиатская и Восточно-Азиатская провинции (Вахрамеев, 1964), и Австральную, охватывающую Индостан и материк южного полушария. Выделять эти подобласти в качестве самостоятельных областей вряд ли целесообразно, так как флоры их имеют значительно больше сходства между собой, чем флоры Сибирской и Индо-Европейской областей. Отсутствие достаточных данных заставляет нас пока воздержаться от деления Австральной подобласти на провинции, но это, несомненно, будет сделано по мере накопления новых материалов. Уже сейчас можно говорить о самостоятельной Индийской провинции, испытавшей влияние со стороны юрских и раннемеловых флор Европы. Немногочисленные местонахождения юрских и раннемеловых флор Северной Америки показывают, что за исключением северной части на ее территории произрастали флоры индоевропейского типа. Здесь можно, во всяком случае для раннего мела, выделить самостоятельную Потомаскую подобласть, также входящую в Индо-Европейскую область.

Недавно В. А. Красилов (Krassilov, 1972) предложил выделить для рассматриваемого времени три наиболее крупные геофлоры: геофлору с Phoenicopsis, в общем соответствующую флорам Сибирской области, геофлору с Cusadeoidea и геофлору с Pentaxylon. Последняя, по его мнению, была распространена в Индии и на континентах южного полушария. Легко видеть, что геофлора с Cusadeoidea соответствует флорам Европейско-Синийской подобласти для раннемеловой эпохи, а геофлора с Pentaxylon — флорам Австральной подобласти. Однако принимать в качестве руководящего признака распространение во флорах Австральной подобласти представителей порядка Pentaxylales преждевременно. Ведь до сих пор остатки этих растений были найдены только в средней юре Раджмахальских холмов Индии и верхней юре Новой Зеландии. В Южной Америке, наиболее богатой местонахождениями юрских флор, представители Pentaxylales пока не обнаружены; то же следует сказать и об Австралии.

Основными чертами Сибирской области в ранней юре являются преобладание среди папоротников представителей рода *Cladophlebis*, богатство гипкговых, чекановских и хвойных типа *Pityophyllum*. Находки мараттиевых, матониевых и диптериевых папоротников редки. Цикадофиты также немногочисленны и представлены редкими видами *Anomozamites*, *Pterophyllum*, *Nilssonia*, *Taeniopteris*.

Рассмотрим теперь распределение фитохорий по отдельным эпохам. Если в Евразии южная граница Сибирской области проводится достаточно уверенно на основании многих местонахождений, то в Северной Америке мы пока не знаем проявлений раннеюрской флоры, свойственной Сибирской области. Видимо, ее южная граница была смещена далеко на север — в современную Арктику, так как даже в пределах Южной Аляски описана флора (Knowlton, 1917), в состав которой входили представители таких не свойственных Сибирской области родов, как *Dictyophyllum*, *Otozamites*, *Pterophyllum* и *Pagiophyllum*. Аналогичная флора обнаружена и в районе Ванкувера, где в отложениях тоара найдены *Ptilophyllum*, *Pterophyllum*, *Otozamites*, *Matonidium*, *Dictyophyllum* и *Nilssonia* (Fry, 1964). Очень важное и необычайно богатое местонахождение, превосходно изученное Т. Харрисом (Harris, 1931—1937), расположено в заливе Скорсби (Гренландия). Оно указывает на проникновение на север индоевропейской флоры.

Центр Сибирской области в ранней юре располагался где-то в низовьях р. Лены. Вероятно, с этой точкой совпадало и положение северного полюса (рис. 1). Этот вывод находится в полном соответствии с реконструкцией места полюса, предложенной В. Н. Саксом (Басов и др., 1972) на основании распространения бореальных фаун. Некоторым исключением является местонахождение на р. Колыме, связанное с морскими отложениями тоарского яруса. Здесь совместно с аммонитами найдены такие типичные представители Индо-Европейской области, как *Thaumatopteris* и *Ptilophyllum*. Возможно, что в тоаре в связи с отмечаемым по многим данным потеплением климата площадь, занятая Сибирской флорой, еще более уменьшилась, однако наступившее с начала средней юры похолодание вновь расширило ее пределы.

