

МК № 7  
номера 1



# Палинология в СССР

**АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR  
ORDER OF THE RED BANNER OF LABOUR  
GEOLOGICAL INSTITUTE**

# Palynology in USSR

---

Papers of the Soviet Palynologists  
to the IV International  
Palynological Conference  
(Lacnow, India)



PUBLISHING OFFICE «NAUKA»

Moscow 1976

# Палинология в СССР

---

Статьи советских палинологов  
к IV Международной  
палинологической конференции  
(Лакнау, Индия)



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
Москва 1976

Сборник содержит статьи, в которых освещаются все основные направления современной палинологии в разнообразных ее аспектах, развивающихся в СССР. Отдельные разделы посвящены морфологии оболочек пыльцы и спор современных и ископаемых растений, методическим проблемам палинологической корреляции и актуопалинологии. Затронута тематика миграционных свойств нефти. Большое внимание уделено значению палинологии для межконтинентальных корреляций и восстановлению палеоландшафтов и климатических сукцессий в прошлом. Освещаются и новейшие достижения в исследовании осадков, вскрытых глубоким бурением на дне океанов и морей. Приводятся данные о поиске палинологами рациональных параметров для применения математических методов в палинологии.

Библ. 456 назв.

Редакционная коллегия

Е.П. БОЙЦОВА, В.П. ГРИЧУК, Е.Д. ЗАКЛИНСКАЯ,  
Г.Г. КАРТАШОВА, М.И. НЕЙШТАДТ, А.М. МЕДВЕДЕВА,  
М.Х. МОНОСЗОН, Л.В. РОВНИНА, А.Ф. ХЛОНОВА

Ответственные редакторы

Е.Д. ЗАКЛИНСКАЯ и М.И. НЕЙШТАДТ

This book contains articles on main problems of modern palynology in its variable aspects, existing in USSR. Some parts are devoted to morphology of spore and pollen walls of living and fossile plants, the methodical problems of the palynological correlation and autopalynology. The question of rock-oil migration is touched. Worth attention is the significance of palynology for the intercontinental correlations and reconstruction of paleolandscapes and climatic successions. The new achievements in the investigation of deposits, which are uncovered by the deep boring of sea and ocean bottom are discussed. The application of mathematical methods in palynology is discussed too.

Editorial Board

E.P. BOITZOVA, V.P. GRITCHUK, E.D. ZAKLINSKAJA,  
G.G. KARTASHOVA, M.I. NEISHTADT, A.M. MEDVEDEVA,  
M.CH. MONOSZON, L.V. ROVNINA, A.F. CHLONOVA

Responsible editors

E.D. ZAKLINSKAJA, M.I. NEISHTADT

## **КРАТКИЙ ОЧЕРК СОСТОЯНИЯ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СССР (1971—1976 гг.)**

**Е. П. БОЙЦОВА, В. П. ГРИЧУК, Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ,  
Л. А. КУПРИЯНОВА, М. И. НЕЙШТАДТ, А. Ф. ХЛОНОВА**

Итоги крупного этапа в развитии палинологии подводились на III Международной палинологической конференции, которая созывалась в СССР (Новосибирск) в 1971 г. Материалы этого международного форума были опубликованы в 11 тематических сборниках.

В развитии современной палинологии во всех ее аспектах за время, прошедшее после III Международной палинологической конференции, ощущается значительный подъем. В особенности он заметен в палеопалинологии, непосредственно связанной с решением проблем биостратиграфии, палеофлористики, установления эволюционных уровней в развитии биоса вообще и растительного мира в частности и, конечно, с практическими задачами стратиграфии, поисков и разведки полезных ископаемых. В значительной степени повысился уровень морфологических исследований тонких структур и строения рельефа поверхности пыльцы и спор с помощью электронной техники.

В связи со значительным расширением исследований морских и океанических акваторий ощущается подъем в области маринопалинологии, в том числе в масштабе международных проектов, в выполнении которых участвуют палинологи Геологического института Академии наук СССР, академий наук союзных республик, высших учебных заведений Ленинграда, Москвы, Киева, Ростова-на-Дону, Дальнего Востока и различных филиалов Института океанологии АН СССР. Благоприятное влияние на успешное развитие палинологии и широко практикуемое за последние годы международное научное сотрудничество оказала активная работа Международной палинологической комиссии. С помощью общения в форме рассылки информационных циркуляров Совет Международной палинологической комиссии содействовал за период своей деятельности развитию единых тенденций во всех основных аспектах палинологии.

За истекший период между третьей и четвертой международными конференциями значительно увеличилось число региональных палинологических ячеек при различных научных обществах в Тбилиси, Киеве, Львове, Алма-Ате, Владивостоке, Новосибирске и других центрах.

Активизировались межведомственные группы палинологов, объединенных единой научной проблемой. Организованы и активно работают тематические рабочие группы над решением актуальных вопросов, связанных с палинологической корреляцией пограничных отложений на рубеже палеозоя и мезозоя, мезозоя и кайнозоя, неогена и плейстоцена, с маринопалинологией и изучением наиболее важных таксонов для корреляции.

За истекший период в СССР неоднократно созывались и работали межведомственные совещания, семинары и коллоквиумы в различных городах и республиках СССР. К наиболее значительным следует отнести два межведомственных совещания рабочих группы по палинологической корреляции отложений, пограничных между мезозоем и кайнозоем, работавших в Москве (1972 г.) и во Владивостоке (1975 г.); межведомственные симпозиумы по вопросам маринопалинологии в Москве (1973 и 1975 гг.), Межведомственное совещание по методическим вопросам палинологической корреляции мезозойских от-

ложений в Актюбинске (1973 г.), Межведомственное совещание по палинологическим исследованиям отложений перми и триаса в Сыктывкаре (1972 г.), Межведомственный симпозиум по методическим вопросам палинологии плейстоцена в Магадане (1974 г.), Межведомственное совещание по методическим вопросам палинологии в Ленинграде (1975 г.), ряд палинологических коллоквиумов в Якутске, Ленинграде и Петропавловске-Камчатском, предваряющих совещания Всесоюзного стратиграфического комитета и его районных отделений (1973, 1974, 1975 гг.).

Активное участие палинологических групп при обосновании корреляционных и региональных стратиграфических схем за последнее время перестало носить вспомогательный характер, оно обрело значительную весомость ввиду заметно поднявшегося научного уровня палинологических исследований.

Большое число палинологов актуо- и биостратиграфического профиля приняли участие в работе ряда симпозиумов на Международном ботаническом конгрессе в Ленинграде (1975 г.).

Широко развернулись палинологические исследования голоцена, охватив практически всю территорию Советского Союза, включая отдаленные районы Арктики, Якутии, Дальнего Востока, Сахалина, Камчатки, а также бассейны рек Енисея, Оби и Иртыша и ранее необследованные местонахождения на Кавказе, в Прибалтике и в акватории Черного моря.

Достижением в этой области является сопровождение палинологических исследований определениями абсолютного возраста радиоуглеродным методом. Значительно расширены знания в области динамики природных зон. Возникли новые задачи, связанные с проблемой взаимосвязи человека и природной среды в различные фазы голоцена. В этом плане особое внимание обращается на комплексные археологические и палинологические изыскания, изучение современных почв и восстановление истории развития лесных ценозов и прогнозирование их дальнейшей судьбы под синантропическим влиянием. Таким образом, голоценовая палинология включилась в решение проблем футурологии.

Палинология плейстоцена совершила ощутимый скачок, связанный с широким применением флористического аспекта в интерпретации данных и постепенным отходом от традиционной системы прямых сопоставлений цифрового материала, отраженного в стандартных кривых на пылевых диаграммах. Комплексное использование цифровых данных и ареалогического анализа, включающего показатели совместного существования различных экологически связанных таксонов (видового ранга), постепенно ведет к решительному перевороту в палинологии плейстоцена при широких корреляциях и обосновании дробных региональных стратиграфических схем. Этот же метод ведет к значительно более обоснованному использованию метода актуализма в плейстоценовой палинологии. Большую помощь в голоценовой и плейстоценовой палинологии оказывает развивающаяся широким фронтом маринопалинология шельфовых зон замкнутых и открытых морских бассейнов, изучение напочвенных проб в различных условиях горного рельефа и в прибрежных зонах (дно и суша). Можно сказать, что именно последнее пятилетие характеризуется разработкой особенно ценных методических приемов в интерпретации палинологических данных для истории флоры и растительности и для стратиграфии.

Заметно возросла эффективность использования палинологических данных при корреляции разнофациальных отложений палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

В результате неоднократно организованных специальных совещаний и симпозиумов постепенно дифференцировалась методика использования палинологических данных для корреляции и стратиграфии отложений, формировавшихся в различные геологические эпохи, и определились временные масштабы, в пределах которых палинологические данные применимы для установления рубежей эволюционного ранга (палеозой, ранний мезозой и ранний кайнозой) и за пределами которых палинологические данные эффективны для реконструкций палеогеографического порядка (поздний кайнозой).

Палинологически изучены многие новые разрезы фанерозоя, проведено зональное расчленение отложений в отдельных районах СССР и обоснованы гра-

ницы некоторых подразделений единой и многих региональных стратиграфических шкал по палинологическим материалам. Так, граница между девонем и карбоном проведена по верхней границе слоев с массовым распространением спор *Hymenozonotriletes lepidophytus* Ked., на большей части территории СССР обоснована граница между карбоном и пермью, которая прослежена и в стратотипах Стефана и Агена Западной Европы, установлены комплексы спор и пыльцы для ярусов пермской системы стратотипической области и выявлены определенные закономерности в их изменении по разрезам и площади. Детально, совместно с фауной, микрофауной и нанопланктоном, исследованы споры и пыльца в стратотипических разрезах палеогена Бахчисарайского района и долины р. Кубани. Выделены палинозоны для карбона и нижней перми Донбасса, перми Северо-Востока СССР, триаса Прикаспия и Южного Мангышлака, мела Тургайской равнины, палеогена Западного Казахстана и Западно-Сибирской низменности. Палинология Сибири особенно интенсивно развернулась в течение последнего пятилетия в методическом и практическом ее аспектах.

Родовые и видовые таксоны спор и пыльцы большинством сибирских палинологов ставятся в основу при палинологической характеристике палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений, изучаемых в естественных обнажениях и по керну опорных скважин. Усилено комплексное изучение акритарх и различных типов планктонных водорослей (в особенности жгутиковых). Основные направления в деятельности палинологов научных учреждений и производственных организаций Сибири и Дальнего Востока находят отражение в многочисленных тематических сборниках, в коллективных и индивидуальных монографиях, а также в журнальных статьях. По количеству специальных палинологических публикаций палинологи Сибири и Дальнего Востока за последнее пятилетие безусловно вышли в первые ряды по стране.

Полноценные палинологические материалы, накопленные по мезозойским и кайнозойским отложениям обширной территории Сибири и Дальнего Востока, позволили перейти от решения чисто практических задач к постановке методических и теоретических вопросов. Сравнение систематического состава спорово-пыльцевых комплексов с существующими растениями и условиями их обитания положено в основу при составлении карт растительности для мезозоя и палеогена Сибири. Спорово-пыльцевые спектры и палинозоны широко использовались при восстановлении истории развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое.

Обобщение палинологического материала по всей стране послужило для разработки ряда схем, отражающих этапность и фазность в развитии флоры мезозоя и кайнозоя. Особенности растительных организмов и темпы их эволюции, раскрытые по палинологическим данным, рассматриваются в качестве теоретического обоснования для построения подобных схем, с помощью которых возможна корреляция различного масштаба.

Концентрация внимания на флористическом аспекте палинологии привела к реализации и эффективности комплексных исследований макроскопических и микроскопических остатков флоры (споры, пыльца, отпечатки листьев, плоды, семена), что позволило подойти к научной интерпретации тафоценозов аллохтонного и аутохтонного генезиса.

Палинология значительно продвинулась в решении вопроса о дифференциации палеофлористических царств, областей и провинций кайнофита в целом и его ранних этапов в частности.

Глубокий анализ географического и геологического распространения отдельных таксонов и их групп, ареалогически связанных или разобщенных в различные этапы кайнофита, позволил установить серию коррелятивных палинологических таксонов среди различных классов покрыто- и голосеменных растений. По признаку их дисперсного распространения и краткой истории удалось выделить среди них ключевые таксоны для корреляции в межконтинентальном масштабе, коррелятивные – позволяющие осуществлять корреляцию в межрегиональном масштабе и характерные для региональной корреляции.

Это достижение позволило перейти к широкому корреляциям разнофациальных отложений, возрастные рамки которых ограничены геологическим веком, что



приблизило палеопалинологию к возможности установления палинозон межконтинентального ранга и к сопоставлению палинологических данных с подразделениями международной стратиграфической шкалы.

Определились параметры и для использования палинологических данных в узко региональных масштабах, связанных с обоснованием региональных и корреляционных стратиграфических схем. Для палинологических коллективов, работающих в системе Министрства геологии, в качестве таксонов свободного пользования рекомендовано биостратиграфическое подразделение – палинозона, охарактеризованная неповторимыми в региональном разрезе комплексами спор и пыльцы. В нее объединяются интервалы разрезов, в которых часть видов имеет максимальное распространение по отношению к ниже- и вышележащим слоям и ряд видов, появляющихся и исчезающих в данной палинозоне. Название палинозоны рекомендуется давать по наиболее характерным видам (обычно это вид, имеющий максимальное распространение, и вид, впервые появляющийся в ней). Намечена унификация для количественных показателей отдельных таксонов спор и пыльцы в комплексах: доминанты (40%), обильно представленные таксоны (20%), субдоминанты (от 10 до 20%), значительное количество (от 5 до 10%), сопутствующие таксоны, встреченные в малых количествах (от 2 до 5%) и единичные (2%).

Палинология последнего пятилетия, пожалуй, как никогда прежде широко используется во всех исследованиях, связанных с историей Земли. Многогранные ее аспекты ощутимо корректируют такие серьезнейшие проблемы, как возникновение жизни на Земле (особые разделы акритархологии и исследования ранних этапов развития фитопланктона); закономерности развития животных и растительных организмов, где вскрываются взаимосвязи между эволюционными рубежами в развитии флоры и фауны. В частности, изменение в строении пластички зубов растенияедных динозавров на рубеже раннего и позднего турона совпадает с резким изменением таксономического состава пыльцы покрытосеменных и особенно интенсивным видообразованием среди таксонов, относимых к растениям травянистого и кустарничного габитуса.

Обнадеживает постепенное уменьшение разрыва между показателями, полученными при изучении листовых отпечатков и анализе палинологических данных. Флористический аспект в интерпретации данных позволяет, перешагнув через систему сличения списков таксонов, заострить внимание на очерчивании хронологически сменяющихся фаз в формировании флор, связанных едиными ступенями эволюционной зрелости. В результате могут быть получены коррелятивные флористические комплексы. Примером такого комплексного использования данных является установление трех типов флор, сменяющихся в течение позднего сенона и раннего палеогена (даней-палеоцен) на Тихоокеанском побережье и характеризующих две фазы в развитии кайнофита на рубеже мезозоя и кайнозоя.

В пятилетие, разделяющее III и IV Международные палинологические конференции, с очевидностью обрисовался научный смысл палинологических исследований и окончательно укрепилось положение палинологии как одного из перспективных направлений науки о развитии и эволюции биоса.

Палинология, естественно, получила широкое применение при исследованиях акваторий морей и океанов, совершивших гигантский скачок в связи с развитием глубоководного бурения. В настоящее время палинологическим исследованием охвачены акватории Белого, Северного, Балтийского, Норвежского, Черного, Средиземного, Каспийского, Аральского, Японского морей и шельфовых зон и материковых склонов Атлантического океана. Палинологическими исследованиями охвачены не только современные осадки, но и древние отложения, поднятые в виде керна глубоких скважин. Часть последних достижений маринопалинологии опубликована в виде отдельных статей в различных журналах, часть издана в виде сборников, в которых использованы материалы маринопалинологических симпозиумов.

Как показали исследования последних лет, палинологические данные позволяют выявить индикаторы, с помощью которых решаются такие важные пробле-

мы, как время формирования ныне широчайших океанических барьеров. В отношении истории северной части Атлантического океана палинологические данные свидетельствуют о послезооценовых асцилляциях его береговых линий.

Значение морских барьеров в формировании флористических царств и их областей правильно оценивается только с помощью палинологических данных. Тенденции в режиме береговых окраин позднемиоценовых внутриконтинентальных и межконтинентальных водных барьеров, намеченные с помощью палинологических данных по местонахождениям на материках, подкрепляются в последние годы с помощью палинологических исследований шельфовой зоны и осадков материковых склонов.

Именно в последнее пятилетие особенно остро стоит вопрос о необходимости усиления исследований в области актуопалинологии, в частности в изучении тонких структур и рельефа спорополлениновых оболочек у пыльцы и спор современных растений. Большой разрыв существует между требованиями практической палинологии и созданием справочного материала. Последнее тесно связано с постановкой специальных исследований и выпуском монографических работ, посвященных описанию пыльцы представителей современных флор.

Исследования морфологии пыльцы в Советском Союзе производятся с помощью обычных световых и электронных микроскопов.

Электронный сканирующий микроскоп начинает все шире входить в жизнь. Его технические данные способствуют развитию пыльцевой морфологии и главным образом выяснению мельчайшей скульптуры на поверхности пыльцы и спор. Однако при сканировании не видна текстура пыльцы и спор, трудно выявить особенности строения сложных апертур, структуру ор, не разработана техника измерения самого пыльцевого зерна и его деталей. Деформацию и стерильность, свойственные пыльце гибридов, также затруднительно обнаружить при сканировании. Поэтому в статьях, в которых приводятся описания морфологии пыльцы с помощью сканирующего микроскопа, часто имеются ссылки на измерения и описания пыльцы и спор, выполненные со световым микроскопом.

Исследования со световым микроскопом продолжаются, они позволяют одновременно изучать как анатомическую, внутреннюю структуру пыльцы и спор, так и их поверхность. Существенно, что при использовании светового микроскопа можно применить окрашивание, позволяющее расчлнить группы слоев спородермы, подчеркнуть границы внутренних и наружных апертур.

Наиболее плодотворным и перспективным оказывается изучение морфологии пыльцы и спор при комплексном использовании светового, сканирующего и трансмиссионного микроскопов.

По-прежнему задачей советских палиноморфологов является планомерное изучение морфологии пыльцы всех видов флоры Советского Союза. Результаты этих работ публикуются в изданиях, вышедших и подготавливаемых к печати. Вышел в свет первый том "Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР", находится в печати второй том и подготовлен к печати третий том этого труда, созданного в Ботаническом институте АН СССР. Кроме работ по региональным пыльцевым флорам публикуются исследования пыльцы отдельных систематических групп растений. Появились работы М.Х. Монозон "Определитель пыльцы видов семейства маревых" (1973) с описанием пыльцы 99 видов, произрастающих на территории СССР, и Т.Г. Суровой (1975) с микрографиями современных и некоторых ископаемых пыльцы и спор древесных пород, кустарников и травянистых растений, большинство которых широко распространено в СССР.

