

АРКТИЧЕСКИЕ ФЛОРЫ И ФАУНЫ И ИСТОРИЯ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Л.Ю. БУДАНЦЕВ

Ботанический институт АН СССР

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ АРКТИКИ ЭПОХИ РАННЕГО КАЙНОФИТА

На обширных пространствах суши современной Арктики обнаружено большое число местонахождений остатков ископаемых растений позднемелового и раннетретичного возраста (рис. 1). Их изучение, имеющее столетнюю историю, отражено главным образом в трудах Геера [*Heer, 1868-1883*], Натгорста, Сьюорда [*Seward, 1925; 1926; Seward & Conway, 1935a; 1935b*], Шмальгаузена [*Schmalhausen, 1890*], А.Н. Криштофовича [*Криштофович, 1958a; 1958b*] и ряда других исследователей [*Nathorst, 1915; Mathiesen, 1932; Schloemer-Jäger, 1958; Василевская, 1958; Koch, 1963*].

В последние годы (1959-1967) автором статьи, И.Н. Свешниковой (Ботанический институт АН СССР), Ю.Я. Лившицем (Научно-исследовательский институт геологии Арктики), Р.К. Сиско (Арктический и антарктический институт), Г.Л. Рутелевским (Арктический и антарктический институт), О.В. Гриненко (Якутский филиал АН СССР), Н.М. Маркиным, Ю.Н. Григоренко, Г.Н. Бергсоном (Всесоюзный научно-исследовательский геологоразведочный институт) и другими исследователями было собрано значительное количество растительных остатков из верхнемеловых и нижнетретичных отложений Западного Шпицбергена, о. Новая Сибирь, устья р. Лены, Северного Приверхояня, бассейна р. Анадырь, Западной Камчатки [*Сиско и др., 1963; Буданцев и Свешникова, 1964; 1965*]. Все коллекции растительных остатков из названных районов хранятся в Лаборатории палеоботаники Ботанического института АН СССР в Ленинграде. Окончательная обработка этих материалов еще не завершена, но уже полученные результаты дают возможность рассмотреть в первом приближении некоторые моменты истории раннекайнофитовой арктической флоры.

К концу прошлого столетия в составе раннекайнофитовой арктической флоры было установлено более 600 видов преимущественно древесных растений. Из них около 500 встречается только в арктических ископаемых флорах, что само по себе уже резко отличает их от хорошо изученных к тому времени позднемеловых и раннетретичных флор Европы и Северной Америки, насчитывающих многие сотни видов высших растений. Предпринимаемые с 20-х годов нашего столетия попытки ревизии прежних определений ископаемых растений Арктики [*Seward, 1925; 1926; Seward & Conway, 1935a; 1935b; Schloemer-Jäger, 1958; Koch, 1963*] несколько сократили число таксонов, главным образом, видов, но не поколебали представлений о своеобразии состава и биологических особенностей комплексов раннекайнофитовых растений. Это позволяет рассматривать известные ранее сведения о вымерших арктических растениях, подкрепленные результатами изучения имеющегося в нашем распоряжении фитопаалеонтологического материала, как солидную основу для оценки общих закономерностей истории формирования и развития флоры Арктики в раннем кайнофите.