К югу от Сибирской области находилась область развития субтропической и тропической флор. Наибольшее число местонахождений с остатками растений, входивших в состав этой флоры, находится в Евразии. О двух местонахождениях, расположенных в Северной Америке, было сказано выше. Несколько точек обнаружено в южном полушарии (Южная Америка и Южная Африка). Для всех этих флор, определяющих Индо-Европейскую область, характерно обилие мараттиевых, матониевых и диптериевых папоротников, разнообразных беннеттитовых (особенно *Ptilophyllum*, *Otozamites*, *Pterophyllum*), крупных хвощей и хвойных типа *Brachyphyllum* и *Pagiophyllum*, продуцировавших пыльцу *Classopollis*, местами обильную в отложениях тоара Евразии. Чекановские встречаются здесь в значительно меньшем количестве по сравнению с Сибирской областью, и, пожалуй, только Среднеазиатская провинция отличается их обилием. В Австралийной подобласти они, как и сосновые, полностью отсутствуют. Количество родов и видов, известных из Индо-Европейской области, более чем вдвое превышает таковое Сибирской области.

Следов растительности умеренного или умеренно-теплого пояса в южном полушарии пока не найдено.

Для среднеюрской эпохи границу между двумя областями удастся провести только в пределах Евразии, так как в Северной Америке местонахождения растений среднеюрского возраста известны только в Мексике, а в Центральной Америке — на Кубе.

В составе флор Сибирской области происходят относительно небольшие изменения, выражающиеся в распространении папоротников *Coniopteris* и *Raphaelia*, несколько большем развитии цикадофитов, представленных

преимущественно *Anomozamites*, *Pterophyllum*, *Stenis* и особенно *Nilssonia*. По-прежнему здесь преобладают гинкговые и чекановские, а среди хвойных — *Podozamites* и *Pityophyllum*.

В Индо-Европейской области, в том числе и в Южной Америке, где известно несколько местонахождений среднеюрских флор, среди папоротников значительно уменьшается количество и сокращается видовое разнообразие мараттиевых, матониевых и диптериевых. Широкое распространение получают различные виды *Coniopteris*, появляются *Klukia*, редкие *Gleichenites* и *Stachypteris*.

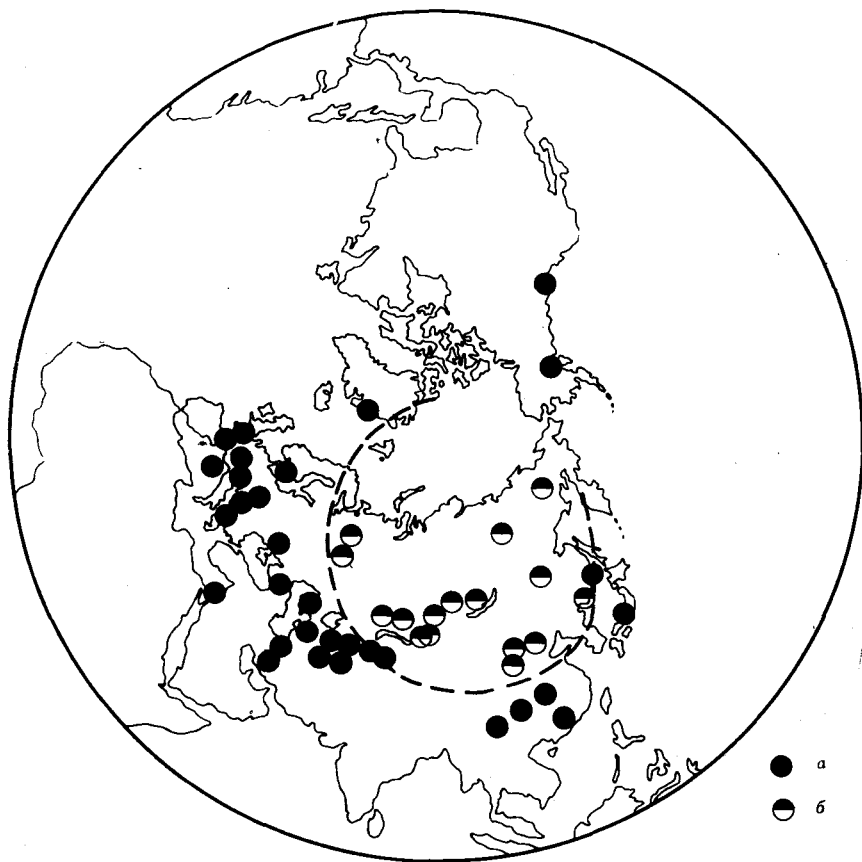


Рис. 1. Распространение раннеюрских флор. Обозначения: *a* — местонахождения флор Индо-Европейской области, *b* — местонахождения флор Сибирской области. Пунктиром показана граница между областями

Среди беннеттитовых преобладают *Ptilophyllum*, а среди цикадовых — *Nilssonia*. Наряду с ними продолжают существовать *Otozamites*, *Zamites*, *Cycadites*, *Pterophyllum* и *Stenis*, причем у большинства этих родов видовое разнообразие возрастает. В Европе и Индии появляются первые представители рода *Dictyozamites*. В среднеюрскую эпоху начинают постепенно исчезать из Европейско-Синийской подобласти чекановские. Положение северного полюса относительно континентов в это время вряд ли существенно отличалось от его положения в ранней юре (рис. 2).