Замечается тенденция к более детальному изучению пыльцы отдельных видов, выявлению их изменчивости на протяжении всего ареала или установлению диморфности пыльцы. Такие работы развиваются в отдельных палинологических ячейках Якутии, Грузии, Дальнего Востока. Большой интерес для филогении представляют исследования пыльцы примитивных покрытосеменных. Знаменательно, что в серии - "Флора Таджикистана" и "Флора Армении" - включаются данные по морфологии пыльцы при описании таксонов.

Становится все более очевидной необходимость создания крупных коллекций препаратов современных и ископаемых пыльцы и спор. Эти хранилища - спор-

теки – должны быть по возможности полными, содержать как можно больше видов, родов и семейств. Споротеки созданы при ботанических и геологических институтах. Задачей является их пополнение и расширение.

В настоящее время работы по морфологии пыльцы в основном развиваются в следующих научных центрах: Московский государственный университет, Институт географии АН СССР, Ботанический институт АН СССР, Одесский сельскохозяйственный институт, Саратовский государственный университет, Ереванский педагогический институт, институты ботаники Армянской, Грузинской и Таджикской академий наук, Институт геологии Якутского филиала СО АН СССР, институты геологии и географии ДВНЦ АН СССР.

Внедрение современной техники в палинологическую практику открывает широкие перспективы для накопления нового фактического материала, необходимого при решении вопросов эволюции растительного мира.

Информационный взрыв, отмечающийся во всем мире по всем разделам науки, безусловно коснулся и палинологии. Сейчас уже при использовании литературных данных, разбросанных по огромному числу изданий, возникает серьезная проблема поиска источников.

Использование электронно-счетной техники пока еще переживает период поиска. Отдельные исследования в этой области проводятся в специальных и палинологических лабораториях в системе Министерства геологии и высших учебных заведений; они вселяют надежду на возможность внедрения ЭВМ в практику палинологических исследований, в особенности в статистическом ее аспекте.

Завершая краткий очерк палинологии в СССР, следует подчеркнуть значительный качественный рост этой области знаний и все возрастающую потребность в расширении ее достижений в биостратиграфическом и других практических направлениях; связанных с изучением прошлого, настоящего и прогнозом будущего нашей планеты.

## Summary

There has been a vigorous development of modern palynology in all its aspects since the 3-d International Palynological Conference. Especially appreciable progress had been achieved in fields concerning the problem on biostratigraphy, paleofloristic, establishment of evolutionary levels, development of bios in general and of flora in particular and practical stratigraphical tasks, searching of natural indeed.

Significance of marine-palynological investigations in different international projects has increased. Palynological groups of Geological Institutes of the USSR and Union Republics Academies of Sciences, Institutes and Universities of Leningrad, Rostov-Don, Far East, and different divisions of Oceanology Institute USSR Academy of Sciences take part in these projects. Activity of International Palynological Commission suspiciously influenced upon development of palynology in the Soviet Union. It helped to make out united trend in all aspects of paleo- and actuopalynology in different countries.

Interdepartment groups of palynologists (Working Groups) united by themes dealing with palynological correlation and marine palynological investigations have become more active.

During the past period some interdepartment Seminars, Conferences, and Symposia took place in different cities of the Soviet Union They had been concerned with problem on palynological correlation, methods, regional and correlative schemes basement.

Palynological study of Pleistocene and Holocene are promoted and covered practically the whole territory of the USSR. Combination of palynological investigations with radiocarbon dating and paleomagnetic scales are the last achievements. Palynology of Pleistocene has a noticeable progress due to floristic aspects applying for data interpretation. Generalization of palynological data was the base to make out some schemes reflecting phasic development and diversity of Mesozoic and Cenozoic flora evolution and also its differentiation in scale of floristic kingdoms, regions and provinces.

The key taxons for intercontinental correlations were established by criteria of disperse distribution of some genera and species taxons whose evolutionary circles

were short (in geological scale). It has taken an opportunity to approach to possibility of identifying of pollen zones and to compare fo palynological data with different stratigraphic schemes basing on evolution of different groups of marine and continental faune.

Parameters for using of palynological data in limited scals have been determined, and biostratigraphic unit– "Pollen–Zone" was recommended as the term of free usage.

Investigations of pollen morphology in the USSR are developed in two derections – with applying of optical and electronic microscopes. As befor planning study of pollen morphology of the USSR European Part Plants. Investigations of pollen for phylogeny are of great value. Recently techniques of using of palynological data for reconstructions of ancient landscapes has been widely introduced.

**МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЫ ТРУБКОЦВЕТНЫХ (TUBIFLORAE)  
ФЛОРЫ ЯКУТИИ**

К. В. БЕЛКИНА

*Институт геологии Якутского филиала СО АН СССР, Якутск*

Трубкацветные Якутии – это в основном многолетние и однолетние травы. Среди пыльцы трубкацветных встречается большое количество трехбороздных и трехбороздно-поровых пыльцевых зерен, которые, как правило, трудно определить, поэтому их детальное изучение необходимо.

В настоящей статье приводятся результаты исследования морфологии пыльцы 8 семейств (Convolvulaceae, Cuscutaceae, Polemoniaceae, Lamiaceae, Solanaceae, Scrophulariaceae, Orobanchaceae и Lentibulariaceae), 35 родов и 96 видов. Из них пыльца 60 видов исследовалась впервые. Для пыльцевых зерен якутских трубкацветных установлено пять типов апертур:

I тип – двух-, трех- и шестибороздный (Scrophulariaceae, Cuscutaceae и Convolvulaceae);

II тип – трехбороздно-поровый или трехбороздно-поровидный (Scrophulariaceae, Cuscutaceae);

III тип – трехбороздно-оровый (Solanaceae);

IV тип – многобороздно-оровый (Lentibulariaceae);

V тип – многопоровый (Polemoniaceae).

Большинство апертур трубкацветных являются сложными, представляющими совмещение двух апертур – борозды и поры или оры.

Однако у пыльцевых зерен *Solanum depilatum* Kitag. наблюдается совмещение трех апертур. Так, среди трехбороздно-оровых пыльцевых зерен встречены экземпляры, у которых в центре пересечения борозды и оры имеется еще поровидное выходное отверстие (апертурный тип трехбороздно-поровидно-оровый). Этот вид апертур может быть рассмотрен как несколько измененный III тип.

У пыльцы представителей рода *Utricularia* L. в экваториальной зоне оры сливаются и образуют вокруг зерна светлый оровый пояс, тогда как у зерен рода *Pinguicula* L. оры не сливаются и едва заметны (Белкина, 1975). Пыльцу представителей этих родов нужно относить к IV типу, хотя они несколько различаются между собой.

Пыльцевые зерна видов рода *Polemonium* L. имеют вокруг поры светлый ободок за счет утолщения слоя экзины. Наличие ободка и небольшого щелевидного отверстия на мембране поры *Eriastrum virgatum* (Benth.) Mason указывает на то, что поры у пыльцы представителей сем. Polemoniaceae сложные, но так как порово-ободковый тип трудно отличим от порово-орового, мы относим оба этих варианта к V апертурному типу.

Среди I трехбороздного и IV многобороздно-орового типов встречаются зерна со сливающимися бороздами – слитнобороздные. Так, борозды пыльцевых зерен: виде *Pedicularis* L. сливаются на одном из полюсов – *P. sudetica* Willd. или на обоих полюсах – *P. cederi* Vahl. (Белкина, 1973). У пыльцы рода *Pinguicula* борозды сливаются попарно на одном из полюсов (*P. vulgaris* L.) или даже попарно на обоих полюсах (*P. variegata* Turch. и *P. alpina* L.).

У бороздных пыльцевых зерен, например у пыльцы представителей сем. Scrophulariaceae, имеется особое образование в экваториальной зоне, называемое

мое "замком". Замк прикрывает поровое отверстие, находящееся в центре борозды. Так, однозубчатый замок имеется у *Lagotis minor* (Willd.) Schischk., двухзубчатый - у *Veronica longifolia* L.

Экзина пыльцы якутских трубкоцветных может быть отчесена к двум основным типам.

I тип - экзина двухслойная, состоящая из сэкзины и нэкзины.

Сэкзина обычно значительно толще нэкзины. Нэкзина - тонкая, иногда едва различимая. Этот тип экзины, по литературным данным, встречается у большинства пыльцевых зерен трубкоцветных (*Scrophulariaceae*, *Lamiaceae*, *Orobanchaceae*, *Solanaceae*, *Lentibulariaceae* и др.).

II тип - экзина трехслойная, состоящая из сэкзины, мэкзины и нэкзины. Сэкзина толстая; мэкзина равна сэкзине или немного тоньше ее, слегка утолщающаяся у края борозды; нэкзина тонкая. Этот тип экзины представлен у пыльцы представителей семейств *Convolvulaceae*, *Cuscutaceae* и *Polemoniaceae*.

Имеются данные, полученные с помощью электронного и сканирующего микроскопов, которые подтверждают наличие трехслойной оболочки у пыльцы спайнолепестных, в том числе и трубкоцветных (Ehrlich, 1960; Bhoj Raj, 1961; Roland, 1966; Stuchlik, 1967).

По характеру экзины и структуре апертур трубкоцветные Якутии делятся на две палиногрупы. К первой группе относятся представители семейств *Convolvulaceae*, *Cuscutaceae* и *Polemoniaceae* (экзина трехслойная; апертурные типы трехбороздный и многопоровый); ко второй - *Scrophulariaceae*, *Lamiaceae*, *Orobanchaceae*, *Solanaceae* и *Lentibulariaceae* (экзина двухслойная; апертурные типы: трехбороздно-поровый, трехбороздно-орвовый и многобороздно-орвовый).

Различное строение экзины и многообразие типов апертур пыльцы трубкоцветных, охватывающее большинство типов апертур двудольных, указывают на то, что трубкоцветные относятся к генетически неоднородной группе и связаны со многими двудольными растениями, стоящими на сравнительно высоком уровне развития. Вопрос о том, можно ли считать эту группу естественной или рассматривать ее как искусственную, является в систематической литературе все еще дискуссионным.

Большой интерес представляет появление примитивного бороздного типа пыльцевых зерен в продвинутых таксонах трубкоцветных. У пыльцы исследованных нами семейств *Convolvulaceae*, *Cuscutaceae*, *Scrophulariaceae*, *Orobanchaceae*, а по литературным данным, у семейств *Dipsacaceae*, *Spigeliaceae*, *Rubiaceae*, *Valerianaceae*, *Bignoniaceae*, *Pedaliaceae*, *Acanthaceae*, *Verbenaceae*, *Primulaceae*, *Callitrichaceae* борозды лишены пор.

Как известно, простые трехбороздные апертуры встречаются в порядках примитивных двудольных - *Ranunculales*, *Papaverales*, *Hamamelidales*, *Trochodendrales*, *Aristolochiales* и некоторых других. Кроме того, в ископаемом состоянии пыльцевые зерна с тремя бороздами были обнаружены одними из первых в верхах нижнего мела среди пыльцы первых покрытосеменных. Все это свидетельствует в пользу примитивности трехбороздных апертур.

У некоторых семейств трубкоцветных, например у представителей *Scrophulariaceae*, можно найти зерна простые (трехбороздные) и сложные (трехбороздно-поровидные и трехбороздно-поровые). Простые бороздные зерна соответствуют более продвинутым родам семейства, таким, как *Castilleja* Mutis, *Euphrasia* L., *Pedicularis* L., а сложно-апертурные - родам, стоящим в начале системы - *Mimulus* L., *Linaria* Mill., *Limosella* L., *Veronica* L. (частично), *Verbascum* L. и др.

Еще более интересный и наглядный пример перехода от сложных апертур к простым (от трехбороздно-порового типа к трехбороздно-поровидному, а затем трехборозднему) наблюдается у пыльцы рода *Veronica*. Пыльцевые зерна со сложными апертурами принадлежат видам *Veronica* из секций: *Pseudolysimachia*, *Beccabunga* и подрода *Veronicastrum*, тогда как зерна с простыми апертурами относятся к видам из секций: *Veronica*, *Omphalospora*, *Chamaedrys* и *Alsinebe* (см. рисунок, А).

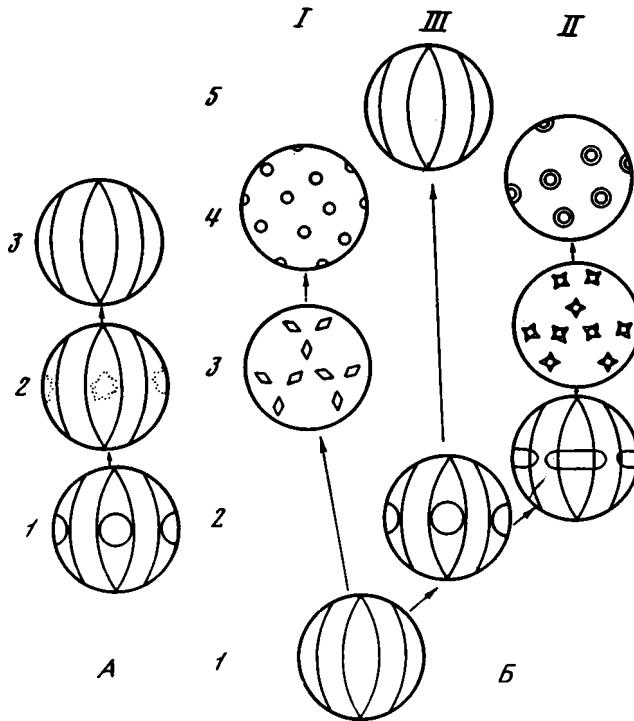
По кариологическим данным М.З. Мешковой (1965), представители секции *Pseudolysimachia* являются наиболее примитивными в роде *Veronica*, они об-

ладают самым большим основным числом хромосом ( $X=17$ ), в то время как представители секции *Alsinebe* (однолетние вероники) наиболее продвинуты в эволюционном отношении и имеют самое низкое основное число хромосом ( $X=7$ ).

Таким образом, на примере не только семейств, но даже одного рода можно видеть переход от сложных апертур к простым, связанный с редукцией поры в борозде.

Наличие среди трубкоцветных трехбороздных и трехбороздно-поровых типов пыльцы как бы нарушает целостность схемы апертурных уровней, предложенной Л.А. Куприяновой (1969). На самом деле это только подтверждает схему и указывает на наличие у высокоорганизованных трубкоцветных вторичных и редукционных процессов в структуре апертур (см. рисунок, Б).

Нами установлены различия размеров у пыльцы в пределах 14 видов из пяти родов сем. *Lamiaceae*: *Schizonepeta multifida* (L.) Brig., *S. annua* (Pall.) Schischk., *Dracocephalum nutans* L., *Origanum vulgare* L., *Thymus serpyllum* L., *T. asiaticus* Serg., *T. glacialis* Klok., *T. extremus* Klok., *T. iljinii* Klok. et Shost., *T. indigirkensis* Karav., *T. bituminosus* Klok. var. *jacuticus* (Serg.) Karav., *T. mongolicus* Klok. var. *jacuticus* Karav., *Lycopus maackianus* (Max.) Makino, *Mentha austriaca* Jacq. (Белкина, 1972); и у двух видов одного рода сем. *Cuscutaceae*: *Cuscuta europaea* L. и *C. lupuliformis* Klok. (Белкина, 1975).



### Эволюция апертур трубкоцветных (*Tubiflora*)

А - схема эволюции апертур у пыльцы видов *Veronica* L.: 1 - *V. sibirica* L. [подрод *Veronicastrum* (Heister) Boriss.]; 2 - *V. incana* L. (секция *Pseudolysimachia* C. Koch.); 3 - *V. arvensis* L. (секция *Alsinebe* Griseb.);

Б - схема эволюции апертур трубкоцветных, по Л.А. Куприяновой (1969), дополненная третьим (III) эволюционным рядом. I - эволюционный ряд простых апертур; II - эволюционный ряд сложных апертур; III - эволюционный ряд от простых через сложные к вторично упрощенным апертурам. Подуровень форм: 1 - трехбороздных, 2 - трехбороздно-поровых или поровых, 3 - бороздковых или бороздково-поровых, 4 - простых и сложных многопоровых, 5 - вторичных трехбороздных

При исследовании пыльцы трубкоцветных обращалось внимание на деформацию пыльцевых зерен. Высокий процент деформации (40–63%), обнаруженный нами у *Dracoscephalum stellerianum* Hilteb., *Thymus asiaticus* Serg., *Castilleja hyperbatica* Pebr., *C. tenella* Rebr., по всей вероятности, указывает на гибридную природу растений. В то же время высокий процент деформации (32–50%) у *Glechoma hederacea* L., *Phlomis tuberosa* L. и *Leonurus quinquelobatus* Gilib. может быть вызван не гибридизацией, а крайними условиями существования. В Якутии *Glechoma hederacea* встречается чрезвычайно редко. Нами исследована пыльца экземпляров, взятых из крайних восточных точек ареала. *Leonurus quinquelobatus* широко распространен в европейской части СССР, в Якутии только однажды (в начале XIX в.) был собран в окрестностях г. Якутска и впоследствии никем более не отмечался. *Phlomis tuberosa* – типичное растение степей, распространено в Западной и Восточной Сибири и даже на Дальнем Востоке (Уссурийский край). По мере продвижения на восток оно встречается более редко. Кроме того, известны виды, близкие *P. tuberosa*, распространенные в Сибири (*P. puberula* Kryl. et Serg. и *P. agrarica* Вуде).

В практике спорово-пыльцевого анализа часто встречаются аномальные пыльцевые зерна, причиной этому может быть гибридность или полиплоидность видов.

### Summary

The results of investigation of the morphology of pollen of 8 families (Convolvulaceae, Cuscutaceae, Polemoniaceae, Lamiaceae, Solanaceae, Scrophulariaceae) of 35 generals and 96 species are given in the work. The pollen of 60 from 96 species were investigated for the first time, because the pollen of Yakutian plants had never been systematically studied before. We found, that pollen of Yakutian Tubiflorae have 5 aperture types, most of them are complex. Exina of the observed pollen is attributed to two main types: two-layered and three-layered. According to the character and structure of aperture of the exina the Yakutian Tubiflorae is divided into two pollen-groups and is associated with many dicotyledonous plants, standing on a comparatively high level. The fact, that among Tubiflorae there are 3 – colpate apertures, shows, that highly developed Tubiflorae has the secondary phenomena and reduction processes in the structure of apertures. We established, that there is dimorphism of pollen of 14 species from 5 generals of Lamiaceae family and of 2 species from one general of Cuscutaceae family. During the investigation of pollen of Tubiflorae attention was paid to the deformation of pollen.

## К ТАКСОНОМИИ РОДА POLYGONUM L. S. LAT. ПО ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

Л. М. БОРЗОВА

*Тихоокеанский институт географии ДВНЦ АН СССР, Владивосток*

Морфологические признаки пыльцы вследствие их консервативности, по-видимому, могут быть использованы в качестве признаков таксономических.