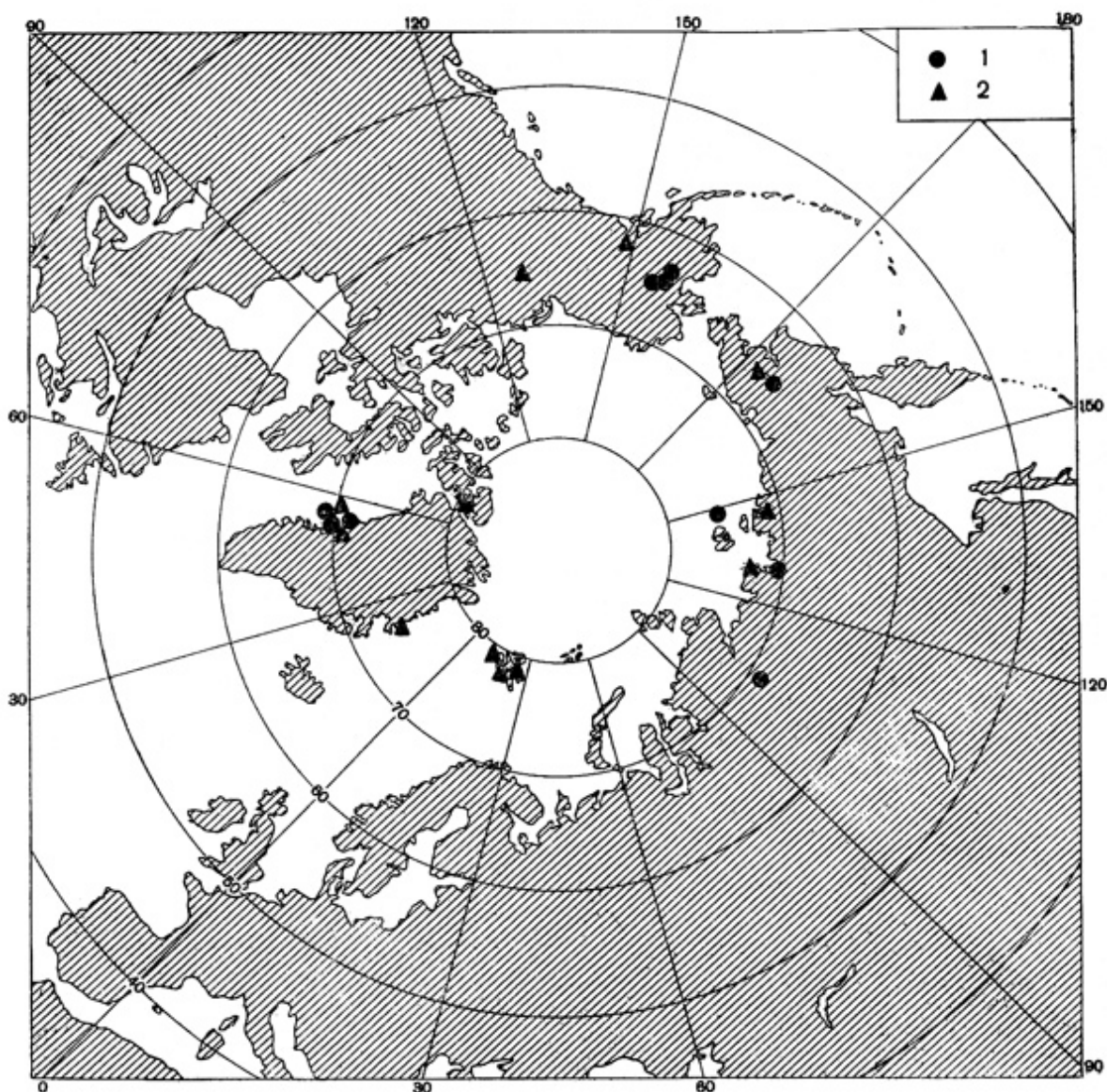


Рис. 1. Основные местонахождения позднемеловых и третичных флор в Арктике.

1 — местонахождения позднемеловых растений; 2 — местонахождения палеогеновых растений.

В арктических раннекайнофитовых флорах преобладали покрытосеменные (66%), хвойные (14%) и папоротники (12%). Арктическая и субарктическая флоры кайнофита развивались автохтонно на базе флоры позднего мезофита, хотя имели место и широкие миграции таксонов из более южных областей, в частности, многих видов папоротников, цикадофитов, гинкговых и хвойных. Большинство же покрытосеменных представляет собой автохтонные образования.

Развитие раннекайнофитовой арктической флоры определялось эволюционными процессами, приведшими к «внезапному» появлению и стремительному расселению покрытосеменных.