С наступлением позднеюрской эпохи флора тропического пояса (Индо-Европейская область) подвергается сильному изменению, связанному с появлением в северном полушарии субширотного аридного пояса. В полосе, захватываемой этим поясом, и по его периферии в пределах Европейско-Синийской подобласти резко сокращается количество и таксоно-

мическое разнообразие папоротников, нильссоний и гинкговых, исчезают чекановские. Резко возрастает роль хвойных типа *Brachyphyllum*, *Pagiophyllum*, продуцирующих пыльцу *Classopollis*. Содержание этой пыльцы в спелках в верхней юре (начиная с верхнего келловея), как правило, достигает 7—20%, а иногда и 90%. Широкое распространение сохраняют *Ptilophyllum*, *Otozamites*, *Dictyozamites*, *Zámities*). У многих из них обнаруживаются признаки ксерофитизации (толстая кутикула, папоротниковые устьица).

В северном палеоарктии еще более отчетливо выделяется Сибирская область, соответствующая поясу умеренно-теплого климата. По сравнению

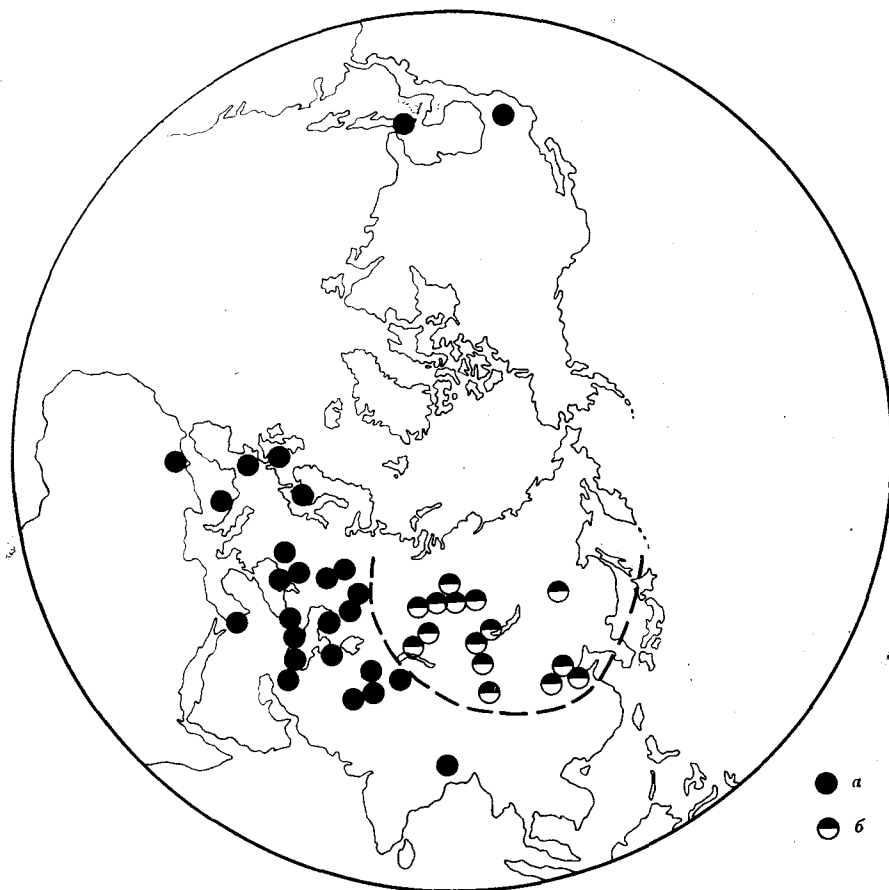


Рис. 2. Распространение среднеюрских флор. Обозначения те же, что на рис. 1

со среднеюрской эпохой состав флоры этой области меняется незначительно. Здесь по-прежнему преобладают гинкговые, чекановские, сосновые, много папоротников. Содержание пыльцы *Classopollis* не превышает 5—10%.