По результатам исследований морфологии пыльцы среднеазиатских (Борзова, Сладков, 1969) и некоторых дальневосточных представителей рода *Polygonum* L. s. lat. были выделены палиноморфологические признаки, которые допускают разделение этого рода на иерархию таксонов. Это разделение в какой-то мере соответствует естественной классификации рода, его систематическому делению на секции (Комаров, 1936; Чукавина, 1967; Meisner, 1826, 1832).

Руководствуясь монотетическим способом классификации (Sokal, Sleath, 1963), мы допускаем, что для представителей рода *Polygonum* L. s. lat. разделяющим признаком на уровне родов (s. str.) может служить число апертур, на уровне секций – строение апертур, на уровне секций и серий – характер контура пыльцевых зерен.



Приведенные признаки, разделяющие на уровне родов (*s.str.*) и секций, лежат в основе морфографической системы NPC, общепринятой в палиноморфологии (Erdtman, Straka, 1961). Признак "число апертур" допускает разделение рода *Polygonum* L.s. lat. на два: род *Polygonum* L.s. str., пыльцевые зерна представителей которого имеют три апертуры<sup>1</sup>, и род *Persicaria* Tourn. Mill., пыльцевые зерна представителей которого имеют много апертур. Это разделение соответствует также разделению на те же группы по форме гильцевого зерна: представители *Polygonum s.str.* имеют эллипсоидальную форму пыльцевого зерна, представители *Persicaria* - шарообразную. Для исследованных представителей *Polygonum s.str.* по признаку "тип апертур", по-видимому, можно допустить разделение на группы, совпадающие в значительной мере с разделением этого рода на секции: *sect. Aconogonon* Miesn. (пыльцевые зерна с простыми апертурами - зонально трехбороздного или трехлопастного типа<sup>2</sup>) и *sect. Polygonum*, *sect. Pseudomollia* Boiss., *sect. Cephalophilon* Meisn. (?), *sect. Knorringia* Czuk., *sect. Bistorta* Meisn., *sect. Tinaria* Meisn., представители которых имеют сложные апертуры - зонально-трехлопастные. Пыльцевым зернам большинства представителей секции *Polygonum* и *Pseudomollia* свойственны экваториально-вытянутые апертуры, как бы "опоясывающие" пыльцевые зерна в области экватора.

Характер контуров пыльцевого зерна (внешнего и внутреннего) в полярной и экваториальной проекциях, по-видимому, может служить для таксономического разделения рода *Polygonum* на секции и серии. Представителям секции *Pseudomollia* свойствен почти треугольный, большинству представителей секции *Tinaria* - треугольно-округлый внешний контур пыльцевого зерна в полярной проекции. Пыльцевые зерна многих представителей других секций *Polygonum* L.s.str. имеют для этой проекции трехлопастной контур.

Для большинства представителей секций *Knorringia*, *Bistorta*, *Tinaria* при общем округлом контуре пыльцевого зерна в экваториальной проекции характерна некоторая его вытянутость в области апокольпимов. При этом пыльцевым зернам секции *Knorringia* свойственно преобладающее отношение  $P:E = 1:1$ , у пыльцевых зерен большинства видов секции *Bistorta* это отношение равно  $1,2:1 - 1,3:1$  (иногда  $1,5:1$ )<sup>3</sup>.

Деление секции *Polygonum* на серии в какой-то мере соответствует разделению ее на группы по характеру "контура пыльцевого зерна".

Округлый внешний контур пыльцевых зерен в экваториальной проекции (эксина более или менее равномерно утолщена по всему периметру) наблюдается у большинства представителей серий *Perennia* Boiss., *Aviculariformia* Kom. и *Bellardiiformia* Kom. Округлый, несколько угловатый контур имеют пыльцевые зерна многих представителей серии *Biaristata* - *Paronychiiformia* Czuk., а также некоторые представители серии *Cognata* Kom. Угловато-округлый внешний контур (эксина мезокольпимов утолщена и приподнята в области перехода в апокольпимы) имеют представители серий *Cognata* Kom., *Polycnemoida* Czuk. и *Ascroantha* Kom.

Отношение  $P:E$  у пыльцевых зерен большинства представителей названных серий колеблется от  $1,1:1$  до  $1,5:1$ , а у представителей серии *Ascroantha* - от  $1,5:1$  до  $1,8:1$ .

Систематическому делению секции *Persicaria* (понимаемой нами как род *Persicaria* Tourn. Mill.) в некоторой степени соответствует разделение ее на

<sup>1</sup> Число апертур больше трех (4-6), встречаемое у отклоняющихся форм пыльцы (см. Борзова, Сладков, 1968; Борзова, 1969), не может служить для таксономических целей, так как этот тип апертур рассматривался нами как преемственный от трехапертурного.

<sup>2</sup> Здесь мы пользуемся терминами, введенными Эрдтманом, Вишну-Митре, Штрака (Erdtman, 1952; Erdtman, Vishnu-Mittre, 1958; Erdtman, Straka, 1961) и Сладковым (1963, 1967).

<sup>3</sup>  $P:E$  - отношение величины полярной оси  $P$  к величине экваториального диаметра  $E$ .

группы по палиноморфологическому признаку "характер апертур". Многоборздные пыльцевые зерна отмечены у представителей серии *Amphibia* Kom., многопоровые у представителей серии *Amblygonium* Kom., *Lapathifolliiformia* Worosch., *Persicariiformia* Kom. и *Hydropiperiformia* Kom.

Предложенную схему, по-видимому, следует рассматривать как еще одну ступень к естественной классификации рода *Polygonum* L.s.fat. и в качестве первого приближения к таксономии рода. Выбранные нами разделяющие палиноморфологические признаки для таксономии рода *Polygonum*, возможно, не универсальны и могут оказаться иными при рассмотрении морфологии пыльцы других систематических групп.

### Summary

The results of the investigations of the pollen morphology of some Middle-Asian and Far-Eastern representatives of genus *Polygonum* permit to distinguish features, according which the division of this genus at the hierarchy of the taxons may be done.

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА BOMBACACEAE

Л. А. КОЗЯР, Т. Г. СУРОВА

*Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова*

Сведения о строении пыльцевых зерен семейства *Bombacaceae* имеются во многих работах. В настоящее время исследованиями с помощью светового микроскопа охвачены все роды этого семейства, за редким исключением. Изучение литературных данных показывает, что в пределах сем. *Bombacaceae* (и порядка *Malvales* вообще) можно выделить три типа в строении пыльцевых зерен: трехдлинноборздно-поровые, трехкороткоборздно-поровые с сетчатой экзиной и трех- или многопоровые с более или менее шпиковатой экзиной. Причем только семейству *Malvaceae* присущ один тип пыльцы (последний), в остальных семействах порядка *Malvales* встречаются все три типа.

Палинологическая гетерогенность сем. *Bombacaceae*, установленная многими авторами, вызывает большой интерес в связи с уточнением филогенетических отношений таксонов внутри этого семейства, а также в связи с обоснованностью его выделения. Поэтому представлялось небезынтесным изучить с помощью электронного микроскопа особенности строения пыльцевых зерен некоторых представителей этого семейства.

Результаты исследований приведены в табл. I-III, из которых видно, что пыльца *Adansonia digitata* значительно отличается по строению от пыльцевых зерен других представителей семейства *Bombacaceae* и наоборот весьма сходна с пыльцой, описанной для сем. *Malvaceae*.

Изучение литературных источников и просмотр многочисленных препаратов показывает, что в каждом из семейств в пределах порядка *Malvales* имеются роды, для которых характерна пыльца, имеющая большее сходство с пыльцой представителей сем. *Malvaceae*, чем с пыльцой других родов данного семейства. Для сем. *Tiliaceae* - это *Chartocalyx* и *Schoutenia* (Эрдтман, 1956), для сем. *Bombacaceae* - *Adansonia* (Rao, 1954), *Gyrantnera* (Эрдтман, 1956), *Bombax stoltzii* (Tsucada, 1964); несколько видов *Hampea* (Tsucada, 1964; Fuchs, 1967).

Хотя на основе только палинологических данных нельзя делать решительных выводов относительно ревизии состава семейства, все же, говоря о сем. *Bombacaceae*, следует отметить, что *Adansonia* и, возможно, еще 3-4 рода более близки к сем. *Malvaceae*, чем к остальным представителям сем. *Bombacaceae*. Об этом свидетельствуют результаты электронно-микроскопических и других методов исследования спородермы.

Основные черты строения оболочек пыльцевых зерен некоторых представителей

Название	Форма пыльцевого зерна	Размеры	Характер пор
Сем. <i>Bombacaceae</i> <i>Bombax andrieuxi</i> Pellegr. et J. Viellet	В полярном положении округло-треугольная; в экваториальном — эллипсоидальная, слегка сплюснутая	32 × 40 мк	Три экваториальные поры, расположенные в центре стороны треугольника и в центре довольно короткой борозды (13 × 4 мк), вытянутой в меридиональном направлении
<i>Bombax costatum</i> Pellegr. et J. Viellet	В полярном положении округло-треугольная; в экваториальном — слегка сплюснутая	32 × 42–45 мк	Три экваториальные поры, расположенные в центре стороны треугольника и в центре довольно короткой и узкой борозды (10 × 3 мк), вытянутой в меридиональном направлении
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	В полярном положении почти округлая — слабо треугольная; в экваториальном — слегка сплюснутая	52,5 × 37 мк	Три экваториальные поры, расположенные в центре стороны треугольника и в центре небольшой борозды (22 × 5 мк). Диаметр пор 6–9 мк
<i>Adansonia digitata</i> L.	Сфероидальная — почти сфероидальная	65–70 мк	Три крупные округлые экваториальные поры. Диаметр пор 14 мк
Сем. <i>Malvaceae</i> <i>Abutilon panosum</i> (Forst. f) Schlecht.	Сфероидальная	67 мк	Три крупные округлые экваториальные поры. Диаметр пор 12 мк
<i>Abutilon megapotamicum</i> St. Hil et Nand.	Сфероидальная	52–60 мк	Три крупные экваториальные поры. Диаметр пор 12 мк

\* Стратификация оболочки пыльцевого зерна дана по Г. Эрдтману (Erdtman, 1966, 1967)

Строение оболочки пыльцевого зерна*	Литературный источник
<p>Сэкзина толще некзины, образует сетчатый узор, петли которого неравной величины (заметьно уменьшаются к центру мезокольпума) и образованы 1-2 рядами столбиков. Дно каждой ячей покрыто мелкими бугорками. Край борозды утолщен</p>	<p>Эрдтман, 1956; Rao, 1954; Nair, 1962; Robins, 1963; Tsucada, 1964, 1965</p>
<p>Сэкзина толще некзины, образует сетчатый узор, петли которого неравной величины (заметьно уменьшаются к центру мезокольпума) и составлены столбиками. Край борозды утолщен</p>	<p>То же</p>
<p>Сэкзина, утончающаяся к центру мезокольпумов, образует сетчатый узор с округло-многоугольными ячейками диаметром 6-10 мк. Они образованы 2-5 рядами столбиков, дистальные части которых сливаются, образуя покров толщиной 1-1,3 мк. Дно каждой ячей покрыто бугорками. Некзина (<math>N_1</math>) тонкая, интина в виде светлого слоя толщиной 0,2 мк. Пространство между столбиками и дно ячеек выстлано трифиной. Край борозды утолщен</p>	<p>Эрдтман, 1956; Rao, 1954; Nair, 1962; Davis, Kundu, 1965; Tsucada, 1965; Bartlett, Barghoorn, 1973</p>
<p>Сэкзина шиповатая, шипы тупые с закругленными концами, иногда соединены гребневидными выростами. Вся поверхность оболочки между шипами мелкоямчатая. Основные структурные элементы сэкзины - столбики, их дистальные части, сливаясь, образуют тонкий покров, в области шипа мощный (2-3 мк). Некзина толщиной 0,7-1 мк. Все пыльцевое зерно снаружи покрыто трифиной</p>	<p>Эрдтман, 1956; Rao, 1954</p>
<p>Сэкзина толще некзины, зернисто-шиповатая. Шипы расположены равномерно по всей поверхности, между ними сэкзина гранулярная. Шипы высотой до 7 мк, у вершины заостренные и располагаются на выростах сэкзины типа "бляшек"</p>	<p>Агабабян, 1964; Ерамян, 1955; Ikuse Masa, 1956</p>
<p>Сэкзина толще некзины, гранулярно-шиповатая. Шипы расположены равномерно по всей поверхности, между ними сэкзина гранулярная. Шипы высотой более 3 мк, с широким основанием, сидят на выростах сэкзины высотой 1,5-2 мк и шириной 5 мк. Основания шипов окружены микроотверстиями. Некзина (<math>N_1</math>) толщиной 0,7 мк. Основные структурные элементы сэкзины - столбики, их дистальные концы срослись, образуя тонкий покров, в области шипа очень мощный. Некзина, толщиной около 1 мк, в области пор утолщена и прерывается. Трифина заполняет пространство между столбиками и покрывает снаружи все зерно, отлагаясь мощным слоем в области пор. Интина имеет вид тонкого светлого слоя, значительно утолщена в апертурной зоне</p>	<p>Nair, 1962</p>

## Summary

The study of the sporoderm of pollen grains of *Bombax andrieui* Pellegr. et J. Viellet, *Bombax costatum* Pellerg. et J. Viellet, *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. and *Adansonia digitata* L. shows that pollen grains of *Adansonia digitata* have the type of structure in distinction the other investigated and described Bombacaceae pollen grains.

The structure of pollen grains and some other morphological characters have bring *Adansonia digitata* and the representatives of Malvaceae, from which. *Abutilon sellowianum* Bge *Abutilon megapotamicum* St.Hil. et Nand. and *Abutilon pannosum* (Forst) Schlecht have been investigated.

## ПРЕДСТАВИТЕЛИ СТЕММЫ NORMAPOLLES (ИЗ ГРУППЫ TRUDOPOLLIS CONRECTOR PFL.) ИЗ ПАЛЕОЦЕНА В БАСЕЙНЕ ВОЛГИ

Т. А. КУЗНЕЦОВА

*Научно-исследовательский геологический институт  
нерудных ископаемых, Казань*

Стемма *Normapolles* выделена Г.Пфлюгом (Pflug, 1953) среди прочих восьми стемм при построении морфогенетических рядов пыльцы ранних покрытосеменных растений. Некоторые исследователи, основываясь на обилии экземпляров *Normapolles* в ископаемом состоянии, относят их к ветроопыляемым растениям (Weyland, Krieger, 1953; Pflug, 1953). Е.Д.Заклинская (1960) считает возможным вести их происхождение от трав и кустарничков. В пользу последнего свидетельствует наибольшая встречаемость пыльцы *Normapolles* в прибрежных фашиях и слабая ее представленность в отложениях открытого моря (Кузнецов, 1971). По морфологическим признакам отмечается сходство пыльцы, объединяемой в стемму *Normapolles*, с пылью некоторых видов *Elaeagnaceae*, *Myrtaceae*, *Solanaceae*, *Rubiaceae*, *Oenotheraceae* (Заклинская, 1963), *Sapindaceae*, *Juglandaceae*, *Rhoipteleaceae*, *Myricaceae*, *Betulaceae* (Goczan, Groot et al., 1967). Однако до сих пор отсутствуют определенные данные о связи пыльцы, сгруппированной в ствол *Normapolles*, с макрофоссилиями, и ботаническая принадлежность этой группы пока неопределенна. Вместе с тем пыльца различных палинологических родов *Normapolles* представляет интерес, так как отдельные ее таксоны имеют коррелятивное значение.

В 1967 г. Ф.Гоцан, Дж.Грот, В.Крутт и Б.Пащитова подвергли систематику пыльцы *Normapolles* Pfl. ревизии, объем ее увеличен до 50 родов (по первоначальной схеме Г.Пфлюга стемма *Normapolles* включала всего 13 родов).

В настоящем сообщении внимание уделяется пыльцевым зернам с трехчленным проростковым устройством (апертурой), расположенным строго на экваторе или чуть смещенным с него, с индексом порового канала ниже 0,3. Пыльцевые зерна такого строения объединяются Г.Пфлюгом в формальный род *Trudopollis* Pfl. (Pflug, 1953). В породах палеоцена Волги род *Trudopollis* представлен обильно и разнообразно. Особого внимания заслуживают виды из группы *Trudopollis conrektor* Pfl. Диагностические признаки пыльцевых зерен этой группы следующие: форма плоско-линзовидная, размеры 35–60 мк, контур по экватору правильно- или округло-треугольный. Экзина толстая (5–7 мк), с хорошо различающимися внутренними и внешними слоями. Между слоями эктэксина и эндэксина наблюдается четкая граница (*interloculum*). Подразделение энд- и эктэксина на отдельные слои обычно можно наблюдать только с помощью иммерсионного объектива. Структура эктэксина столбчатая. Эндэксина, как правило, не имеет четко выраженной структуры. Поверхность пыльцевых зерен обычно скульптурирована, редко гладкая. Апертура имеет сложное строение. Эктэксина в области апертуры сильно утолщается (*anulus*). Эндэксина обычно не утолщается и несколько отгибается внутрь, вследствие чего образу-

ется свободное пространство (atrium). Внутреннее отверстие поры (endoporus) в диаметре превышает внешнее (exoporus). Для всех видов пыльцы типа *Trudopollis* характерно "трехлопастное" очертание внутренней части пыльцевого зерна, контуром которой является эндэксина, отгибающаяся внутрь в апертурной области.

Различные виды пыльцы *Trudopollis* из группы *T. conrector* Pfl. известны из верхнего мела и палеогена Западной и Центральной Европы, Украины, Урала, Казахстана (*Trudopollis conrector* Pfl., *T. rector* Pfl., *T. conrectiformis* Zakl., *T. abnormis* Zakl. и др.), см. табл. I. За последние годы изучено много новых видов, которые по общей характеристике относятся к той же морфологической группе, но отличаются специфическими особенностями строения экзины в области апертур и другими морфологическими признаками. Несомненно, в палеоценовой палинофлоре Волги присутствуют неизвестные ранее, возможно принадлежавшие эндемичным таксонам виды. Примером их является *Trudopollis volgaensis* Kuznetsova sp. nov.; описание которого приводится ниже.

## Стемма *Normapollis* Pflug

### Род *Trudopollis* Pflug

#### *Trudopollis volgaensis* Kuznetsova sp. nov.<sup>1</sup>

Табл. I, 12

Голотип. Препарат 1001, ВНИИГеолнеруд, Казань, Волгоградская обл., с. Балыклей, скв. 80, обр. 29, глубина 166 м, сызранская свита, палеоцен.