Весьма важными обстоятельствами, влиявшими на формирование и пространственную дифференциацию раннекайнофитовой растительности Арктики, были изменения палеогеографической обстановки в средних и высоких широтах северного полушария. Начальный период развития кайнофитовой флоры в северном полушарии совпал с широкой морской трансгрессией, достигшей максимума в середине позднего

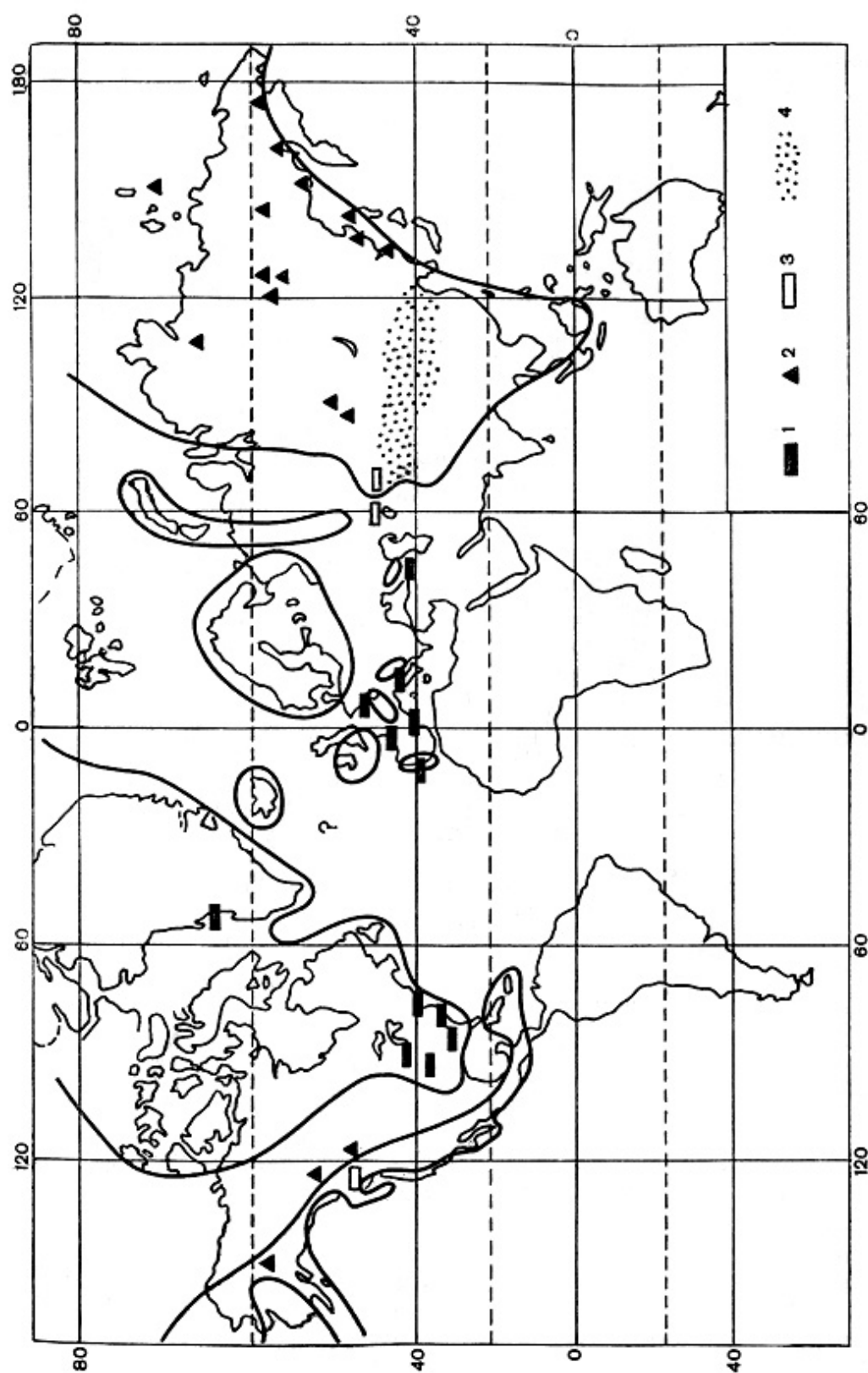


Рис. 2. Палеогеография суши северного полушария в середине позднего мела и местонахождения основных тафо-
флор.

1 — тафофлора Атлантической фитоцены, 2 — тафофлора Тихоокеанской фитоцены, 3 — тафофлоры переходного типа, 4 — об-
ласть засушливого климата в Азии.