По сравнению со средней юрой граница между Индо-Европейской и Сибирской областями перемещается к северу, проходя через Приморье, Байкал и далее направляясь в Скандинавию (рис. 3). Почти полное отсутствие местонахождений позднеюрских растений в Северной Америке не позволяет наметить границу между распространением соответствующих флор на этом континенте. Вероятно, ее положение было очень близким к положению этой границы в раннемеловую эпоху, для которой имеется больше данных. Судя по положению этой границы, северный полюс в поздней юре и раннем мелу находился севернее Чукотки.

В южном полушарии по-прежнему нельзя обнаружить местонахождения с остатками умеренных или умеренно-теплых флор. Наиболее южное местонахождение, расположенное на Земле Грейма (Halle, 1913), содержит остатки флоры, не отличающейся сколько-нибудь существенно по своему составу от юрских флор Мексики, Колумбии, Аргентины и даже Индии (Menendez, 1969; Вахрамеев, 1971, 1972). Принципиально такой же состав имеет довольно бедная юрская флора Земли Росса (Антарктида) и флора, найденная на Южно-Шетландских островах (Fuenzalida and oth., 1972).

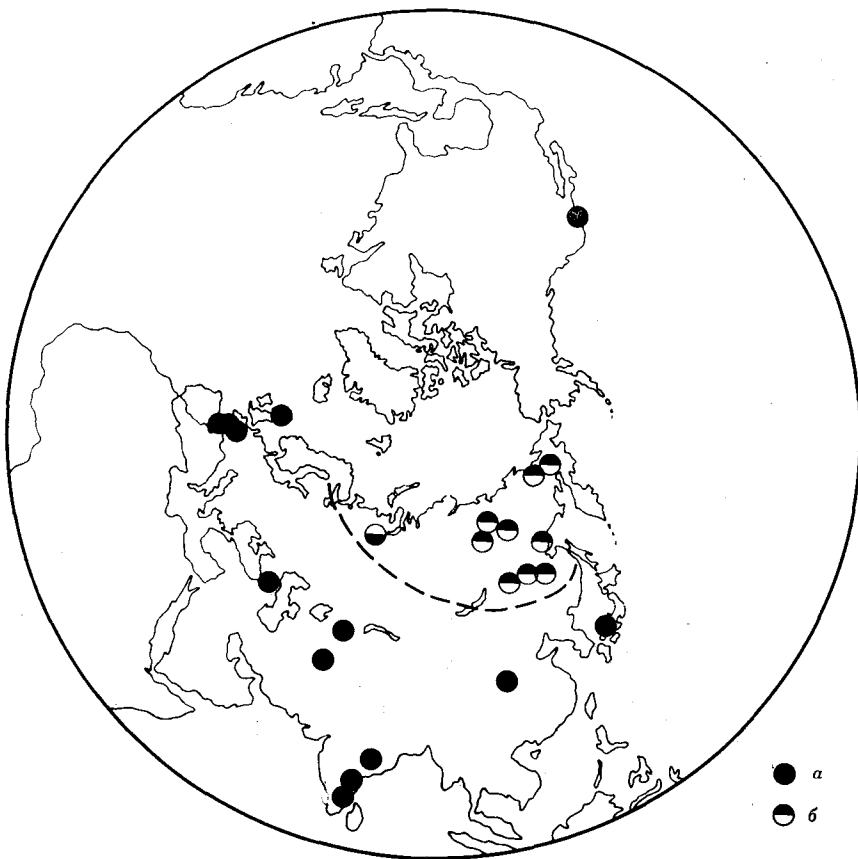


Рис. 3. Распространение позднеюрских флор. Обозначения те же, что на рис. 1

Многочисленные местонахождения раннемеловых флор северного полушария позволяют более уверенно наметить границу между Индо-Европейской и Сибирской областями, причем это можно сделать не только для Евразии, но и для Северной Америки (рис. 4). В связи с этим Сибирскую область для этой эпохи правильнее именовать Сибирско-Канадской, так как исследования раннемеловых флор Аляски (Smiley, 1969, 1972) и Канады (Bell, 1956) показали их большое сходство с одновозрастными флорами Сибири.