Описание. Пыльцевые зерна крупные (до 45–60 мк), экваториально-трехапертурные. Форма плоско-линзовидная, очертание в полярной проекции треугольное, в экваториальной – эллипсоидальное. Экзина толстая (5–7 мк). Эктэксина и эндэксина обычно равной толщины, иногда эндэксина несколько толще эктэксины. Границы между внешним и внутренним слоями (interloculum) четко выражена. Внешний слой экзины в апертурной области сильно утолщен, образуя канал поры, эндэксина же выклинивается, несколько отгибаясь внутрь, что обуславливает "трехлопастное" очертание внутреннего участка пыльцевого зерна. Структура эктэксины слитностолбчатая. Поверхность крупноплощобугорчатая. Апертура бороздно-поровая, сложная. Внешнее отверстие шелевидно-бороздное, внутреннее (endoporus) – широкое. Эндэксина, отгибаясь внутрь, образует камеру (atrium) и шелевидный vestibulum. Ослабленная зона отсутствует.

Изменчивость. Вид морфологически выдержан, варьируют только его размеры. У некоторых экземпляров эндэксина несколько толще эктэксины.

Обоснование выделения вида. Описываемая пыльца отличается от известных ископаемых видов *Trudopollis* (Заклинская, 1963; Thomson, Pflug, 1953; Pflug, 1953; Krutzsch, 1957; и др.) строением экзины и пор.

Сравнение. По морфологическим особенностям и деталям строения пыльцевых зерен (форма и очертание зерен, кольцеобразные утолщения эктэксины в области пор, "трехлопастное" очертание внутренней части зерна) описываемый вид наиболее близок к пыльце секции *Anuloidae pollenites* Pfl. (*Trudopollis conrector* Pfl., *T. arector* Pfl.) и *Trudopollis conrectiformis* Zakl. В отличие от первых двух сравниваемых видов у пыльцы *T. volgaensis* отсутствует утолщение эндэксины в апертурной области и внутреннее отверстие поры (endoporus) значительно шире внешнего. От вида *Trudopollis conrectiformis* Zakl. он отличается заметно более толстой эндэксиной, ровным краем внутреннего отверстия поры и отсутствием ослабленной зоны в пространстве, заключенном внутри эндэксины.

Местонахождение основного материала (более 60 экземпляров хорошей сохранности из 9 местонахождений). Саратовская обл., Новокузнецкий район, скв. 1, обр. 48, глубина 600 м, обр. 70, глубина 800 м, сызранская свита; Волгоградская обл., Камышинский район, с. Белогродия, обн. 41–64,

<sup>1</sup> Название дано по местонахождению в бассейне р. Волги.

обр. 14, глубина 58 м, обр. 10, глубина 82 м, обр. 7, глубина 88 м, обр. 3, глубина 103,5 м, нижнесызранские слои; Горно-Балыклейский район, с. Балыклей, скв. 80, обр. 20, глубина 140 м, камышинская свита; Антиповка, обн. 37-64, обр. 3,5, глубина 9-14 м; Караваника, обн. 36-64, обр. 6, 8, 10, глубина 50-72 м; с. Быково, скв. 93, обр. 26, глубина 183 и обр. 16, глубина 112 м, сызранская свита, обр. 2, глубина 35, камышинская свита; Уральская обл., скв. 1256, обр. 53, 52, 49, глубина 400-440 м, нижнесызранские слои; с. Федоровка, скв. 89, обр. 37, 40, глубина 446-464, сызранская свита, обр. 8, 12, глубина 278,9-305 м, камышинская свита.

Время существования и географическое распространение. Палеоген Нижнего Поволжья и Прикаспия.

### Summary

Pollen of the palynological genus *Trudopollis* Pfl. is characteristic for the Palaeocene deposits of the basin of Volga. Among the species of this genus correlative and endemic taxons occur. Among the late the species *Trudopollis volgaensis* Kusnetsova sp. nov. is characteristic.

## ПЫЛЬЦА *NELUMBO CASPICUM* (DC.) FISCH. И СТРОЕНИЕ ЕЕ ТЕТРАД

Л. А. КУПРИЯНОВА

*Ботанический институт АН СССР, Ленинград*

Материнские тетрады пыльцевых зерен являются предметом изучения двух областей знания — палинологии и эмбриологии. Несмотря на это, пока еще мало известно об их строении, форме, возможных изменениях, переходах одной формы в другую и типах взаиморасположения апертур в тетрадах. Эти сведения особенно ценны для понимания закономерностей расположения апертур — признака, имеющего существенное филогенетическое значение.

Палинологи обычно изучали тетрады на примерах пыльцы, у которой зерна после созревания остаются навсегда собранными, например у семейств *Egicaseae*, *Jupcaseae*, *Turphaceae*, *Alnopaceae*, видов *Victoria* и др. Поскольку пыльца *Nelumbo* распадается на отдельные зерна, материнские тетрады ее пока оставались неизвестными.

В некоторых случаях удавалось среди зрелой пыльцы, уже распавшейся на отдельные зерна, обнаружить пыльцу еще не распавшуюся, собранную в материнские тетрады. Этот факт обращает на себя внимание потому, что пыльца покрытосеменных созревает очень рано и уже в бутонах затруднительно найти пыльцу на стадии тетрады. Иногда у заведомо гибридных растений можно в пыльниках распустившихся цветков найти пыльцу в тетрадах. Это было замечено нами у гибридов *Epilobium roseum*, у гибридных видов *Crataegus* и *Cotoneaster*, а также у представителей березовых, восковниковых и у некоторых других семейств. Удавалось найти тетрадную пыльцу в небольшом числе среди зрелой, распавшейся на отдельные зерна пыльцы интродуцированных растений.

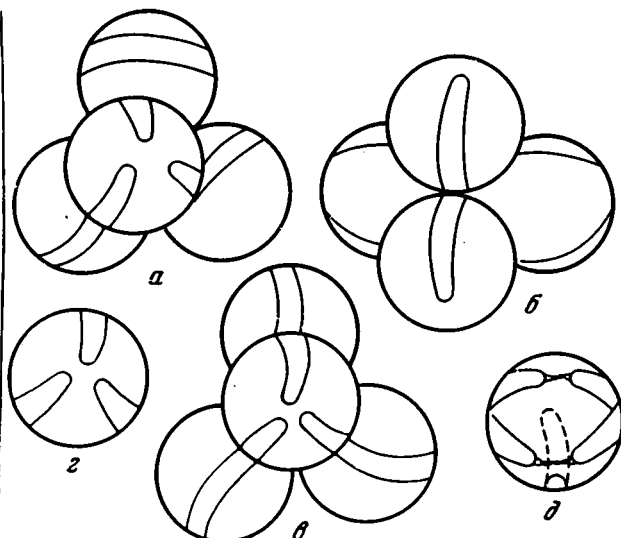
Материнские тетрады *Nelumbo caspicum* (DC.) Fisch.<sup>1</sup> были обнаружены нами у растений, привезенных из Астраханского заповедника Н.С. Снегиревской и выращенных в оранжереях Ботанического института АН СССР.

Род *Nelumbo* — один из остатков древнейшей группы первых покрытосеменных. Достоверные находки его пыльцы известны с позднего мела. Родственные связи *Nelumbo* являются предметом оживленной дискуссии. Некоторые ботаники оставляют его в тесном родстве с *Nymphaeaceae* s. lat., другие обособляют в особое семейство *Nelumbonaceae*, а третьи даже в особый порядок

<sup>1</sup> Вид, близкий дальневосточному *N. nucifera* Gaertn. Пыльцевые зерна *N. caspicum* отличаются от зерен *N. nucifera* меньшим размером и шаровидной формой.

Тетрады и отдельные пыльцевые зерна *Nelumbo caspicum* (DC.) Fisch.

а – тетраэдрическая тетрада с тремя пыльцевыми зернами, снабженными одной круговой бороздой; б – перекрестная тетрада; в – тетраэдрическая тетрада с трехбороздными пыльцевыми зернами; г, д – одиночные пыльцевые зерна: г – типичное трехбороздное пыльцевое зерно, д – пыльцевое зерно с не полностью слившимися двумя бороздами и третьей свободной бороздой



*Nelumbonales*. Для выделения *Nelumbo* в отдельный порядок послужило основным строение его пыльцевых зерен, особенно их апертур.

Как известно, у пыльцы рода *Nymphaea* имеется одна дистальная округлая апертюра, сверху прикрытая крышечкой, окруженной кольцом тонкой экзины, в то время как пыльцевые зерна рода *Nelumbo* обладают тремя меридиональными бороздами, пересекающими экватор под прямым углом. Апертюра *Nymphaea* – уникальное образование, подобных апертур у пыльцы других покрытосеменных не встречается. Трехбороздные же апертюры *Nelumbo* обычны для многих двудольных покрытосеменных. Различия в строении апертур у пыльцы *Nymphaea* и *Nelumbo* кажутся фундаментальными, позволяющими широко раздвигать в системе эти семейства.

Находясь тетрад среди зрелой пыльцы *Nelumbo caspicum* показали, что они имеют различное строение: обычно тетраэдрические, иногда перекрестные (табл. II, 1; см. рисунок, а, б). Апертюры их имеют небольшую изменчивость. В препаратах были найдены в основном трехбороздные пыльцевые зерна. Однако изредка встречались круговые, напоминающие апертюры *Nymphaea*, очень редко попадались зерна с двумя бороздами, не полностью сливающимися в одну зону, при этом третья борозда всегда оставалась свободной (см. рисунок, д).

Возможно, что изменения в тетрадах и апертюрах у пыльцевых зерен *Nelumbo caspicum* указывают на связь с апертурным типом *Nymphaea*.

На основании сказанного можно заключить, что палинологические данные подтверждают обособленность порядков *Nymphaeales* и *Nelumbonales* и в то же время указывают на их родственные связи.

В связи с исследованиями со сканирующим микроскопом типа CWYC-SKAN-100/2, проведенными в лаборатории электронной микроскопии отдела систематики, нужно заметить следующее. На микрофотографиях можно видеть, что изображения пыльцевых зерен, полученные со сканирующим микроскопом (табл. II, 1–4), отличаются по форме и размерам от изображений, полученных со световым микроскопом (табл. I, 1, 2). При сканировании пыльцевые зерна в результате применения соответствующей обработки подсыхают, сжимаются по бороздам, вследствие чего имеют меньший размер, чем зерна, обработанные ацетоллизным методом с последующим заключением их в глицерин-желатину.

До сих пор еще не установлена разница в размерах между пыльцевыми зернами, обработанными для сканирования, и зернами, обработанными другими методами. Не установлен также и международный стандарт увеличения общего вида зерен, необходимый для сравнимости изучаемого материала. Как известно, при исследовании со световым микроскопом принято увеличение в 1000 раз. При сканировании, по нашему мнению, увеличение пыльцевых зерен должно быть не менее 2000 раз. Детали же скульптуры могут иметь любое увеличение, в соответствии с поставленной задачей.



## Summary

Pollen of contemporary species *Nelumbo caspicum* (DC.) Fisch., which was grown in the hot-houses of the Institute of Botany of the Academy of Sciences USSR, was studied the dispersed grains and as the tetrades. The compact tetrades are characteristic to the hybride species. The investigation of the tetrades of *Nelumbo caspicum* showed the different composition in the system of the disposition of the pollen grains and in composition and number of apertures. The investigations were made on the light and electronic microscopes.

## ДИАГНОСТИКА ПЫЛЬЦЫ ВИДОВ РОДА THALICTRUM L.

М. Х. МОНОСЗОН

*Институт географии АН СССР, Москва*

Род *Thalictrum* L. (сем. Ranunculaceae) в палинологическом отношении оо-  
вещен слабо. В литературе имеются краткие описания и изображения пыльцы  
некоторых видов (Заклинская, 1950а, 1953; Соколовская, 1958; Erdtman,  
1943; Erdtman, Berglund, Praglovski, 1961), но для видовых определений в  
процессе спорово-пыльцевого анализа они недостаточны.

На территории СССР произрастает 19 видов этого рода, из них для изуче-  
ния была взята пыльца 15 видов в гербарии Московского государственного

Таблица 1

Таблица для определения пыльцы видов рода *Thalictrum* L. (размеры даны в микронах)

Вид	Диаметр		Число пор	Толщина экзины
	зерна	пор		
<i>T. aquilegfolium</i>	14,2-19,1	3,3-4,9	6-9 (10)	1,6-2,0(2,2)
<i>T. baicalense</i>	14,6-19,1	(3,6) 3,8-4,8	7-10	1,6-2,2
<i>T. contortum</i>	15,0-20,0(21)	3,4-4,0	7-11	1,6-2,0
<i>T. tuberiferum</i>	15,3-16,8	(3,6) 3,8-5,0	6-9	1,8-2,4
<i>T. petaloideum</i>	15,5-19,5	3,5-4,5	7-10	1,8-2,2
<i>T. angustifolium</i>	15,8-19,3	3,6-4,5	7-11	1,8-2,2
<i>T. foetidum</i>	17,3-22,5	3,4-4,9	7-10(13)	1,5-2,2
<i>T. minus</i>	18,0-22,5	(3,2) 3,6-4,5	9-14(16)	1,8-2,3
<i>T. alpinum</i>	17,7-22,0(26)	3,2-5,2(6,0)	7-10(12)	1,8-2,2
<i>T. flavum</i>	18,0-22,5	4,0-6,0	8-13	2,0-2,4
<i>T. simplex</i>	18,0-23,0(25)	3,2-4,5(5,0)	9-14	1,8-2,4
<i>T. filamentosum</i>	19,2-22,0	4,0-5,1	9-13	1,8-2,2
<i>T. squarrosom</i>	21,0-25,8	4,0-5,8	9-14	2,0-2,4
<i>T. sparsiflorum</i>	21,0-23,0	3,5-4,3	10-14	1,6-2,0
<i>T. isopyroides</i>	28,0-38,0	3,6-4,9	22-26	2,2-2,7

Примечание. Числа в скобках - единично встреченные размеры.

университета им. М.В. Ломоносова с нескольких экземпляров растений из разных точек ареала. *T. aquilegifolium* L. (Московская обл., Брянская обл.); *T. contortum* L. (Якутия, Камчатка); *T. sparsiflorum* Turcz. (Якутия, Чукотка); *T. baicalensis* Turcz. (район г. Минусинска, юго-восточное Забайкалье); *T. tuberiferum* Maxim. (Приморский край, Южный Сихотэ-Алинь); *T. filamentosum* Maxim. (окраина Владивостока); *T. petaloideum* L. (Алтай, Читинская область); *T. alpinum* L. (Кавказ, Мурманская область, Саяны, Забайкалье, Камчатка, Якутия); *T. foetidum* L. (Южная Осетия, Армения); *T. isopyroides* С.А.М. (Средняя Азия, северный склон Таласского Ала-Тау); *T. squarrosum* Steph. (окраина г. Хабаровска, Монголия); *T. minus* L. (Украина, Северный Кавказ, Кавказский государственный заповедник); *T. simplex* L. (Кавказ, Южная Осетия, Московская и Курская области, Коми АССР); *T. flavum* L. (Дагестан, Московская область); *T. angustifolium* L. (Калининская область). Существенных отклонений в морфологических особенностях пыльцы, собранной с разных экземпляров данного вида, не зафиксировано. Исключение составляет некоторое колебание размеров у пыльцы с экземпляров, собранных на границе ареала вида. В некоторых случаях отмечается большой процент недоразвитых зерен, например у пыльцы *T. alpinum*, собранной в северных районах.

Настоящая работа проводилась специально для целей спорово-пыльцевого анализа, поэтому вопросы систематических и филогенетических отношений видов этого рода не затрагивались.

Описание пыльцы производилось при увеличении  $\times 600$  (окуляр  $\times 10$ , объектив  $\times 60$  — иммерсионный). Микрофотографии выполнены автором при том же увеличении фотонасадкой ФМН-12 на пленку "Микрат-200". Детальное изучение скульптурных образований экзины зерна и мембраны пор проводилось на

Очертание зерна	Контур пор	Выклинивание экзины к порам	Скульптура экзины	Скульптура поровой мембраны
Округлое или округло-волнистое, округло-многоугольное	Четкий	Четкое	Некрупная густая	Крупная редкая
Округлое	Четкий или нечеткий	Незначительное или отсутствует	То же	Некрупная редкая
"	Нечеткий	Отсутствует	Крупная густая	Крупная редкая
"	Четкий	Четкое	Крупная редкая	То же
"	Нечеткий	Незначительное	То же	"
"	Четкий	"	"	"
Округлое или округло-волнистое	Нечеткий	Незначительное или отсутствует	Некрупная густая	"
Округлое	Четкий	Незначительное	То же	Некрупная густая
"	Четкий или нечеткий	"	"	Крупная редкая
Округло-многоугольное	То же	Четкое	"	То же
Округлое или округло-многоугольное	Четкий	"	"	"
То же	"	"	"	"
"	"	Незначительное	Крупная редкая	Некрупная густая
"	"	"	Некрупная густая	Крупная редкая
Округлое или округло-волнистое	Нечеткий	"	Крупная густая	То же
Округлое	Очень четкий	Незначительное или отсутствует	Некрупная густая	"

Таблица 2

Экологическая и территориальная приуроченность видов рода *Thalictrum* L. на террито-

Вид	Места обитания					
	Леса, преимущест-венно широко-лиственные, опушки, лес-ные луга и поляны	Хвойные и смешанные леса, те-нистые горные леса	Берега рек, заболочен-ные луга, поймы лес-ной и от-части тун-дровой зон	Камени-стые склоны, осыпи, из-вестковые скалы в альпийских и субаль-пийских поясах	Горно-луго-вые и луго-вые степи, остепненные склоны	Высокогор-ные тундры, морены близ лед-ника
<i>T. aquilegifolium</i>	+					
<i>T. contortum</i>	+		+			
<i>T. sparsiflorum</i>			+			
<i>T. baicalensis</i>	+					
<i>T. tuberiferum</i>		+				
<i>T. filamentosum</i>		+				
<i>T. petaloideum</i>				+	+	
<i>T. alpinum</i>						+
<i>T. foetidum</i>				+	+	
<i>T. isopyroides</i>				+		
<i>T. squarrosum</i>				+		
<i>T. minus</i>	+					
<i>T. simplex</i>	+				+	
<i>T. flavum</i>			+			
<i>T. angustifolium</i>						

xxx - вид распространен в пяти и более районах данного региона флоры СССР, xx - в трех-четырех районах, x - в одном районе.

сканирующем электронном микроскопе модели "Stereoskan-S4" при увеличении в 5000 и 10 000 раз. При характеристике морфологических признаков пыльцы в первую очередь обращалось внимание на признаки, имеющие диагностическое значение при видовых определениях в процессе спорово-пыльцевого анализа.