мела. В результате образования двух меридиональных проливов - Мексиканско-Бореального в Северной Америке и Тургайского в Евразии, вероятного опускания гипотетической платформы, связывавшей Америку с Европой, и значительной части Европейской суши, усилилось обособление континентальных платформ, примыкающих к Тихому и Атлантическому океанам (рис. 2). Эти массивы суши и связанные с ними системы островов мы будем называть Пацифидой и Атлантидой. Пацифида охватывала Ангарскую платформу, Берингскую сушу, западное побережье Северной Америки; Атлантида включала восточную половину Северной Америки с Гренландией (Тулеанской суши), Европейский архипелаги Руссо-Скандию.

Образование меридиональных проливов и поднятие горных цепей на востоке Пацифиды способствовали пространственной дифференциации кайнофитовой флоры. Уже в позднем мелу в средних и высоких широтах она подразделялась на две крупные фитоценозы - атлантическую и пацифическую. Таксономические и геоботанические различия между флорами названных фитоценозов настолько значительны, что могут рассматриваться в ранге растительных царств.

Флора атлантической палеофитоценозы насчитывает 1490 видов из 392 родов высших растений. Характерно обилие папоротников (около 30 родов) при незначительном участии гинкговых и цикадофитов и полном господстве покрытосеменных. Среди последних большую, а в южных районах основную роль играли виды из семейств Magnoliaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Celastraceae, Leguminosae и других. Растительность развивалась в условиях тропического и субтропического климатов. Число видов с кожистыми и цельнокрайними листьями достигало в среднем 72-80%.

Атлантическая позднемеловая флора не была, однако, однородной на всей площади распространения. В качестве самостоятельных палеофитоценозов более низкого ранга можно рассматривать флоры центральных и восточных штатов США, Гренландии и Западной Европы (Кавказско-Европейская провинция В.А. Вахрамеева [Вахрамеев, 1952]). Так, позднемеловые флоры Западной Европы развивались в условиях островной суши, отделенной значительной по площади акваторией Атлантического океана от остальных флор западного сектора Атлантиды.

Из 184 родов и 564 видов европейской позднемеловой флоры 90 родов и лишь 75 видов (2%) являются общими с американо-гренландскими флорами. В то же время соотношение основных систематических групп в тех и других флорах остается приблизительно одинаковым и может быть выражено в процентах следующим образом в приводимой здесь таблице:

Группа	Северная Америка, Гренландия	Западная Европа
Папоротники	5	10
Цикадофиты	1,7	1,7
Хвойные	9	12
Покрытосеменные . .	84	76

В составе позднемеловой флоры пацифической фитоценозы (без учета переходных флор Центрального и Западного Казахстана) насчитывается более 500 видов. В отличие от «атлантических» флор, позднемеловая флора Пацифиды развивалась преимущественно в условиях умеренного и лишь местами теплоумеренного климата. Связи между флорами средних и высоких широт пацифической суши и флорами юга, видимо, из-за наличия аридного пояса (рис. 2), были весьма слабыми. Их проявление можно видеть лишь в крайних восточных в Азии и западных в Северной Америке районах (например, острова Сахалин и Ванкувер). В условиях заметной изоляции от термофильных южных флор флора Пацифиды не приобрела того разнообразия состава, которое характеризует в целом флору атлантической палеофитоценозы.

Большинству ископаемых флор Пацифиды присуще сравнительно небольшое число папоротников; многие из них, несомненно, являлись реликтами раннемеловой флоры. Гинкговые представлены в основном несколькими видами из рода *Ginkgo*. Хвойные гораздо более разнообразны, и их участие в сложении растительного покрова почти повсеместно весьма ощутимо. В отличие от «атлантических» флор, где широко представлены виды из семейств *Podocarpaceae* и *Araucariaceae*, в «пацифических» флорах представители этих семейств встречаются весьма редко, будучи замещены многочисленными *Taxodiaceae* и *Cupressaceae*. Среди покрытосеменных в «пацифических» флорах преобладали виды из семейств *Menispermaceae*, *Cercidiphyllaceae*, *Platanaceae*, *Tiliaceae*, *Rhamnaceae*, *Vitaceae*, *Caprifoliaceae* и других. Согласно Т.Н. Байковской [Байковская, 1956], на долю представителей этих семейств в позднемеловых флорах Северной Азии приходится от 40 до 60% общего числа ископаемых покрытосеменных. Основными типами растительных формаций были хвойно-широколиственные леса. Число видов с кожистыми и цельнокрайными листьями составляло 11-27%.