Доминантами в раннемеловой флоре Сибирско-Канадской области по-прежнему оставались гинкговые и чекановскиевые, хотя уже с начала рассматриваемой эпохи последняя группа стала терять свое значение, быстро исчезнув из наиболее южных районов этой области. Несомненными доминантами были сосновые (*Pityophyllum*, *Pityostrobus*, *Schizolepis* и др.) и подозамиты. Изменился видовой и в значительно меньшей степени родовой состав папоротников. Стали более разнообразными и относительно

более многочисленными цикадовые и беннеттитовые (*Ctenis*, *Anomozamites*, *Aldania*, *Heilungia*, *Neozamites*, *Nilssoniopteris*, *Nilssonia*, *Pterophyllum*).

Общей чертой раннемеловых флор остальной части земного шара, объединяемых в Индо-Европейскую область, является широкое распространение папоротников *Onychiopsis*, *Weichselia*, а также представителей матониевых, схизейных и глейхениевых. В Европейско-Синийской и Потомаской подобластях отмечается довольно много местонахождений окаменелых стволов папоротников *Tempskya*. По-прежнему широко распространены беннеттитовые (*Zamites*, *Otozamites*, *Dictyozamites*, *Ptilophyllum*).

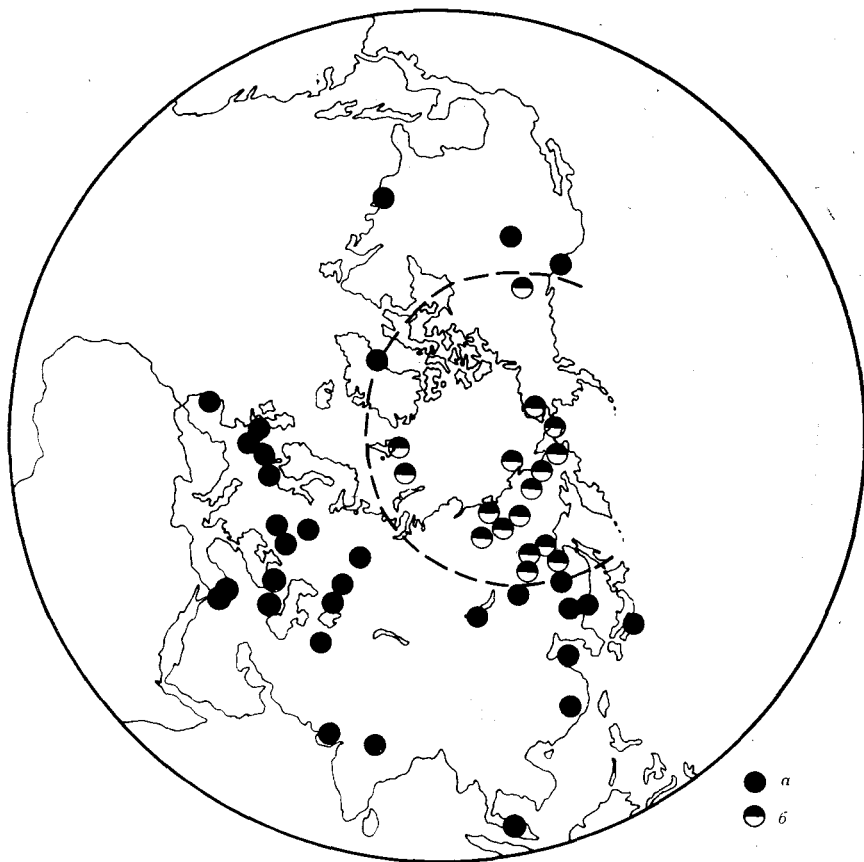


Рис. 4. Распространение раннемеловых флор. Обозначения: *a* — местонахождения флор Индо-Европейской области, *b* — местонахождения флор Сибирско-Канадской области. Пунктиром показана граница между областями

Характерной особенностью этих же подобластей является распространение *Cusadeioidea*, отличающихся короткими бочонкообразными стволами.

Австралийная подобласть по-прежнему отличается отсутствием сосновых и бедностью подозамитами. В Патагонии (Archangelsky, 1970) и на расположенном к югу от нее острове Ливингстона найдены и описаны богатые местонахождения раннемеловых растений, часть из которых принадлежит новым таксонам голосеменных. Однако представители новых родов, описанных отсюда, пока не обнаружены на других континентах южного полушария и в Индии. Поэтому было бы преждевременным считать их характерными для всей Австралийной подобласти. Отметим, что широким распространением в последней пользовались араукариевые.