Пыльца сферической формы, многопоровая. Количество пор 6-16 (исключение составляет пыльца *T. isopyroides* с числом пор 22-26). Поры крупные, диаметром 3,2 - 6,0 мк, расположены на поверхности зерна неравномерно, форма их колеблется от округлой до овальной. Поры, как правило, затянуты плотной мембраной, имеющей четкую, рельефную скульптуру. Контур пор бывает нечетким в тех случаях, когда поровая мембрана имеет поверхность расположения и ее скульптура сливается со скульптурой экзины, например у пыльцы *T. foetidum* (табл. I, 3, 4). В зависимости от степени погружения пор и выпуклости междупоровых участков очертание зерна в оптическом сечении у пыльцы разных видов может быть округлым, округло-волнистым или округло-многоугольным. Экзина сравнительно тонкая (1,6 - 2,4 мк), к порам выклинивается. Степень выклинивания экзины может быть выражена в разной степени. Детализация строения экзины автором не проводилась, так как этот морфологический признак в процессе спорово-пыльцевого анализа не может быть использован. Скульптура экзины представлена округлыми бугорками. Их расположение и размер имеют диагностическое значение. Так, у пыльцы *T. filamentosum* скульптурные элементы крупные, редко расположенные (табл. I, 1, 2), а у *T. foetidum* и *T. minus* скульптурные элементы некрупные и густо расположены (табл. I, 3-6). Скульптура поровой мембраны, ее расположение и раз-

Влажные луга на торфяной почве	Область распространения						
	Арктика	Европейская часть	Кавказ	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Средняя Азия
		xxx					
				x	xx	xxx	
	x			x	xx	xxx	
					xx	xx	
						x	
				x	x	x	x
	xxx	x	x	x	x	x	xx
		x	xxx	x	xx	x	xx
			x	x			xxx
					x	x	
		xxx	xxx	xx	x	xx	xxx
		xxx	xxx			x	x
	x	xxx	xx	xx	x	x	x
+		xxx					

меры также имеют диагностическое значение. Как следует из микрографий, полученных на сканирующем электронном микроскопе (табл. I), скульптурные образования экзины и поровой мембраны у пыльцы отдельных видов достаточно отчетливы и своеобразны. Они хорошо наблюдаются и при работе с оптическим микроскопом (табл. II).

Сочетание морфологических и морфометрических признаков дает возможность охарактеризовать пыльцу видов рода *Thalictrum*. Основные диагностические признаки пыльцы видов, представленные в табл. I, достаточно четко выражены. Эта таблица, а также табл. II, могут служить пособием при видовых определениях фоссильной пыльцы.

Пыльца рода *Thalictrum* часто и в хорошей сохранности встречается в плейстоценовых и голоценовых отложениях, и ее детальное определение представляет интерес для палеофлористики в связи с тем, что отдельные виды имеют характерную экологическую и территориальную приуроченность и нахождение их пыльцы может быть использовано в индикационных целях при палеогеографических реконструкциях (табл. 2).

### Summary

The investigation of 15 species of pollen *Thalictrum* from USSR established the morphological and morphometrical signs (tab. 1), which permit to make the definition of pollen species in the process of spore-pollen analysis. The sculpture of exine and porous membrane was investigated with the light and electronic microscopes.

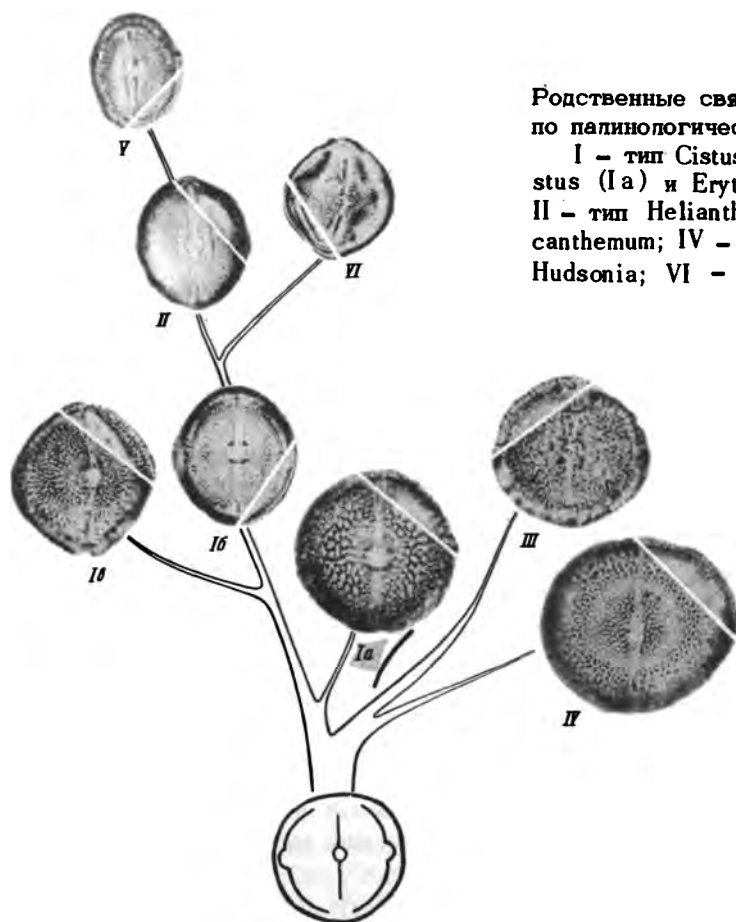
# МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ПЫЛЬЦЫ CISTACEAE JUSS.

В. В. УКРАИНЦЕВА (КУЛЬТИНА)

Ботанический институт АН СССР, Ленинград

Представители сем. Cistaceae широко распространены в умеренных областях северного полушария и особенно обильны в Средиземноморье; в Америке это семейство представлено родами *Hudsonia*, *Lechea* и *Crocianthemum*; в состав флоры СССР входят *Cistus*, *Fumana*, *Helianthemum*.

Положение семейства в системе, его объем, родственные связи отдельных родов все еще остаются не вполне ясными. В связи с этим знание морфологии пыльцы является дополнительным критерием при решении вопросов филогении и может способствовать восстановлению истории семейств в прошлом. Автором исследована пыльца 65 видов и 8 родов, в том числе всех родов и видов флоры СССР. На основе комплекса морфологических признаков в семействе установлено шесть типов пыльцы: *Cistus* (с подтипами *Erythrocistus* и *Leucocistus*), *Helianthemum*, *Crocianthemum*, *Hudsonia*, *Lechea*, *Fumana*. Установленные типы отчетливо различаются между собой и почти всегда соответствуют родам. В некоторых случаях один тип может объединять несколько родов: так, к типу *Cistus* может быть отнесена пыльца родов *Halimium* и *Tuberaria*. Выделенные типы пыльцы объединяются в две палинологические группы - *Cistinae* (типы



Родственные связи семейства Cistaceae по палинологическим данным

I - тип *Cistus*, подтипы: *Leucocistus* (Ia) и *Erythrocistus* (Iб и Iв); II - тип *Helianthemum*; III - тип *Crocianthemum*; IV - тип *Fumana*; V - тип *Hudsonia*; VI - тип *Lechea*

Cistus, Helianthemum, Hudsonia, Lechea) и Fumaninae (типы Fumana, Crocanthemum). Связь между группами прослеживается через подтип Leucocistus типа Cistus.

Установленные палинологические группы указывают на существование в семействе двух ветвей развития – Cistinae и Fumaninae. Генетические связи в пределах каждой ветви показаны на приведенной схеме.

Большая часть процессов гибридизации в эволюции семейства подтверждается наличием деформированной пыльцы у Crocanthemum и Lechea (36–72%), Cistus (15–18 до 50%), Helianthemum (10–20%).

Основные диагностические признаки, установленные для рецентной пыльцы, прослеживаются и на ископаемой, поэтому видовые определения ископаемых форм вполне возможны.

#### Summary

Pollen of 65 species, belonging to 8 genera of Cistaceae Juss., was studied. There are 6 morphological groups of Cistaceae-pollen: Cistus, Helianthemum, Crocanthemum, Hudsonia, Lechea and Fumana. These morphological groups are united into two palinological groups – Cistinae and Fumaninae. On the base of palinomorphological dates two evolutionary branches were established – Cistinae and Fumaninae. The same morphological groups were established for pollen of Cistaceae.

### СТРИАТНЫЕ СПОРЫ В МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ

О. В. ШУГАЕВСКАЯ

*Дальневосточный геологический институт ДВНЦ АН СССР,  
Владивосток*

Мел – один из переломных моментов в истории развития органического мира Земли. С середины мелового периода начинается почти глобальная экспансия цветковых растений, одновременно или с некоторым отставанием происходит и эволюция фауны. Палинологические данные показывают постепенное угасание “доживающих” таксонов, появление и развитие таксонов “характерных”, среди которых особенно интересны морфологические группы спор с ребристой скульптурой и пыльца со сложными апертурами. Формы пыльцы и спор в меловых комплексах представлены более или менее правильными четкими геометрическими фигурами со своеобразным строением поверхности, сложной структурой экзины и обладают специфическими чертами, что облегчает их распознавание.

Широкое географическое распространение и относительно узкие стратиграфические рамки возводят многие группы спор в ранг “руководящих” палеонтологических объектов.

В настоящей работе показывается на материалах палинологических исследований меловых отложений Приамурья (впадины Буреинская, Тырминская, Зее-Буреинская, междуречье Уссури–Амура) и Приморья (впадины Раздольнинская, Партизанская, бассейны рек Зеркальной и Муравейки) геологическое и географическое распространение спор типа Striatites на территории юга Дальнего Востока и подчеркивается их стратиграфическая значимость.

Флоры названных территорий относятся к Сибирской (Буреинская, Тырминская и Зее-Буреинская впадины) и Индо-Европейской (впадины Уссури–Амура, Раздольнинская, Партизанская) палеофлористическим областям, установленным В.А. Вахрамеевым в 1970 г. Стратиграфическая и возрастная последователь-

ность свит и толщ мела юга Дальнего Востока дано по палинологическим данным, Следует отметить отсутствие единого мнения в наименовании так называемых стриатных спор и установлении их родственных связей. Многие советские палинологи включают их в роды *Anemia*, *Mohria*, *Pelletieria*; некоторые употребляют как естественную, так и искусственную классификации при их наименовании. Зарубежные исследователи в основном относят ребристые (стриатные) споры к формальным таксонам. Материалы автора показали, что суждения о родственных связях стриатных спор являются пока лишь предположительными, поэтому следует воздерживаться от употребления естественных наименований. Стриатные споры из меловых отложений юга Дальнего Востока отнесены к формальным родам, которые объединены в три крупные морфологические группы — А, В, С. (табл. I).

Наименования таксонов, помещенных в таблицах, сохранены согласно номенклатуре, употребляемой в цитируемых ниже работах.

В Приморье единичные находки стриатных спор *Cicatricosisporites* sp. отмечены в верхнеюрских породах свиты Дидео (Мулинская впадина).

В Буреинской впадине, где палинологическими исследованиями охарактеризован разрез (мощностью до 3500 м), включающий верхи юрской системы и всю меловую систему, стриатные споры встречаются в заметном количестве. Споры *Contignisporites dorsostriatus* (Bolch.) Fok. найдены в углистых алевролитах дубликанской подсвиты (валанжин) ургальской свиты. В солонийской подсвите (готерив) определено пять видов стриатных спор (*Cicatricosisporites dorsostriatus* (Bolch.) Fok., *C. tersa* (К.-М.) Росоцк, *C. sewardi* Delc. et Sprum., *C. cf. hughersii* Det., *C. sp.*), которые в сумме составляют не более 4% от общего количества спор и пыльцы. В чагдамынской (баррем) и чемчукинской (апт) свитах их немного больше. Здесь встречаются такие характерные споры, как *Cicatricosisporites brevilaesuratus* Couper, *C. crenulatus* Schugaevsk., *C. ludbrookii* Det., *C. turmensis* Schugaevsk. Последние три вида встречаются также в песчанниковой толще (баррем-апт) Тырминской впадины; ниже, в угленосной толще (готерив-баррем), этой впадины стриатные споры (четыре вида) единичны. В нижней части надугленосной толщи (иорекская и кындальская свиты вместе; альб-сеноман, турон?) Буреинской впадины стриатные споры (12 видов) в сумме составляют до 30%, в верхних слоях этой толщи их не более 3%. В цагайской свите (маастрихт-даний) Буреинской впадины стриатные споры (семь видов, в том числе три вида спор *Appendicisporites* и один *Schizaeoisporites*) встречаются единично.

Во впадинах междуречья Уссури — Амура стриатные споры заметны в алевролитах свиты Шитоухе (валанжин-апт) — их суммарное количество составляет не более 8% в нижних слоях, в верхних слоях их содержание увеличивается до 18%. В свите Мулин (апт-альб) в составе 12 видов (в сумме до 10–15%) встречаются споры с выростами и монолетные зерна. В свите Даладзы (альб ?) количество ребристых спор невелико, и они представлены в основном некрупными экземплярами хорошей сохранности — *Cicatricosisporites tersus* (К.-М.) Росоцк, *C. sp.*

В Зее-Буреинской впадине отмечается (Братцева, 1969) присутствие ребристых (стриатных) спор в поярковской свите (нижний мел) — три вида (до 6%); в нижней подсвите завитинской свиты (сеноман-турон) — восемь видов (не более 3%). В верхнезавитинской подсвите (нижний сеноман) этот тип спор отсутствует. А.Ф. Хлонова (1969), наоборот, указывает на значительное участие спор *Schizaea dorogensis* (R.Pot.) Chlon. здесь (0,7–12%) и в некоторых пробах из отложений цагайской свиты (5–17%), где Г.М. Братцева (1969) обнаружила также споры *Anemia macrohyza* (Mal.) Bolch. (0,5–1%).

В Приморье стриатные споры отмечены В.С. Маркевич (Битюшкая, Брызгалова и др., 1973) в берриасовых отложениях р. Устиновки (бассейн р. Зеркальной), где они представлены видами *Anemia tricosata* Bolch., *A. cf. exilioides* (Mal.) Bolch., *A. pseudoaurifera* Bolch., *Pelletieria multicostata* (Verb.) Bolch.

В Раздольнинской впадине стриатные споры особенно заметны и разнообразны в липовецкой (апт-альб) свите (24 вида, в сумме они составляют до 45%).

Здесь впервые для меловых отложений Дальнего Востока обнаружены своеобразные споры с выростами - *Appendicisporites matesovae* (Bolch.) Norris, *A. cristatus* (Mark.) Pospel, известные ранее из альбских и альб-сеноманских отложений Русской платформы (Болховитина, 1951), Западной Сибири (Иванова, Маркова, 1961), Канады (Pospel, 1964). В уссурийской (баррем-апт) и галенковской (альб) свитах стриатных спор меньше - соответственно 12 видов (до 4%) и 8-10 видов (до 15%).

В Партизанской впадине в нижней части угленосной толщи (готерив ? - баррем) стриатные споры присутствуют (Вербицкая, 1962) в небольшом количестве (5-6 видов, в сумме не более 1%). В средней (альб, альб-сеноман?) части определено 5-8 видов, составляющих в сумме до 5%; в верхней (кангаузская свита, сеноман) - 11 видов, в сумме до 6%. Для этой части разреза З.И. Вербицкая отмечает присутствие спор с выростами (*Anemia praecipua* Verb., *A. aurifera* Verb.). Стриатные споры в Приморье определены В.С. Маркевич (1968) также в туфогенно-осадочной толще (маастрихт) по р. Муравейке (бассейн р. Арсеньевки), где встречаются споры *Anemia* sp., *Schizaea dorogensis* R. Pot.

Приведенные данные показывают широкое распространение стриатных спор в меловых отложениях юга Дальнего Востока с более ранним (поздняя юра) появлением их в южных районах и приуроченность выделенных морфологических групп - А, В, С - к некоторым стратиграфическим уровням. Так, споры группы А (*Appendicisporites*) распространены в основном в альбских и альб-сеноманских отложениях, хотя и отмечаются выше; споры сборной группы В (*Anemiae-sporites*, *Cicatricosisporites*, *Contignisporites*) преобладают в баррем-альбских и апт-альбских отложениях; монолетные споры группы С характерны для позднего мела.

В Западной Сибири (Иванова, Маркова, 1961) и на о. Сахалин (Битюшкая, Брызгалова и др., 1973) наблюдается подобное размещение стриатных спор. Но в Северной Америке (Pospel, 1964; Singh, 1964; и др.) стриатные споры всех групп присутствуют в основном в баррем-альбских отложениях с преобладающим количеством видов в породах альбского возраста.

В заключение отметим, что стриатные споры заслуживают дальнейшего изучения, поскольку в их составе присутствуют виды, имеющие коррелятивное значение. Уже в настоящее время к таковым могут быть отнесены споры *Appendicisporites cristatus* (Mark.) Pospel, *Cicatricosisporites brevilaesuratus* Couper, *C. crenulatus* Shugaevsk., *C. turmensis* Shugaevsk.

## Summary

The stratigraphic significance of the trilete and monolete spores is discussed. These spores are characteristic for the Cretaceous deposits of Priamurje and Primorje. The table of the distribution of 35 species of spores in the main outcrops in the named regions is given.

## ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВИДОВ СЕКЦИИ ERIOCOUSINIA РОДА COUSINIA CASS. (COMPOSITAE)

И. С. ШТЭПА

*Институт ботаники АН ГССР, Тбилиси*

Секция *Eriocousinia* Tscherneva является одной из многочисленных секций обширного рода *Cousinia* Cass., включающего до 600 видов (Чернева, 1962).

Отличаясь высоким эндемизмом (из 22 ее видов только 3 не являются эндемиами), эта секция характеризуется еще и тем, что почти все ее виды являются высокогорными растениями, произрастающими на каменистых местообит-



Сопоставление главных отличительных признаков пыльцы видов секции *Eriocousinia* рода *Cousinia* с доминирующим типом пыльцы (*C. orientalis*)

Вид	Отношение полярной оси к экваториальному диаметру, P/E	Апертуры		Экзина				Дефектная пыльца, %
		трех-бороздно-		равномерно утолщенная	утолщенная от полюса к экватору	слабо волнистая	шипиковая	
		оро-вые	поро-вые					
<i>C. pannosa</i>	> 1	+			+	+		6
<i>C. franshetii</i>	> 1	+			+	+		14
<i>C. pannosiformis</i>	> 1	+			+	+		23
<i>C. semidecurrens</i>	> 1	+			+	+		84
<i>C. fedtschenkoana</i>	= 1		+	+			+	60
<i>C. korshinskyi</i>	= 1		+	+			+	57
<i>C. pterolepida</i>	= 1		+	+			+	-
<i>C. macilenta</i>	= 1		+	+			+	53
<i>C. orientalis</i>	> 1	+			+	+		-

таниях в системе Памиро-Алая. По характеру местообитания секция *Eriocousinia* отличается от центральной секции рода (*Cousinia*), виды которой встречаются исключительно в низкогорьях и в среднегорском поясе Средней Азии, Ирана и Закавказья (Павлов, 1970).