Соотношения между основными группами растений во флорах Пацифиды на протяжении позднего мела не оставались постоянными, но изменялись главным образом за счет вымирания раннемеловых реликтов из числа папоротников, цикадофитов, некоторых хвойных и распространения новых таксонов покрытосеменных. В то же время границы пацифической палеофитохории существенно не изменялись. В юго-западном секторе (Центральный Казахстан, юг Западной Сибири) флора носила смешанный характер благодаря проникновению сюда значительного числа таксонов из Туркестанской провинции Европейско-Туркестанской палеофлористической области [Вахrameев и Васина, 1967; Шилин, 1968]. Этому способствовал, видимо, несколько более жаркий и сухой климат на юго-западе Сибирской платформы в позднем мелу [Байковская, 1956; Синицын, 1966]. В восточной части североазиатского и на западе североамериканского секторов Пацифиды позднемеловые флоры также проявляют черты заметной пространственной дифференциации. Среди них можно выделить, по крайней мере, три крупные группы флор: лено-виллюйскую, сахалинскую (Сахалинско-Японская провинция, по В.А. Вахrameеву [Вахrameев, 1966]) и берингийскую (северо-восток СССР, Аляска, северо-запад Канады).

К характеристике различий между позднемеловыми флорами Атлантиды и Пацифиды в целом следует добавить, что 257 родов ископаемых растений встречены только во флорах атлантической фитоохории и 88 - в пацифической; 45 родов и лишь около 30 видов являются общими для обеих фитоохорий.

Известные в настоящее время арктические позднемеловые флоры принадлежали двум самостоятельным палеофитохориям (в ранге провинций?) - тулеанской, входящей в состав атлантической фитоохории, и берингийской как части Пацифиды.

Флора тулеанской позднемеловой фитоохории, известная по находкам многочисленных остатков растений на западном побережье Гренландии, насчитывает более 250 видов высших растений. Из них около 220 зарегистрированы только в этом районе. В отличие от более южных областей Атлантиды (приатлантическая часть США, Западная Европа), позднемеловая растительность Гренландии характеризовалась присутствием некоторого количества бореальных видов покрытосеменных из родов *Myrica*, *Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Rhamnus*, *Viburnum* и других, всего около 30 видов (21%). На долю покрытосеменных, свойственных главным образом термофильным флорам, в частности имеющих близких аналогов в южных районах Атлантиды, приходится до 55%. К этой группе можно отнести виды из семейств *Magnoliaceae*, *Lauraceae*, *Myrtaceae*, *Anacardiaceae*, *Sapindaceae*, *Leguminosae* и других. Количество видов с цельнокрайными кожистыми листьями в гренландской позднемеловой флоре составляет 70-79%.

Для флоры тулеанской позднемеловой фитоохории характерно, помимо господства покрытосеменных, значительное число родов и видов папоротников (32 вида из 13 родов)

и хвойных (33 вида из 16 родов). Хвоцевым, цикадофитам и гинкговым принадлежит 17 видов из 12 родов. Среди папоротников наиболее часты *Gleichenia*, *Dicksonia*, *Asplenium*, *Sphenopteris*, *Cladophlebis*. Большая часть видов из этих родов уходит корнями в ранний мел. Таковы широко распространенные *Gleichenites* (*Gleichenia*) *gieseckiana* (Heer) Sew., *G. porsildi* Sew., *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *Sphenopteris* (*Onychiopsis*?) *psilotoides* (Stokes et Webb.) Halle и другие. В группе хвойных основное место также принадлежит древним (отчасти раннемеловым) таксонам, таким, как *Protodammara*, *Pagiophyllum*, *Elatocladus*, *Protophyllocladus*, *Sciadopitytes*, *Moriconia*. Кроме них встречаются *Sequoia*, *Geinitzia*, *Thuites*, *Widdringtonites* и другие. Большинство названных родов не переходит в более молодые палеогеновые флоры Гренландии.