Анализ всего материала по размещению мезозойских флор на земном шаре постепенно привел автора в лагерь сторонников признания дрейфа материков. Без которого, видимо, невозможно объяснить присутствие в

Антарктиде (Земля Грейма, Земля Росса, Южно-Шетландские острова) явно субтропической юрской флоры, принципиально не отличающейся от одновозрастных флор Мексики и Южной Америки. Раннемеловая флора такого же облика была недавно открыта на острове Ливингстона.

На этих же широтах в пределах северного полушария произрастала флора, указывающая на умеренно-теплый климат (Сибирская область). Лишь к югу она сменялась более теплолюбивой флорой Индо-Европейской области, сохранявшей в общих чертах свой облик от Западной Европы и США до Патагонии и Антарктиды.

Таким образом, если в конце палеозоя отчетливо выделялись три типа флор — умеренно-теплая северного полушария (ангарская), тропическая и субтропическая (еврамерийская, катазиатская) и умеренно-теплая южного полушария (гондванская), то для юры и мела устанавливаются только два типа — умеренно-теплая северного полушария (сибирская или сибирско-канадская) и субтропическая — тропическая (индоевропейская).

Объяснение этому можно найти, если представить, что материк южного полушария и Индостан занимали иное положение, чем в настоящее время, и, в частности, если Индостан и Антарктида находились примерно на одних широтах. Одной из таких схем расположения материков в мезозое является схема, предложенная Л. Кингом (1963). Если исходить из нее, то все наиболее южные местонахождения не выходили в юре за пределы 55° ю. ш.

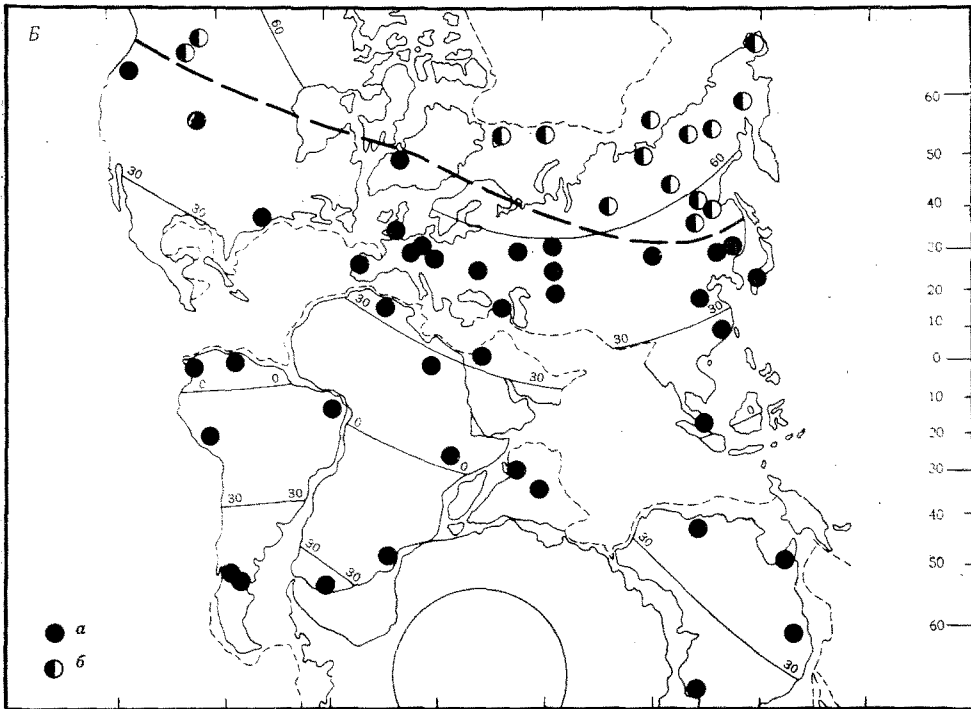
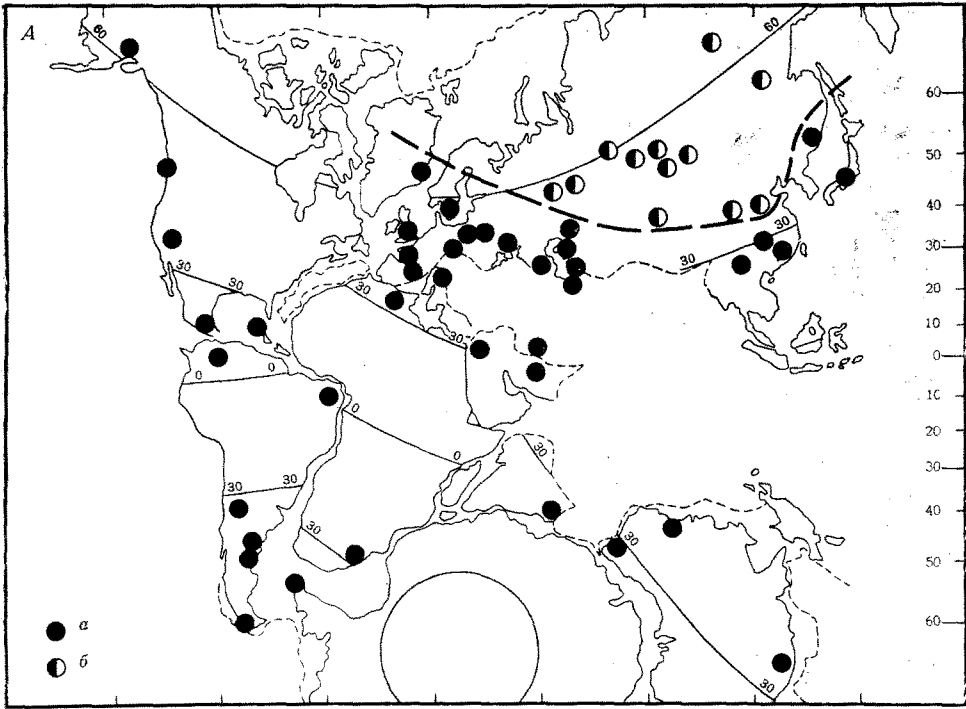
В качестве другой географической основы можно заимствовать карты, составленные по палеомагнитным данным и использованные в палеоботанических статьях Б. Барнарда (Barnard, 1973) и Н. Хьюза (Hughes, 1973). На этих схематических картах южные материк и Индостан образуют довольно слитную группу, возникшую в результате начавшегося распада позднепалеозойской Гондваны, благодаря чему местонахождения юрских и раннемеловых флор Индостана, юга Южной Америки, Антарктиды, Австралии и Южной Америки располагаются значительно ближе друг к другу (в основном между 35 и 60° ю. ш.) по сравнению с их положением в современную эпоху (рис. 5). Связь между юрскими и раннемеловыми флорами Европы и Индии, о которой упоминалось выше, могла осуществляться через Северную Африку.