Ареал секции *Eriocousinia* простирается от Памиро-Алая через весь Гиндукуш до Западных Гималаев (Чернева, 1974). Большая часть видов секции (14 видов) характерна для Ирана (Reshinger, 1972). Общей монографии рода *Cousinia* еще нет, в литературе также отсутствуют сведения о пыльце видов этой секции. Как свидетельствуют многочисленные исследования, палинологические данные существенно дополняют таксономическую диагностику. Тот или иной тип пыльцы обычно специфичен для определенной в систематическом отношении родственной группы таксонов. Особенно важна палинологическая характеристика для решения вопросов таксономии в пределах семейства.

Нами изучена морфология пыльцы восьми видов *Cousinia* из секции *Eriocousinia*, произрастающих на территории Советского Союза. Пыльцевой материал для исследования был взят на следующих гербарных экземпляров, хранящихся в гербарии Ботанического института имени В.Л. Комарова АН СССР:

1. *C. pannosa* C.Winkl. (западный Памиро-Алай, урочище Дарак-Нихан, бассейн верховьев Туйхаланга, верховье р.Ой-бек, 1938, № 285, Гончаров).
2. *C. franshetii* C.Winkl. (Таджикистан, Гиссарский хребет, перевал Анзоб, 1960, № 2335, Егорова).
3. *C. pannosiformis* Tscherneva (Южная Киргизия, Наукатский район, хр. Алтын-Казык, 1936, № 164, Шмидт и Байковская).
4. *C. semidecurrens* C.Winkl. (Западный Памир, урочище Джаушангоз в верховьях р.Шахдара, высота 3400 м, 1956, № 136, Григорьев).
5. *C. fedtschenkoana* Bornm. (Гиссарский хребет, верховья р. Лючебы, 1933, № 745, Запругалов).
6. *C. korshinskyi* C.Winkl. (Ферганская обл., Андижанский уезд, склон хр. Кумбела, р.Зергер, 1960, № 199а).
7. *C. pterolepida* Kult. (система р. Чирчик, верховье р. Угам, склон близ впадения р. Кум-Гезан, 1914, № 785, Минквиц).
8. *C. macilenta* C. Winkl. (Таджикистан, Гиссарский хребет, водораздел между Кандарой и Лючебой, 1933, № 513, Запругалов).

Исследование показало, что четыре вида из этой секции: *C. fedtschenkoana*, *C. korshinskyi*, *C. pterolepida* и *C. macilenta* выделяются сходством морфологического строения пыльцы, которая по ряду признаков отличается от доминирующего типа пыльцы рода *Cousinia* (*C. orientalis*, см. табл. I, 4), установленно нами ранее для 173 видов из 27 секций рода (Штэпа, 1969, 1971, 1973). Эти четыре вида, как можно заключить из краткой характеристики их пыльцы и микрофотографий (табл. I), существенно отличаются от остальных изученных нами видов секции: *C. rannosa*, *C. franshetii*, *C. rannosiformis* и *C. semidecurgens*, среди которых *C. rannosa* является типом секции. Данная группа видов обнаруживает близкое сходство с основным типом пыльцы рода *Cousinia* Cass.

Как следует из приведенной таблицы, содержание дефектной (стерильной) пыльцы у ряда видов составляет значительный процент (от 53 до 84%). Для такого вида, как *C. pterolepida*, процент дефектной пыльцы подсчитать не удалось из-за недостаточного количества пыльцевых зерен, что связано, по-видимому, с наибольшей деградацией тычинок и пыльников.

Одновременно установлено, что отличительные признаки пыльцы изученных видов секции находятся в коррелятивной связи с некоторыми морфологическими признаками растений (характер строения листочков обертки, щетинок цветоложа, а также листьев), что в общей сложности свидетельствует о гетерогенности секции.

Таким образом, в секции *Eriocousinia*, по нашим данным, выделилась группа близких видов, по ряду признаков строения пыльцы наиболее отличающихся от основного типа пыльцы рода *Cousinia*.

Мы считаем, что на основании полученных данных состав секции требует пересмотра.

#### Summary

The investigation of pollen of the 8 species *Cousinia* (sect. *Eriocousinia*) showed, that 4 species of this section have pollen morphologically differing, from the dominant type of pollen *Cousinia*. This difference is in correlation with some morphological features of plants.

### ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПЫЛЬЦЕВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

М. В. КАБАЙЛЕНЕ

*Государственный педагогический институт, Вильнюс*

Пыльцевая продуктивность определялась многими исследователями в основном двумя способами: а) непосредственным подсчетом количества пыльцы, выпускаемой во время цветения тычинками, соцветиями, системами ветвей, отдельным деревом и одним гектаром чистых лесонасаждений (Pohl, 1937) б) сопоставлением пыльцевого спектра пробы поверхностного слоя отложений со средним составом окружающей растительности. При этом обычно определялась относительная пыльцевая продуктивность, которая понималась как отношение пыльцевой продуктивности одного вида к продуктивности другого вида и не зависела от выбора единицы площади и единицы времени.

Оба эти способа не лишены недостатков. Числовые значения продуктивности, полученные первым способом, сильно зависят от случайных причин: продуктивность не всегда одинакова, так как интенсивность цветения в различные годы может быть разной, одиночно растущие деревья цветут более богато, чем в лесу, и главное — не известно, какая часть продуцированной пыльцы выпадает в непосредственной близости от источника, какая часть уносится ветром и входит в состав спорово-пыльцевых спектров в более отдаленных от источника точках. Кроме того, абсолютную продуктивность определить трудно (Pohl, 1937).

Вторым способом относительная пыльцевая продуктивность (или соответствующие множители) определялась рядом исследователей (Заклинская, 1946, 1951; Muller, 1937; Krizo, 1966; Mullenders, 1962; Livingstone, 1968; Andersen, 1967, 1970; и др.). Многие из них пыльцевую продуктивность устанавливали на основе изучения напочвенных проб в пределах лесных массивов, так как в таком случае имеется возможность более точно получить данные о составе леса на небольших пробных площадках радиусом 20–30 м. Однако таким образом учитывается только та часть пыльцы, которая оседает непосредственно под кронами, однако величина ее в значительной степени зависит от густоты и состава леса, рельефа и других местных условий. Она может и не быть пропорциональной той массе пыльцы, которая поднимается над кронами и переносится ветром. Например, для двух вилов древесных растений с одинаковой продуктивностью над кронами может подняться, неодинаковое количество пыльцы из-за разной высоты деревьев, различной скорости оседания пыльцевых зерен в спокойном воздухе, неодинаковой формы крон, разных экологических особенностей произрастания и т.п.

В практике спорово-пыльцевого анализа в основном исследуются отложения рек, озер, болот и морей, в формировании спектров которых участвует не та часть пыльцы, которая оседает в лесу, а та, которая поднимается над кронами и переносится ветром. Поэтому, выбирая способ определения пыльцевой продуктивности, автором сперва было уделено особое внимание выяснению до сих пор недостаточно ясного вопроса — какая часть пыльцы оседает близко от источника и какая часть уносится дальше.

Из подсчета количества пыльцы, оседающей на предметных стеклах на разных расстояниях от продуцирующего ее дерева, рядом исследователей полу-

чены данные, из которых следует, что количество пылицы, выпадающее на единицу площади земной поверхности, на небольшом расстоянии от источника достигает максимума, затем сравнительно резко уменьшается, а при дальнейшем удалении убывает медленно. Отсюда иногда делается неправильный вывод, что основная часть продуцируемой деревом пылицы выпадает близко от производящего растения. В этом случае не учитывается то обстоятельство, что количество пылицы, выпавшей на единицу площади, уменьшается вследствие того, что по мере удаления от источника увеличивается территория, на которую она рассеивается и, следовательно, уменьшается концентрация пылицы в воздухе.

Доказательства того, что основная часть пылицы, продуцируемой как отдельным деревом, так и ассоциацией деревьев, уносится значительно дальше того места, где на единицу площади приходится максимальная концентрация пылицы, были получены еще Г.Ремпом (Rempe, 1937). Им определено, что во время вегетационного периода оседание пылицы поблизости от одиночного дерева или в лесу соответствует лишь небольшой части общей продукции.

Для познания особенностей распространения и оседания пылицы на разном расстоянии от источника важны исследования Р.В. Федоровой (1952), которая определила изменение концентрации пылицы древесных пород в напочвенных пробах на разном расстоянии от границы леса (источника пылицы). По этим данным можно приблизительно установить количество пылицы, выпавшей на всю окружающую территорию. Такие вычисления автором и были проведены. Для этого использованы данные Р.В. Федоровой (1952) о концентрации пылицы в пробах, отобранных в Бузулукском боре и за его пределами.

Бузулукский бор занимает площадь, превышающую 80 тысяч гектаров, что примерно соответствует площади круга радиусом 16 км. Для вычислений территория вокруг этого бора была разделена на концентрические зоны окружностями, радиусы которых ( $r$ ) соответствовали расстояниям от центра Бузулукского бора до места взятия Р.В. Федоровой проб для определения концентрации пылицы. Далее были измерены площади ( $P$ ) территорий между окружностями. Количество пылицы ( $M$ ), выпавшей на этих территориях, определено по формуле:  $M = K_{\text{Ср}} \cdot P$  ( $K_{\text{Ср}}$  — средняя концентрация пылицы древесной породы на территории между соседними окружностями установлена по данным Р.В. Федоровой с помощью вычисления среднего арифметического значения).

Из табл. 1 наглядно видно, что хотя по мере увеличения расстояния от леса уменьшается концентрация, т.е. количество пылицы, выпавшей на единицу площади, число пылевых зерен, осевших на территории между выделенными окружностями, за пределами леса не только не уменьшается, а даже увеличивается и основное количество пылицы выносится дальше леса.

По формулам, известным в динамической и физической метеорологии, которые применяются для расчета концентрации, дальности переноса и оседания мелких частиц, величина которых близка к величине пылевых зерен (Chamberlain, 1955; Sutton, 1947), автором вычислена концентрация пылицы древесных пород на тех же расстояниях, как и Р.В. Федоровой (1952). Теоретически выведенное количество пылицы по мере удаления от границы леса также уменьшается, но более равномерно, чем это было установлено экспериментально (табл. 2).

Далее по тем же формулам получены данные, показывающие, что на территории до 10 км от источника выпадает лишь меньше половины продуцированной деревом пылицы. Остальная часть выносится дальше (Кабайлене, 1973).

Таким образом, как из экспериментальных данных, так и из теоретических подсчетов следует, что количество пылицы, выпадающее на единицу площади, по мере удаления от источника быстро уменьшается, но значительная часть продуцированной лесом (или отдельным деревом) пылицы уносится за его пределы. Поэтому для определения пылевой продуктивности нами были выбраны пробы на некотором расстоянии от границы леса (поверхностные отложения озер). Но при таком выборе возникла трудность определения состава

Таблица 1

Количество пыльцы сосны на территории Бузулукского бора и за его пределами

Радиус (r) окружностей, км	Площадь (P), км <sup>2</sup>	Средняя концентрация пыльцы (K <sub>ср</sub> ) пылевых зерен в грамме навески	Количество пыльцы (M), пылевых зерен
До 16 (в лесу)	804	150 000	1,21·10 <sup>8</sup>
От 16 до 26*	2 124	76 300	1,62·10 <sup>8</sup>
От 26 до 466	682 000	2 250	15,3·10 <sup>8</sup>
От 466 до 691	1 500 000	1 300	19,5·10 <sup>8</sup>

\* При подсчетах к расстояниям 10,450 и 675 км от бора, на которых Р.В. Федоровой отбирались пробы для определения концентрации пыльцы сосны, добавляется радиус площади бора, равный 16 км.

леса, так как при сопоставлении состава леса и пылевого спектра поверхностного слоя отложений, отобранного на отдаленном от леса участке, надо знать состав растительности в различных участках большой территории. Чем дальше находится местонахождение формирования пылевого спектра от границы леса, тем растительность большей территории влияет на состав спектра (Кабайлене, 1969).

Для определения пылевой продуктивности автором были использованы данные о пылевом составе поверхностных отложений пяти озер Литвы и сведения из инвентаризации лесов по облесенности территории на различных рас-

Таблица 2

Сопоставление концентраций пыльцы, вычисленных теоретически и определенных экспериментально

Древесные породы	Расстояние до границы леса км	Концентрация пылевых зерен, по данным Р.В. Федоровой	Концентрация пылевых зерен, вычисленная по формулам переноса
Сосна	10	2700	2700
	45	1800	1890
	675	800	835
Ель	35	500	500
	75	100	292
	85	400	273
	230	100	120
	250	200	113
	450	700	66
	580	70	53
	800	25	39
Береза	10	300	300
	130	100	144
	230	70	118

стояниях до 100 км вокруг этих озер. При вычислениях принималось, что состав песов, удаленных больше чем на 100 км от каждого озера, совпадает со средним составом лесов Литовской ССР. Пыльцевая продуктивность определена для сосны, ели, березы, ольхи и дуба, т.е. для тех древесных пород, пыльца которых в исследованном поверхностном слое озерных отложений встречается в большем количестве. Она вычислена для каждого озера в отдельности. Для вычисления относительной пыльцевой продуктивности указанных древесных пород продуктивность *Picea excelsa* была приравнена к единице. По данным об относительной пыльцевой продуктивности сосны, ели, березы, ольхи и дуба в пяти озерах вычислены средние (геометрические) значения (табл. 3).

Следует отметить, что все исследователи, вычислявшие относительную пыльцевую продуктивность ( $R_{rel}$ ), определяли средний состав лесов на окружающей территории, но не учитывали ни расстояния до места, где встречается один или другой вид древесных пород, ни различную транспортабельность пыльцы разных видов. Автором для определения относительной пыльцевой продуктивности<sup>1</sup> использованы выше упомянутые формулы переноса и осадения мелких частиц в воздухе. Это дало возможность учесть больше факторов (состав лесов на разных расстояниях, различную транспортабельность пыльцы), чем сопоставляя пыльцевой спектр со средним составом лесов.

Вычисленную таким образом пыльцевую продуктивность назвали "эффективной". Она соответствует части пыльцы, продуцированной с единицы площади чистых насаждений определенного вида растений, которая поднимается над кронами деревьев, переносится ветром на некоторое расстояние, оседает на землю и впоследствии сохраняется в ископаемом виде. Следовательно, эффективная пыльцевая продуктивность — это продуктивность с единицы площади чистых насаждений без той части пыльцы, которая оседает непосредственно под деревьями или не сохраняется. Отношение между эффективной пыльцевой продуктивностью двух видов называется относительной эффективной пыльцевой продуктивностью. Ее числовые значения являются поправочными коэффициентами для пыльцевых спектров в отношении неодинаковой продуктивности, а также сохранности пыльцы разных растений (при этом количество пыльцевых зерен или процентное количество каждой древесной породы делится на соответствующее значение относительной эффективной пыльцевой продуктивности и вычисляется процентный состав исправленного спектра).

Для проверки полученных поправочных коэффициентов были корректированы пыльцевые спектры поверхностных отложений 20 озер Литвы. С помощью спектров, состав которых был пересчитан с учетом поправочных коэффициентов, был определен средний состав лесов Литвы. Полученные показатели оказались идентичными с данными о составе современных лесов, установленном методом лесоводов (Кабайлене, 1969).

Значения относительной эффективной продуктивности были сопоставлены с данными о пыльцевой продуктивности тех же древесных пород, полученными Ф.Полем (Pohl, 1937) в результате подсчета пыльцы, выпускаемой одним гектаром чистых насаждений. При вычислении относительной продуктивности по

<sup>1</sup> Способ определения детально описан в более ранних работах автора (см. Кабайлене, 1969).

Таблица 3

Сопоставление относительной эффективной пыльцевой продуктивности (1) с относительной продуктивностью, вычисленной по данным Ф.Поля (2)

Древесные породы	1	2
Сосна	1,8	1,18
Ель	1	1
Береза	0,51	0,51
Ольха	0,37	0,63
Дуб	0,66	0,33

данным Ф.Поля (как и при определении относительной эффективности продуктивности) продуктивность ели приравнена к единице (см. табл. 3).

Некоторые несовпадения сопоставляемых величин можно объяснить различными методами исследования. Так, например, нами при вычислении эффективной продуктивности учитывается неодинаковая сохранность пыльцы разных растений в отложениях, чего Ф.Полям, видимо, не делалось.

В заключение надо заметить, что способ определения относительной пыльцевой продуктивности по формулам переноса автор считает наиболее приемлемым, так как он дает возможность учесть больше факторов, чем способ сопоставления пыльцевого спектра со средним составом лесов. Для более точного и достоверного получения критерия относительной пыльцевой продуктивности по формулам переноса необходимо дальнейшее накопление статистического материала по исследованию напочвенных проб, отобранных на различных расстояниях от лесных массивов.

### Summary

For determination the relative pollen productivity was used the new method formulae, got at the integration of very small particle dispersion formulae (Sutton, 1947; Chamberlain, 1955). In this way we can take into account more factors (composition of the present forests at different distances from the sample point and the different distances from the sample point and the different pollen transfer of the various trees) than by determination  $R_{rel}$  with the others methods.

For calculation relative pollen productivity of Pinus, Picea, Betula, Alnus and Quercus (3 table) were used data of the palynologic analysis of lakes surface deposits and data about the composition of the forests, situated on different distances till 100 km around the investigated lakes.

## К МЕТОДИКЕ РЕКОНСТРУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОРНЫХ РАЙОНОВ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Н. Б. КЛОПОТОВСКАЯ

*Институт географии им. Вахушти АН ГССР, Тбилиси*

Любая горная территория в отличие от равнинной на тех же широтах характеризуется большим богатством флоры, разнообразием растительных группировок, сложностью их пространственного распределения. Это обусловлено неоднородностью представленных здесь экологических условий.

Каковы же современные возможности метода спорово-пыльцевого анализа в приложении его к изучению прошлого растительности гор?

Результаты специального изучения ряда серий поверхностных проб континентальных отложений из горных районов Кавказа и анализ материалов аналогичных исследований советских и зарубежных авторов позволили выявить закономерности формирования спорово-пыльцевых спектров в континентальных отложениях в условиях горного рельефа и определить в соответствии с ними принципы интерпретации результатов спорово-пыльцевого анализа по горной территории (Клопотовская, 1973).

Основным результатом этого исследования следует считать вывод о малых масштабах перераспределения воздушным путем в горной местности пыльцы подавляющего большинства растений. Это положение по существу определяет возможность использования палинологического метода при изучении горных местообитаний, поскольку, если бы перенос пыльцы ветром в горах имел боль-

шие масштабы, неизбежная при этом высокая степень осреднения спектра делала бы практически неосуществимой реконструкцию растительности какой-либо конкретной части горного региона.

Ограниченность переноса пыльцы наиболее часто проявляется уже в том, что пыльца того или иного растения, обнаруженная в каком-либо образце нередко даже в значительном количестве, отсутствует в спектре образца, взятого на небольшом расстоянии. Это наблюдается как в лесу, так и в открытых сообществах. Наиболее локальны спектры, сформировавшиеся под пологом леса на почве, проливии, делювии. О том, что спектр в горной местности формируется главным образом за счет пыльцы растущих поблизости растений, свидетельствует и тот факт, что состав спектров с лесных полян и опушек отличается от сформировавшихся непосредственно под кронами деревьев большим участием пыльцы трав (это часто придает им облик спектров переходного типа).