Сравнивая раннемеловую и позднемеловую флоры Гренландии, можно прийти к заключению, что последняя унаследовала многие таксоны флоры позднего мезозоя, особенно среди папоротников и голосеменных. Что же касается покрытосеменных, то значительная часть из них мигрировала с юга, из приатлантической части Северной Америки. Сейчас трудно назвать исходные группы мигрантов, особенно видового ранга (О. Геер приводит около 10 видов, общих для востока США и Гренландии), но весьма вероятно, что большинство родов магнолиевых, лавровых, миртовых, сапиндовых, бобовых в гренландской флоре являются пришельцами с юга, где они имели необычайно широкое распространение в позднем и отчасти раннем мелу.

Флора позднемеловой берингийской фитоценозы насчитывает более 400 видов. Господствующее положение занимают покрытосеменные - около 300 видов. Папоротникам принадлежит 41 вид из 18 родов, хвойным - 55 видов из 25 родов, мохообразным, хвоцевым, цикадофитам и гинкговым - 27 видов из 10 родов. Берингийская флора по сравнению с гренландской была более тесно и устойчиво связана с остальными «пацифическими» флорами Северной Азии и Северной Америки. Отдельные «берингийские» виды обнаружены в позднемеловых флорах Западной Якутии (Вилуйская синеклиза), Чулымо-Енисейского бассейна, Приамурья, Сахалина, северо-западных штатов США. Основной состав берингийской флоры весьма самобытен. Так, из 292 видов покрытосеменных 220 (75%) встречены только в пределах берингийской фитоценозы. Среди них наиболее широко распространены виды из семейств *Menispermaceae*, *Cercidiphyllaceae*, *Platanaceae*, *Tiliaceae*, *Vitaceae* и некоторых других семейств. В наиболее богатой и разнообразной позднемеловой флоре Аляски [Hollick, 1930] на долю видов из названных семейств приходится около 50% от общего числа покрытосеменных, а в самой термофильной берингийской флоре о. Ванкувер [Bell, 1957] - 32%. Основными типами растительных сообществ берингийской позднемеловой фитоценозы были хвойно-широколиственные леса с папоротниками и незначительной примесью гинкговых и цикадофитов, произраставшие в условиях умеренного и умеренно-теплого климата. Число видов с цельнокрайными и кожистыми листьями колеблется от 11 до 27% (во флоре о. Ванкувер - 44%).

Связь берингийской флоры с «атлантическими» флорами была весьма слабой и ощущалась лишь на крайнем юго-востоке фитоценозы. Можно сослаться на анализ фитогеографических связей позднемеловой флоры формации Данвеган в Западной Канаде с другими позднемеловыми флорами Северной Америки и Гренландии, проведенный В. Беллом [Bell, 1963]. Флора формации Данвеган насчитывает 63 вида высших растений. Из них 13 видов известны во флоре формации Дакота (штаты Канзас, Колорадо, Небраска), 12 - формации Тускалуза (штат Алабама), 10 - формации Маготи (штаты Нью-Джерси, Мериленд), 12 - формации Раритан (штат Нью-Джерси). С позднемеловой флорой Гренландии канадская имеет 9 общих видов. К общим относятся главным образом термофильные виды из семейств *Magnoliaceae*, *Laugaceae*, *Moraceae* или широко распространенные в позднемеловых флорах северного полушария виды, такие, как *Platanus newberriana* Heer, *Protophyllum multinerve* Desq., *Widdringtonites reichii* (Ett.) Heer и некоторые другие.

На юго-востоке Северной Азии Берингская провинция граничила с Сахалинско-Японской [Вахрамеев, 1966], для флоры которой характерно обилие разнообразных *Gleichenia*, а также заметная роль видов из родов *Protophyllocladus*, *Agathis*, *Sachalinella*, *Bauchinia*, *Protophyllum* и некоторые другие. На северо-западе границы Берингской фитоценозы остаются неясными из-за отсутствия находок позднемиоценовых растений к северу от вилуйской синеклизы.

Таким образом, в пределах современных арктических и субарктических районов северного полушария в позднем мелу наблюдалась четкая пространственная дифференциация флоры, что заметно отразилось на более поздних, третичных этапах развития флор Евразии и Северной Америки.