Большой интерес представляют положения на этих картах Евразии и Северной Америки. Для юрского периода Северо-Восток СССР оказывается расположенным за северной границей карты, т. е. за пределами 70° с. ш., тогда как Аляска занимает положение, близкое к современному. С наступлением мела Аляска и прилегающая часть Канады сдвигаются к северу, выходя за северную рамку карты. Наоборот, северо-восточная часть Евразии двигается к югу, что приводит ее к современному положению.

Эти построения в общем согласуются с палеоботаническими данными. Ранее было показано, что граница Сибирской и Индо-Европейской областей сместилась в начале поздней юры почти на $15-20^{\circ}$ к северу в восточной части Евразии. Подобное смещение хорошо объясняется движением этой части Евразии в южном направлении.

В южной части Аляски известно местонахождение юрской флоры индоевропейского типа. Однако раннемеловые флоры Аляски очень близки к флорам сибирского типа, обладают признаками, свойственными флорам, произраставшим в умеренном или умеренно-теплом климате.

Согласно этим схемам, Евразия отделялась от материков южного полушария широким Тетисом, постепенно суживающимся к западу и, видимо, соединявшимся узким проливом с Праатлантикой, ширина северной части которой в юрское время была очень незначительной. Этот пролив, вероятно, неоднократно замыкавшийся, не мог служить препятствием для миграции растений с Евразийского континента на юг. Южная Атлантика появилась, видимо, только с мелового периода. На усиление миграции



Распространение ископаемых флор на картах, составленных по палеомагнитным данным (Organisms and continents through time, 1973): А — юрский период, Б — раннемеловая эпоха. Обозначения те же, что на рис. 1

растений в юрское время указывает большая общность юрских и раннемеловых флор Европейско-Синийской и Австралийской подобластей, и в частности флор Европы и Индии.

Приведенные данные по размещению основных типов юрских и раннемеловых флор на земном шаре в целом хорошо согласуются с данными о дрейфе материков, с существованием в южном полушарии Гондваны и зарождением Атлантического океана в начале мезозоя (Вахрамеев, 1971; Басов и др., 1972).