Факт оседания и захоронения пыльцы в горной местности в основном в небольшом удалении от производящей особи позволит по данным массовых спорово-пыльцевых анализов получить более или менее полную историко-фитоценологическую характеристику данного региона. Он же определяет возможность получения детальной палеофитоценологической информации, для чего достаточно обнаружить в составе спектра даже в незначительном количестве пыльцу или споры нескольких "верных", или "характерных", видов. Очевидно, степень специфичности этих видов обусловит ранг реконструируемого фитоценологического подразделения.

Поскольку спектр состоит главным образом из пыльцы растений, произрастающих на ограниченной площади вокруг пункта отбора пробы, то и заключение о характере растительности, сделанное на основе только состава спектра, можно распространить на ограниченную территорию. Это следует постоянно учитывать, ибо в горной стране, в частности на Кавказе, конкретное выражение растительного покрова нередко нарушает общую оро-климатическую закономерность его размещения в силу различного рода инверсий. Однако, если общая оценка спектра наряду с учетом орографических условий и генетического типа отложений позволяет считать, что растительность данного участка могла быть типичной для более или менее значительной территории (например, горного пояса на макросклоне хребта), то пределы распространения реконструируемой растительности могут быть соответственно расширены. Реконструкция в таком масштабе возможна не детальнее ранга формации.

Вторым по значимости выводом является положение о том, что пыльца сосны в противоположность другим компонентам спектров в условиях Кавказа может в массе разноситься воздушными течениями на большие расстояния. В известной степени это относится и к пыльце ольхи.

В горных районах и в межгорных котловинах пыльца сосны фиксируется почти повсеместно, если она произрастает в пределах данного орографически ограниченного района хотя бы на небольшой площади. Доля участия пыльцы сосны в спектрах из залесенной местности еще более значительна в силу того, что в них пыльца лесобразующих пород обычно представлена в непропорционально малых количествах. Основные лесобразующие породы Кавказа — бук, дуб, граб, пихта, ель — это породы относительно небольшой пылевой продуктивности, и нередко содержание их пыльцы в спектре ничтожно в сравнении с долей участия в нем пыльцы отсутствующей на данной территории сосны.

При расшифровке ископаемого спектра суждение о том, указывает ли присутствие пыльцы сосны на господство последней в составе ценозов или должно расцениваться только как свидетельство произрастания ее в пределах того морфологически обособленного района, в котором расположен изучаемый пункт, должно опираться на учет двух факторов: в сосновом лесу пыльца древесных пород представлена почти исключительно пылью сосны — не менее 90%, при таком же содержании пыльцы древесных пород в общем составе



спектра; концентрация пылицы и спор, выделенных из проб, взятых в сосновом лесу, независимо от типа отложений крайне высока, в несколько раз превышает таковую в спектрах из лесов иного состава и из безлесной местности. Совпадение этих двух очень устойчивых признаков обеспечивает однозначное решение данного вопроса.

Пыльца ольхи (*Alnus incana* и *A. glutinosa*), как правило, доминирует в спектрах из горных долин, склоны которых покрыты лиственным лесом. В верховьях, где лесобразующие породы представлены хвойными, в том числе сосной, господствует обычно пыльца последней. Наибольшее содержание ольхи отмечается в спектрах образцов, места взятия которых располагаются в узкой полосе вдоль реки (Клопотовская, 1968).

Если из состава спектра и высокой концентрации пылицы явствует, что он сформировался не под пологом соснового леса, то при анализе необходимо продолжить просмотр материала до тех пор, пока число подсчитанных зерен за исключением пылицы сосны и ольхи составит минимум 200, т.е. будет достаточным для выяснения доминантов существовавших лесных ценозов. Суждение о составе древесной растительности должно строиться, естественно, с учетом общих сведений о пылевой продуктивности представленных в спектре древесных пород.

В составе пылицы травянистых растений подавляющего большинства субрецентных спектров Кавказа постоянно доминирующим компонентом являются сложноцветные или маревые. Высокое содержание пылицы растений этих семейств неслучайно. Оно обусловлено рядом факторов, наиболее существенные из которых для сложноцветных – обилие видов (13,3% всей кавказской флоры; Гроссгейм, 1936), представляющих множество экологических типов, чем определяется чрезвычайно широкое их распространение и обилие; для маревых – большая пылевая продуктивность, в связи с чем высокое содержание их пылицы в спектре может иметь место и при малом числе экземпляров растений. При сравнении представленности пылицы сложноцветных и маревых в многочисленных спектрах были выявлены те же особенности ее рассеивания в пространстве, что и у пылицы травянистых растений других семейств.

Нередко главная роль в спектре принадлежит спорам, обычно исключительно папоротниковых. Такая доминанта в фоссильном спектре наряду с высокой концентрацией пылицы и спор – верный показатель формирования изучаемых отложений в лесных условиях.

Следует постоянно учитывать, что количественные соотношения компонентов спектра (представленные в процентах) взаимообусловлены: содержание преобладающего компонента определяет представленность в спектре остальных. В то же время содержание пылицы сосны, ольхи, сложноцветных, маревых, спор папоротниковых часто варьирует в больших пределах. Если на диаграмме фиксируется нестабильное содержание этих компонентов, то изменение доли участия подчиненных составляющих спектра нельзя связывать с изменениями характера существовавших ценозов. Последнее должно быть прослежено по соотношениям содержания подчиненных компонентов.

Вывод о локальном характере отражения растительности в спектрах (с оговоркой в отношении пылицы сосны и ольхи) отнюдь не противоречит тому, что в горах, как и на равнине, имеет место процесс переноса пылицы воздушным путем на далекое расстояние. Однако дальний занос, выраженный здесь в силу пересеченности рельефа гораздо слабее, чем на равнине на фоне богатой местной пылевой продукции, находит, как правило, очень небольшое проявление в составе спектров: в лесу значение принесенной пылицы полностью подавлено местной пылью; в безлесных районах с хорошо развитым травяным покровом роль пылицы дальнего заноса также несущественна, и только там, где местная пылевая продукция очень скудна, содержание ее относительно велико.

Поскольку дальний занос представлен пылью преимущественно древесных пород, соответствующие спектры имеют обычно облик лесного типа. Од-

нако, будучи сходными с истинно лесными по процентному содержанию пыльцы древесных пород, они резко отличаются от таковых малым абсолютным содержанием пыльцы. Спектр может быть уверенно интерпретирован как сформировавшийся в лесу только при совпадении двух признаков: при высокой концентрации пыльцы и спор и преобладании группы пыльцы древесных пород или спор, если последние представлены лесными видами. Формирование спектра отвечает лесным условиям и при нетипичном общем составе и средней концентрации, если в нем незначительна роль пыльцы сосны и ольхи, а в достаточном количестве представлена пыльца лесообразующих пород малой пылеватой продуктивности. Низкая концентрация пыльцы в изучаемых отложениях исключает возможность формирования соответствующих спектров в лесных условиях.

При интерпретации фоссильных спектров из аллювия необходимо учитывать, что их характеристики наиболее устойчивы и перенос пыльцы водой незначителен.

В большинстве случаев близкие по составу спектры продуцируются сходной по характеру растительностью. Однако в силу определяющего влияния на состав спектров одновременно многих факторов относительно сходные спектры могут сформироваться и в разнящихся условиях. Исходя из этого, наиболее правильный путь к достоверной интерпретации фоссильных спектров из горных районов лежит в сопоставлении их с идентичными им по составу субрецентными спектрами – спектрами-аналогами. Интерпретация фоссильных спектров, строящаяся на учете всего комплекса современных условий формирования субрецентных спектров-аналогов и анализа вероятности подобных условий в районе интерпретируемого разреза в прошлом, несомненно обеспечит наибольшую достоверность суждений о растительности (Майсурадзе, Клопотовская, Бондырев, 1975).

#### Summary

In mountain areas the pollen transport of the majority of plants is limited. Since the spectrum contains plant of a limited area one can judge by it of the flora and vegetation of only limited territory. This must be always taken into account because in a mountain country a concrete display of the vegetation cover disturbs the general regularity of its spread.

The most proper way to a reliable interpretation of fossil spectra from mountain regions is: to find a spectrum-analogue identical by composition to the fossil one, to trace the situation in which the spectrum-analogue was formed and to analyse the probability of existence in the past of similar conditions in the area where fossil spectrum was formed.

## ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕФТИ И ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ СКОПЛЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

А. М. МЕДВЕДЕВА, Л. П. КЛИМУШНА

*Институт геологии и разработки горючих ископаемых, Москва*

Нефтяная геология в настоящее время наиболее обширная область применения прикладной палинологии. Около 80% существующих палинологических лабораторий обслуживают нужды нефтяных организаций. Быстрое развитие палинологических исследований как в СССР, так и за рубежом вызвано увеличением объемов и глубин поискового и разведочного бурения, массовым бурением скважин малого диаметра, в которых керн лишен полноценных остатков микрофауны, и вовлечением в детальное изучение кроме морских также и континентальных нефтесодержащих толщ.

Палинологические исследования в нефтяной геологии наиболее широко ведутся в двух направлениях: в нефтесодержащих отложениях с целью их стратификации, детальной корреляции, выяснения условий осадконакопления и т.п.; при изучении подвижных флюидов – нефти, конденсатов, газа и вод нефтяных месторождений – для решения вопросов, связанных с миграцией (масштабы, направления, пространственная локализация) в процессе формирования и разуплотнения промышленных скоплений углеводородов.

Разные задачи исследований, многообразие объектов изучения определяют коренные отличия в методике выделения микрофоссилий из пород и флюидов, а также в принципах интерпретации полученных данных. Первое направление исследований, как наиболее развитое, широко освещено в литературе (Меннер, 1962; Чибрикова, 1963, 1972; и др.), а основные результаты его учтены в унифицированных биостратиграфических схемах палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений нефтегазоносных провинций; второе направление значительно менее разработано, а выводы его еще недостаточно учитываются широким кругом геологов.

Известно, что существуют две точки зрения на природу растительных микроостатков в углеводородных флюидах. Одни исследователи рассматривают их как остаточный продукт исходного для нефти органического вещества пород (Sanders, Mc Connel, 1937; и др.), а другие в значительной части комплекса микрофоссилий из нефти видят ассимилированные нефтью и газом элементы из пород на путях миграции (Гроссгейм, 1971; Чепиков, Медведева, 1963, 1971).

Экспериментальные работы прошлых лет (Медведева, 1964) подтвердили реальность процесса захвата и переноса спор, пыльцы и акритарх в условиях, близких к природным, не только жидкой, но и газовой фазой углеводородов, а сопоставление комплексов растительных микроостатков, выделенных из нефти, конденсата, природного газа, вод нефтяных месторождений, с комплексами микрофоссилий вмещающих пород ряда нефтегазоносных областей (Урал-Поволжье, Предкавказье, Днепровско-Донецкая впадина и др.) показало их полную несхожесть вплоть до отсутствия общих элементов (Чепиков, Медведева, 1971).

Состав микрофоссилий, извлеченных из нефти, конденсата и природного газа, в подавляющем большинстве случаев сложен и включает не только микрофоссилии из породы-коллектора, но и набор наиболее транспортабельных спор, пыльцы и акритарх различной стратиграфической приуроченности. Общей особенностью комплекса является его обогащенность (иногда очень значительная) микрофоссилиями иного возраста, чем вмещающие флюид породы. Как правило, это более древние формы из подстилающих отложений конкретного района. Оказалось возможным выделить среди микрофоссилий нефтей "местный" и "миграционный" комплексы. Именно "миграционный" комплекс представляет наибольший интерес для решения вопросов, связанных с миграцией (пути, масштабы, направление и пр.). Степень масштабности, видовой состав "миграционного" комплекса определяются рядом факторов, в том числе литолого-стратиграфической характеристикой и степенью метаморфизма пород, характером и протяженностью путей миграции, ее скоростью, а также флотационными свойствами различных групп микрофоссилий. Количественно оценить влияние различных факторов на формирование "миграционного" комплекса микрофоссилий нефтей затруднительно, но ясно, что на его общее содержание наибольшее влияние оказывают характер и особенности путей миграции, локализация их по площади месторождения или зоны нефтегазоаккумуляции, а на видовой состав – вся сумма факторов.

В качестве общих показателей перетоков нефти применялись следующие палинологические критерии:

– наличие в палинологических комплексах нефтей многопластовых месторождений спор и пыльцы иного возраста, чем возраст породы-коллектора, и не встречающихся в них в качестве переотложенных как на рассматриваемой, так и на близлежащих площадях;

- общность спорово-пыльцевого состава нефтей ряда пластов месторождений;

- полное или частичное несоответствие состава спорово-пыльцевого комплекса в нефти и вмещающей ее породе, а также более высокое содержание палинологического материала в нефти по сравнению с вмещающими и непосредственно подстилающими породами;

- присутствие в нефтях более древних групп акритарх, чем акритархи, распространенные в породе-коллекторе, а также общность состава акритарх в нефтях ряда залежей многопластового месторождения.

Наиболее четко следы вертикальной миграции нефти по палинологическим данным прослеживаются на ряде многопластовых месторождений Урало-Поволжья, Западной Сибири, Предкавказья, Днепровско-Донецкой и Тимано-Печорской нефтегазоносных провинций. Например, все нефти палеозойских залежей Урало-Поволжья характеризуются сложным и в возрастом отношении смешанным составом растительных микроостатков с относительно большим содержанием "миграционного" комплекса (иногда до 80-90%).

Палинологические комплексы нефтей из девонских пластов ряда многопластовых месторождений Урало-Поволжья (изучено 19 месторождений) содержат значительное количество (около 20) общих видов спор, пыльцы и акритарх, большая часть которых также должна включаться в "миграционный" комплекс. Так, нефти пластов Д<sub>IV</sub> и Д<sub>III</sub> имеют 10 общих видов спор, а нефти пласта Д<sub>I</sub> - 14 видов спор, общих со спорами пластов Д<sub>II</sub> и Д<sub>III</sub>.

В нефтях из бобриковского горизонта нижнего карбона определено 10 видов спор, характерных для девонских отложений. Наличие девонских спор отмечено также в нефтях среднего карбона (залежи в намюрских, визейских и башкирских коллекторах), хотя и в меньших количествах. Более того, во всех изученных пробах из нефти пермских отложений постоянно присутствует не менее 50% спор и пыльцы каменноугольного возраста (визе) и девонско-каменноугольные акритархи. Особое место в "миграционном" комплексе занимают так называемые формы древнего облика, т.е. акритархи, стратиграфическое распространение которых приурочено к отложениям бавлинской свиты (венд). Эта группа акритарх представлена *Symplassosphaeridium biglume* Tim., *S. subcaolinum* Tim., *Pterospermopsis binatum* (Tim.) Medw., *Schismatosphaeridium perforatum* St., Jons., Poc., *Microconcentrica orbiculata* Naum., *Stictosphaeridium pectinale* Tim., *Synsphaeridium solediforme* Tim., *S. conglutinatum* Tim. и др. Перечисленные формы присутствуют практически во всех нефтях палеозоя Урало-Поволжья. При этом содержание их в девонских нефтях составляет иногда 50% и более, в каменноугольных нефтях содержание бавлинских акритарх уменьшается, а в пермских оно составляет в спорово-пыльцевых комплексах 5, иногда 10%.

Отмеченная выше высокая насыщенность верхнепалеозойских нефтей акритархами вендского облика дает право предположить, что формирование всех нефтяных месторождений Урало-Поволжья сопровождалось достаточно широким выносом углеводородов (видимо, газообразных) из бавлинских отложений (венд). Повышенная же обогащенность пермских нефтей спорами из угленосных отложений карбона и карбоновых нефтей спорами из терригенных слоев девона скорее всего может быть объяснена пульсационным (вертикально-поступательным) характером миграционного процесса за счет переформирования более древних залежей.

Вертикальные перетоки нефти, судя по палинологическим данным, имеют широкое распространение и в палеозойских отложениях Днепровско-Донецкой нефтегазоносной провинции. Особенно наглядно это прослеживается на ряде месторождений (Шебелинское и др.), где в комплексах микрофоссилий из пермских нефтей и конденсатов наряду со спорами и пыльцой пермского возраста постоянно встречаются заведомо каменноугольные формы: *Trematozonotriletes variabilis* (Waltz) Naum., *Tr. bialatus* (Waltz) Naum., *Euryzonotriletes* (Waltz) Isch., *Simozonotriletes intortus* (Waltz) Isch., *Trilobozonotriletes trilobus* Byv. и др.