Переход к палеогену ознаменовался в средних и высоких широтах северного полушария восстановлением сухопутных связей между флорами Атлантиды и Пацифики в результате исчезновения широкого меридионального пролива в Северной Америке. Есть все основания полагать, что через вновь образовавшийся «мост» с запада на восток, т.е. из Берингии на территорию Тулеанской суши, хлынул поток умеренных широколиственных растений, многие из которых позднее получили почти циркумполярное распространение. К началу палеогена относится формирование в средних и высоких широтах северного полушария единой аркто-третичной флоры [Криштофович, 1955; Тахтаджян, 1966]. Но в первой половине палеогена (палеоцен-эоцене) арктическая флора сохраняла многие черты, унаследованные от флор тулеанской и берингской фитоценозы позднего мела, хотя в это время обе фитоценозы значительно расширились, а флористические и геоботанические различия между ними стали менее четкими. Элементы флоры гренландского типа проникли в палеоцен-эоцене на Шпицберген и достигли, видимо, Северного Урала [флора р. Лозьвы с *Macclintockia lyellii* Heer, *M. trinervis* Heer, *Trochodendroides richardsonii* (Heer) Krysht.]. Берингская флора распространилась на западное побережье Камчатки, и есть основания предполагать, что она достигла Сахалина (флора горизонтов между бошняковской и нижнедунайской свитами). В Северной Америке флоры формации Форт-Юнион развивались под сильным влиянием берингских элементов. Арктическая растительность в палеогене была повсеместно представлена сходными по типу листопадными широколиственными и широколиственно-хвойными лесами умеренного и умеренно-теплого (в эоцене) климата.

Дальнейшая судьба бореальных палеогеновых флор Севера, развившихся на базе флор тулеанской и берингской фитоценозы позднего мела, сложилась по-разному. Неберингская флора, продолжавшая, как указывалось, распространяться в средние широты Северной Азии и Северной Америки, оказала сильнейшее, если не решающее, влияние на формирование в олигоцен-миоцене умеренной растительности тургайского типа. Расселению растительности гренландского типа в эоцене и олигоцене препятствовало устойчивое развитие на востоке Северной Америки, в Европе и на юго-западе Северной Азии субтропической флоры Тетисовой, или Полтавской, фитоценозы [Тахтаджян, 1966].

Таковы, в первом приближении, выводы, которые можно сделать из анализа имеющихся данных о составе и экологическом облике позднемиоценовой и палеогеновой растительности современных арктических и субарктических областей. Дальнейший прогресс в изучении истории растительности Арктики эпохи раннего кайнозоя тесно связан с решением ряда неотложных задач. Важнейшей из них несомненно является критический пересмотр систематического состава позднемиоценовых и третичных флор Арктики на основе детального изучения вновь собранных остатков растений. Более достоверные определения вымерших растений позволят увереннее выполнить детальный анализ флоры арктического кайнозоя, необходимый для выяснения пространственной дифференциации флор и закономерностей их развития во времени. С разрешением этого вопроса тесно связано уточнение стратиграфического положения многих известных ископаемых флор. До сих пор слабо изучены экологические и биологические аспекты

существования древних растений в условиях высоких широт. Учитывая тесную связь распространения древних растений с изменениями в палеогеографической обстановке, представляется целесообразным еще раз сопоставить палеоботанические данные с выводами мобилистских гипотез в палеогеографии.