Конечно, далеко не все детали дрейфа могут быть в настоящее время выяснены. Не всегда совпадают выводы о положении материков в ту или иную эпоху, сделанные по материалам различных дисциплин (палеомагнетизм, литология, палеозоология, палеоботаника). Так, например, расположение местонахождений юрских и раннемеловых флор северо-восточной и южной Австралии южнее 60° ю. ш., как это вытекает из карт, составленных по палеомагнитным данным, представляется сомнительным, так как облик этих флор по меньшей мере субтропический.

Однако эти неувязки не могут опровергнуть реальность дрейфа континентов, признание которого позволяет успешно решить ряд палеобиогеографических проблем.

ЛИТЕРАТУРА

- Басов В. А., Вахрамеев В. А., Крымгольц Г. Я., Сакс В. Н., Месежников М. С. и Шульгина Н. И. 1972. Проблема перемещения материков в юрском и меловом периодах по палеобиогеографическим данным. В сб.: Докл. сов. геологов. XXIV сесс. Междунар. геол. конгр., пробл. 7. «Наука», стр. 104—113.
- Вахрамеев В. А. 1964. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 102, стр. 1—261.
- Вахрамеев В. А. 1971. Дрейф материков в свете палеоботанических данных. В кн.: Пробл. геотетич. и регион. тектоники. «Наука», стр. 254—261.
- Вахрамеев В. А. 1972. Мезозойские флоры южного полушария и их соотношение с флорами южных континентов. Палеонтол. ж., № 3, стр. 146—161.
- Вахрамеев В. А., Добрускина И. А., Закинская Е. Д. и Мейен С. В. 1970. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 208, стр. 1—424.
- Кинг Л. 1963. Основы палеогеографии Гондваны в верхнем палеозое и мезозое. В сб.: Пробл. перемещения материков. Изд-во иностр. лит., стр. 128—151.
- Archangelsky S. 1970. Fundamentals de paleobotanica. Univ. nac. Plata, ser. techn. y didact., № 10. La Plata, p. 1—347.
- Barnard P. D. 1973. Mesozoic floras. In. Organisms and continents through time. Spec. pap. in Palaeontol., № 12. London, p. 175—187.
- Bell W. 1956. Lower Cretaceous floras of Western Canada. Mem. Geol. Surv. Canada, № 285, p. 1—153.
- Fry W. L. 1964. Jurassic floras of Western North America and their relationships to other Circum-Pacific Jurassic floras. Abstr. Palaeobot. Soc., spec. sess. Birbal Sahni Institute, Lucknow, India, p. 125.
- Fuenzalida H., Araya R. and Herve F. 1972. Middle Jurassic flora from north-eastern Snow Island, South Shetland Islands. Antractic Geol. and Geophys., Oslo, p. 93—97.
- Halle T. G. 1913. Mesozoic flora of Graham Land. Wissensch. Ergebn. Schwed. Subpolar Exped. (1901—1903), Bd. 3. Geol. und Palaeontol., S. 1—123.
- Harris T. 1931—1937. Fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland. Pt 1—5. Medd. Grönland, 1931. Bd 85, № 2, S. 1—102; 1932. Bd. 85, № 3, S. 1—112; 1932, Bd 85, № 5, S. 1—128; 1935, Bd 112, № 1, S. 1—176; Bd. 112, № 2, S. 1—114.
- Hughes N. F. 1973. Mesozoic and Tertiary distribution and problems of landplant evolution organisms and continents through time. In: Organisms and continents through time. Spec. pap. in Palaeontol., № 12. London, p. 189—198.
- Knowlton F. N. 1917. A Lower Jurassic flora from the Upper Matanuska Valley, Alaska. U. S. Nat. Mus., vol. 51, № 2158, p. 451—460.
- Krassilov V. A. 1972. Phytogeographic classification of Mesozoic floras and their bearing on continental drift, Nature, vol. 237, № 3349, p. 49—50.
- Menendez C. 1969. Die fossilen Floren Südamerikas. Biogeogr. Ecol. S. Amer., vol. 2, p. 519—561.
- Smiley C. J. 1969. Floral zones and correlations of Cretaceous Kukpowruk and Corwin formations, Northwestern Alaska. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., vol. 53, № 10, p. 2079—2093.
- Smiley C. J. 1972. Plant megafossil sequences, North Slope Cretaceous. Geosci. and Man., vol. 4, p. 91—99.
- Геологический институт
Академии наук СССР
- Статья поступила в редакцию
20 XII 1974