Накопленный в последние десятилетия огромный палеоботанический материал из Арктики позволяет считать, что его изучение в ближайшее время обнажит более мелкие и существенные детали процесса развития вымерших растений Арктики и обогатит новыми сведениями наши представления об эволюции флоры и растительности прошлых геологических эпох.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байковская Т.Н. (1956). Верхнемеловые флоры Северной Азии. Тр. БИН АН СССР, сер. VIII. Палеоботаника, вып. 2.
2. Буданцев Л.Ю., Свешикова И.Н. (1964). Новейшие палеоботанические исследования в Арктике. Проблемы Севера, вып. 8.
3. Буданцев Л.Ю., Свешикова И.Н. (1965). Находка папоротника *Hausmannia* в верхнемеловых отложениях о. Новая Сибирь. ДАН СССР, т. 162, № 2.
4. Василевская Н.Д. (1958). О возрасте ископаемой флоры о. Новая Сибирь. Ботанический журнал, т. 43, № 2.
5. Вахрамеев В.А. (1952). Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана. Региональная стратиграфия СССР, № 1.
6. Вахрамеев В.А. (1966). Позднемеловые флоры тихоокеанского побережья СССР, особенности их состава и стратиграфическое положение Изв. АН СССР, сер. геол., № 3.
7. Вахрамеев В.А., Васина Р.А. (1967). Мезозойские флоры СССР и стратиграфия континентальных отложений. Итоги науки, стратиграфия и палеонтология, 1966. М.
8. Криштофович А.Н. (1955). Развитие ботанико-географических областей северного полушария с начала третичного периода. В сб. «Вопросы геологии Азии», вып. 2.
9. Криштофович А.Н. (1958). Меловая флора бассейна р. Анадырь. Тр. БИН АН СССР, сер. VIII. Палеоботаника, вып. 3.
10. Криштофович А.Н. (1958). Ископаемые флоры Пенжинской губы, оз. Тастах и хр. Рарыткин. Тр. БИН АН СССР, сер. VIII, Палеоботаника, вып. 3.
11. Синицын В.М. (1966). Древние климаты Евразии, ч. 2. Мезозой.
12. Сиско Р.К., Рутилевский Г.Л., Свешикова И.Н., Буданцев Л.Ю. (1963). Новые материалы по ископаемой флоре о. Новая Сибирь. Тр. ААНИИ, т. 224 (Новосибирские острова).
13. Тахтаджян А.Л. (1966). Основные фитохории позднего мела и палеогена на территории СССР и сопредельных стран. Ботанический журнал. Том 51, № 9.
14. Шилин П.В. (1968). К районированию Европейско-Туркестанской ботанико-географической области (поздний мел). Тезисы докладов XIV сессии Всесоюз. палеонтологического о-ва, Л.
15. Bell W.A. (1957). Flora of the Upper Cretaceous Nanaimo group of Vancouver Island, British Columbia. Geol. Surv. of Canada Mem 293.
16. Bell W.A. (1963). Upper Cretaceous floras of the Dunvegan, Bad Heart and Milk River formations of Western Canada. Geol. Surv. of Canada bull, No. 94.
17. Heer O. (1868-1883). Flora fossilis Arctica, vol. 1-8. Vinterthur-Zurich.
18. Hollick A. (1930). The Upper Cretaceous floras of Alaska US Geol Surv., prof. pap. 159.
19. Koch B.E. (1963). Fossil plants from the Lower Paleocene of the Agatdalen area. Central Nugsuaq peninsula, Northwest Greenland. Meddelels om Grenland, Bd. 172, No. 5.
20. Mathiesen F.J. (1932). Notes on some fossil plants from East Greenland. Meddelels. om Grenland, Bd. 85, No. 4.

21. *Nathorst A.G.* (1915). Tertiäre Pflanzenreste aus Ellesmere-Land. Rep. Second Norwegian Arctic Exped. No 35
22. *Schloemer-Jäger A.* (1958). Aetteriäre Pflanzen aos Fluzen der Brogger Halbinse! Spitzbergen. Palaeontogr., ser. B, No. 10.
23. *Schmalhausen I.* (1890). Tertiare Pflanzen der Insel Neusibirien Mem. l'Acad. d. Sci. de St. Petersb., vol. 37, No. 5.
24. *Seward A.C.* (1925). Notes sur la flora Cretacique du Groenland: Etude critique. Livre Jubilaire Soc. Geol. Belgique, Liege.
25. *Seward A.C.* (1926). The Cretaceous plantbearing rocks of Western Greenland. Philosoph. Trans. Roy. Soc. London, ser. B, vol. 215.
26. *Seward A.C., Conway V.M.* (1935). Fossil plants from Kingigtok and Kagdlunguak, Western Greenland. Meddelels. om Grsnland, Bd. 93, No. 5.
27. *Seward A.C., Conway V.M.* (1935). Additional Cretaceous plants from Western Greenland. Kungl. Svenska Vet. Acad. Handl., ser III, Bd. 15, No. 3.

Ссылка на статью:



Буданцев Л.Ю. Некоторые проблемы изучения флоры Арктики эпохи раннего кайнофита. Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Гидрометеоиздат, Ленинград, 1970, с. 76-86.

pdf взят с сайта <http://www.evgengusev.narod.ru/slo/budantsev-1970.html>