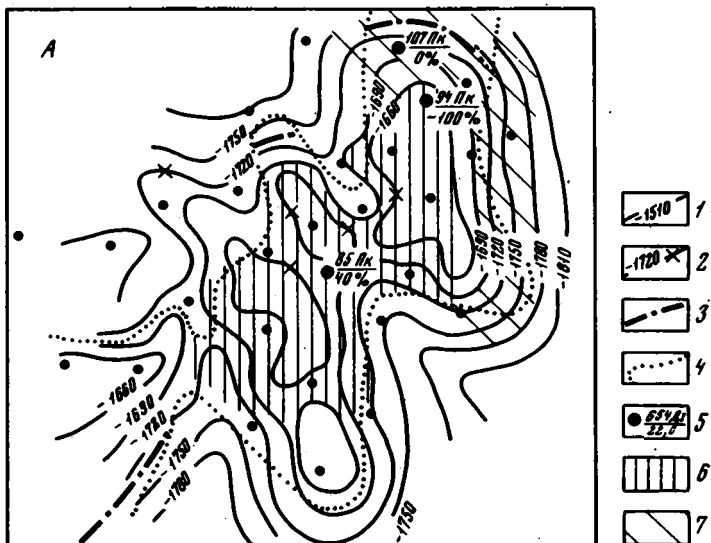


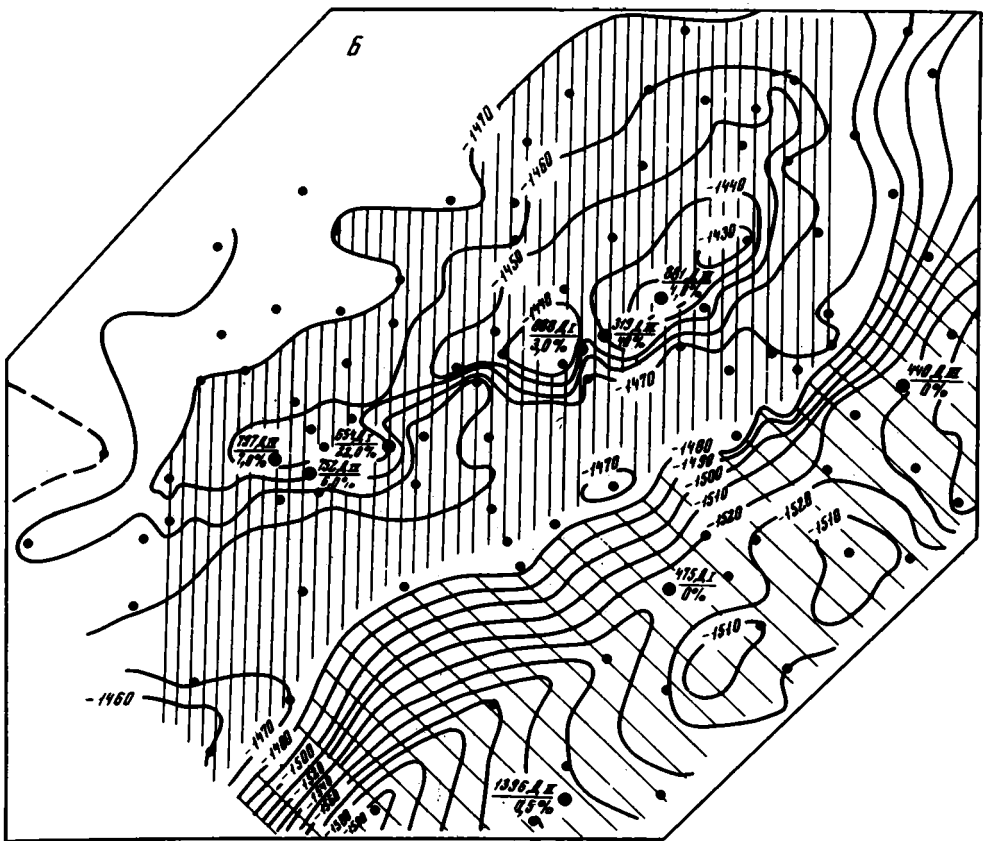
Схема пространственной локализации направлений миграции нефти. А - Западно-Сибирская провинция, Даниловское месторождение; Б - Волго-Уральская провинция, Туймазинское месторождение

1 - изогипсы поверхности пашийского горизонта (франкий ярус); 2 - изогипсы по подошве осадочного чехла (юрские отложения); 3 - внешний контур массивной залежи горизонта П<sub>1-3-к</sub> (верхняя юра); 4 - граница распространения песчаников горизонта П<sub>1-3</sub> (верхняя юра); 5 - скважины (в числителе - номер скважины, номенклатура пласта, в знаменателе - величина "местного" спорово-пыльцевого комплекса, в %); 6 - зона развития латеральной миграции; 7 - зона локализации на площади процессов вертикальной миграции

Достаточно четко явление широких вертикальных перетоков нефти фиксируется большим распространением "миграционных" комплексов и на территории Западно-Сибирской нефтегазонасной провинции. Комплексы растительных микрофоссилий изучены в нефтях и в конденсатах более 15 месторождений, залежи которых приурочены к трем главным нефтегазонасным толщам - юрской, неокомской, сеноманской, а также в отдельных случаях к доюрской коре выветривания (девонские эффузивные выветрелые породы Даниловского месторождения). Во всех пробах нефтей и конденсатов "миграционный" комплекс микрофоссилий содержит акритархи нижнего, а иногда споры и акритархи верхнего палеозоя. Нефти нижнего (юрского) нефтегазонасного комплекса наиболее обогащены нижнепалеозойскими формами (50% от общего количества видов): в Шаимском районе часто присутствуют (до 17%) споры и пыльца пермоярского возраста, которые полностью отсутствуют в нефтях центральных районов (Самотлор, Мегион, Сургут, Салым). Обогащенность нефтей меловых отложений древними нижнепалеозойскими растительными элементами, как правило, незначительна и редко достигает 10%.

Широкие вертикальные перетоки углеводородов, как показали палинологические данные, имели место и на месторождениях Грозненской области и Ставрополя, что подтверждается присутствием в меловых нефтях ряда месторождений (Хаян-Корт, Заманкул, Озек-Суэт, Величаевка, Зимняя Ставка и др.) палеозойских спор и пылцы, в отдельных случаях до 5-10%.

Кроме установления принципиального направления массового миграционного потока углеводородов снизу вверх палинологические исследования дают возможность вскрыть некоторые важные особенности самого процесса миграции, в частности характер его локализации по площади месторождения при формировании залежей. Д.А. Гроссгейм (1971) предложила решить вопрос о выде-



лении локальных участков миграции нефти по интенсивности окраски спор, прямо пропорциональной температуре, давлению и времени воздействия красителя, которым в основном является асфальтено-смолистая фракция нефтей. Нами для этих целей использовано изменение соотношения "миграционного" и "местного" комплекса в общем объеме микрофоссилий нефти и конденсата. Установлено, что это соотношение заметно варьирует даже в пределах одного месторождения и зависит от структурного положения взятой пробы. В нефти из скважин, приуроченных к крутому флексуобразному крылу, комплекс микрофоссилий, как правило, характеризуется максимальным содержанием "миграционного" комплекса. В сводовых частях поднятия увеличивается содержание "местного" комплекса.

Например, на Даниловском нефтегазовом месторождении (см. рисунок, А) в пробах нефти из крыльевой скважины спорово-пыльцевой комплекс представлен "миграционными" формами (фитопланктон нижнего палеозоя). Это характерно для нефтей как юрского песчаного продуктивного горизонта  $P_{1-3}$ , так и горизонта туфов  $P_2$ , залегающего на 18–35 м ниже кровли выветрелых пород фундамента на границе трахилипаритовых и базальтовых порфиров девона (Суетнова, 1973). Здесь преобладают нижнепалеозойские акритархи: *Synsphaeridium solediforme* Tim., *S. tarum* Medw., *S. simplex* Medw., *Leiominuscula minuta* Naum., *Trachyminuscula minuta* Naum., *Zonoleiosphaeridium* Medw. и др. Растительных микрофоссилий мезозойского или позднепалеозойского возраста встречено не было. В скважинах сводовой части этого месторождения спорово-пыльцевой комплекс обогащается "местными" морскими формами (до 40%), содержание которых в гипсометрически наиболее высоких скважинах ставится преобладающим (90%). Аналогичный характер изменения спорово-пыльцевого комплекса нефтей юрского продуктивного горизонта от-

мечен в Западной Сибири на Краснотенинском своде (Чепиков, Климушина, Медведева, 1975), где на северном и восточном крыльях Ендырско-Потыметского поднятия фиксируется заметное увеличение содержания палеозойских микрофоссилий (вплоть до пермо-триасовых). В нефтях юрских отложений из сводовых скважин количество палеозойских акритарх снижается до 10-5%, пермо-триасовые виды единичны и в целом преобладают юрские споры и пыльца. Особенно отчетливо эта закономерность прослеживается на Мегионском месторождении (Западная Сибирь), где в нефти основного нижнемелового продуктивного горизонта ББ8 на южном крутом крыле содержание раннепалеозойских микрофоссилий достигает 75%, а на своде и пологом крыле оно не превышает 10-15%.

Та же закономерность изменения состава спорово-пыльцевого комплекса по площади характерна и для ряда месторождений Урало-Поволжья. На Туймазинском нефтяном месторождении (см. рисунок, Б) комплекс микрофоссилий в скважинах, расположенных на флексуриобразном перегибе по пашийским слоям (верхняя часть франского яруса), обогащен исключительно раннепалеозойскими формами, и только сводовые скважины показывают увеличение местных, девонских видов (до 22%).

Приведенный материал позволяет сделать следующие выводы.

1. Залежи нефти, конденсата и газа в гранулярных и трещинных коллекторах осадочного чехла обычно вторичны, о чем свидетельствует присутствие в них микрофоссилий иного возраста, чем вмещающие породы, чаще всего более древнего.

2. Залежи нефти формируются в процессе миграции углеводородов из нижележащих отложений в вышележащие при относительно ограниченных масштабах латеральной миграции. Это находит отражение в закономерном изменении палинологических комплексов нефти.

3. Вертикальная миграция осуществляется по зонам трещиноватости, которые в современном структурном плане фиксируются крутыми крыльями. Это доказывается связью состава палинологических комплексов микрофоссилий нефти со структурным положением скважин.

4. Диапазон вертикальной миграции фиксируется разностью стратиграфических уровней между "местными" комплексами и наиболее древними элементами "миграционного" комплекса. Уточнение нижней границы миграции связано с накоплением знаний по морфологии и систематике древнейших акритарх.

5. Высокая устойчивость микрофоссилий к внешним воздействиям, хорошая миграционная способность, возможность четкой стратиграфической привязки делают их надежными указателями путей миграции нефти, позволяют использовать при определении интервалов перетоков нефти на конкретных месторождениях и целых регионах.

## Summary

Wide development of vertical fluid migration under the processes of forming the hydrocarbon concentration is demonstrated by the data on microfossil composition from oils condensates and gases of a number of the fields in the Volga-Urals, West Siberian and other provinces.

An attempt is made to estimate the scall and areal localization of migration processes in the fields of different provinces.

# ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА «ПАЛИНОЛОГ»

Н. Г. ПАШКЕВИЧ

*Якутский государственный университет*

Работа посвящена проекту функциональной информационно-поисковой системы, пригодной для определения возраста осадочных отложений с помощью палинологических данных<sup>1</sup>.

Информационно-поисковая система, разрабатываемая нами, предусматривает прежде всего составление трех словарей терминов: библиографического, таксономического и стратиграфического. Каждый словарь должен состоять из шкалы упорядоченного набора терминов и из шкалы ссылок на содержательную часть документа. Ссылки могут быть перекрестными, прямыми и обратными, например, слово библиографического словаря может ссылаться на содержательную часть таксономического и (или) стратиграфического документа, что позволяет не хранить дубликаты длинных документов. При составлении словарей необходимо учесть, что каждый из них должен приводить к двум другим, если это необходимо. Так, при указании на возраст мы получаем ссылки на виды ископаемых, по которым определяется возраст, на морфологическое описание этих видов, на фамилии авторов, их описавших, и т.д.

Шкала терминов библиографического словаря должна состоять из имени автора, года издания работы, названия работы. Шкала же ссылок должна содержать ссылки на морфологическое описание таксонов, на стратиграфическое их значение, на палеогеографические сведения и условия осадкообразования. Должны быть учтены и методические вопросы (техническая обработка, номенклатура и таксономия, применение статистических методов при обработке палеопалинологических данных и применении ЭВМ). Должны быть даны ссылки на место хранения материала, а в случае отсутствия такового необходимо дать ссылку "null."

<sup>1</sup> Работа Н.Г.Пашкевич помещена в дискуссионном порядке. Автор ведет многолетний поиск для применения ЭВМ в палинологии и неоднократно делился с палинологами различных ведомств своими достижениями. Большая часть палинологов, не отрицая необходимости использования ЭВМ в палинологии, не может согласиться с автором в том, что это следует делать в области морфологических исследований и определения возраста пород. Для этого еще нет в распоряжении мировой палинологии и в нашей стране рекомендованных и опробованных определительских ключей, словарей терминов и реестров эталонных комплексов. Нет еще и строго выработанной системы для обоснования выделения хронологических таксонов и палинозон глобального и межрегионального масштаба. Кроме того, далеко не всеми палинологическими школами отдается предпочтение процентной характеристике комплексов, в особенности когда это касается корреляции разнофациальных толщ.

Однако использование ЭВМ в разделах библиографических с статистическими необходимо, так как без введения систем быстрой и четкой информации очень скоро станет недоступным создание обобщений палеогеографического, биостратиграфического и палеофлористического порядка.

Статья Н.Г. Пашкевич, страдающая еще недостаточным обоснованием для создания обобщающей системы, однако послужит стимулом для серьезных раздумий среди большого числа палинологов и, во всяком случае, заставит серьезно задуматься о необходимости скорейшего упорядочения палинологической терминологии, а также и определения серии четких признаков, переводимых на язык цифровых соотношений, проведения работы по организации каталогизации основных палинологических коллекций.

*Примечания редакционной коллегии.*



Морфологическое описание видов должно храниться в специальной таблице ОТЕ (оперативные таксономические единицы). Данные по стратиграфическому значению таксонов должны храниться в таблицах ОСЕ (оперативные стратиграфические единицы).

В таксономическом словаре терминов вся информация, касающаяся спор и пыльцы, должна быть представлена в виде политомических таблиц, принципы составления которых применительно к палеопалинологии были рассмотрены А.Н. Олейниковым (1972). Политомическая таблица - это одна из форм позиционных информационно-поисковых систем, позволяющих не только осуществлять хранение и поиск фактографических данных, но и производить математическую и логическую обработку информации, касающейся спор и пыльцы. В качестве оперативных единиц, соответствующих строкам политомических таблиц, принимаются таксоны спор и пыльцы, которым присваивается наименование оперативных таксономических единиц (ОТЕ). В разрабатываемой системе это виды, роды и надродовые таксоны.

В верхней строке таблицы следует записывать признаки, представленные в символах цифрового алфавита (кода). Каждое значение признака кодируется определенной цифрой признаков, присущих каждому таксону.

Для машинной обработки политомическая таблица должна быть представлена в такой форме, чтобы каждому столбцу соответствовало только одно из значений признака.

Стратиграфический словарь должен состоять из эталонных комплексов, которые помещены в таблицу ОСЕ. В ней в качестве оперативных единиц (их можно называть операбельными) принимаются стратиграфические подразделения (горизонты, подъярусы, ярусы, отделы, системы), в качестве признаков - виды спор и пыльцы, а в качестве значения - их процентное содержание.

Все три типа словарей нами составлены для девонских спор, и пробные операции по проекту информационной системы неоднократно осуществлялись.

Общая последовательность операций, выполняемых палинологами, и соответствующая последовательность операций, которую должна выполнять система, сводятся к следующим разделам:

I - нахождение спор и пыльцевых зерен в препарате и их морфологическое описание;

II - определение спор и пыльцевых зерен;

III - составление списков спор и пыльцевых зерен;

IV - определение возраста изучаемых пород.

Первая операция в общем остается за палинологом. Но вместо словесного описания пыльцы или споры в системе в строку таблицы записываем кодовое слово вида (КСВ).

Вторая операция требует от палинолога определенной суммы знаний о спорах и пыльце, принципах их определения, системе, по которой ведется определение, и т.д. Кроме того, палинолог должен иметь специальный литературный материал (атласы, альбомы, монографии с описанием таксонов, видовые картотеки). В предлагаемой системе вторая операция сводится к идентификации кодового слова определяемого экземпляра с одним из кодовых слов, известных ОТЕ, представленных в политомической таблице.

Третья операция включает в себя составление рабочих списков видов, составление цифровых таблиц, установление спорово-пыльцевых комплексов. В предлагаемой системе итогом операции, аналогичной третьей, является получение кодовых описаний, где операбельной единицей служит образец, признаками - виды спор и пыльцы, значениями признаков - количество спор и пыльцы в процентах. Получаем кодовое слово образца КСО<sub>1</sub>, состоящее из форм КСВ, которые заполнены полностью, и КСО<sub>2</sub>, которые заполнены с пропусками.

Четвертая операция выполняется путем сравнения полученного рабочего комплекса с эталонным комплексом, установленным ранее самим аналитиком

или заимствованным из литературы. Работа заканчивается написанием заключения о возрасте изученных пород.

В разрабатываемой системе возраст определяется путем идентификации кодового слова рабочего комплекса с одним из кодовых слов эталонного комплекса, представленного в матрице ОСЕ; результатом идентификации будет заключение о возрасте.

Остановимся подробнее на операциях идентификации.

При попытке идентифицировать исследуемый вид, заданный набором морфологических признаков в форме кодового слова, может возникнуть несколько вариантов. В том случае, если кодовое слово задано полностью, может возникнуть два варианта решения:

а) при переборе "матрицы ОТЕ" обнаружено кодовое слово, полностью совпадающее с заданным (найден синоним). Это означает, что найден искомый вид;

б) если среди кодовых слов "матрицы ОТЕ" нет синонима заданного кодового слова, получаем новый вид по отношению к данной системе. Это либо вид, не описанный никем ранее (т.е. новый), либо вид, не включенный в систему. В любом случае он не привлекается к определению возраста с помощью системы. Новое кодовое слово вводится в систему и впредь оно будет храниться в "памяти".

В том случае, если кодовое слово задано не полностью из-за плохой сохранности формы, неудачного ее положения в препарате и т.д., также возникает два варианта решения:

а) кодовое слово совпадает с кодовым словом какого-либо рода. Это значит, что описанных признаков достаточно, чтобы определить род. В таком случае в кодовое слово рабочего комплекса записываем все возможные виды. Причем вес таких видов будет значительно меньше единицы (обратно пропорциональным числу видов, входящих в род);

б) кодовое слово не совпадает с кодовым словом рода. В этом случае форма считается неопределенной и при определении возраста не принимается во внимание.

При идентификации комплексов или для операции сравнения кодового слова, обозначающего рабочий комплекс, с кодовым словом, обозначающим эталонный комплекс, также может возникнуть два варианта решения в зависимости от того, используется ли список надежно определенных видов ( $KCO_1$ ) или список условно определенных видов ( $KCO_2$ ).

Если первый тип списков ( $KCO_1$ ) рассматривать в качестве основного перечня форм в рабочем комплексе и учитывать, что в таблицах имеется перечень признаков, которые указывают на принадлежность того или иного таксона к стратиграфическим горизонтам, то такого типа списки могут сравниваться с помощью предлагаемой системы.

При сравнении двух комплексов (спектров) близость их определяется по формуле

$$P = \frac{E_{\text{общ}}}{E_1 + E_2 - E_{\text{общ}}},$$

где  $E_1$  - число видов в первом комплексе;

$E_2$  - число видов во втором комплексе;

$E_{\text{общ}}$  - сумма общих видов в сравнительных комплексах.

Суммы  $E_K$  и  $E_{\text{общ}}$  где  $K=1,2$ , вычисляются по следующим формулам:

$$E_K = \sum_i^s \mu_i^K;$$

$$E_{\text{общ}} = \sum_i^s \Lambda_i \mu_i,$$

где

$$\Lambda_i = \begin{cases} 0 & \text{— если } i\text{-й вид отсутствует в одном из сравниваемых комплексов;} \\ 1 & \text{— если } i\text{-е виды в обоих комплексах "а" и "в" в равных процентных соотношениях;} \\ \frac{1}{(a_i - b_i)\max(a_i, b_i)} & \text{— если процентное содержание в сравниваемых комплексах ("а" и "в") разное;} \end{cases}$$

$\mu_i$  — нормировочный коэффициент, характеризующий частоту встречаемости вида во всех комплексах таблицы ОСЕ (порядок решения соответствующих форм подробно разобран в работе автора "Информационно-поисковая система", 1975). Суммирование производится по всем комплексам ОСЕ для каждого вида.

Для уточнения необходимо воспользоваться не только признаками, указывающими на определение горизонта, но и признаками, показывающими процентное содержание каждого вида в том или ином горизонте. При этом сравнивается кодовое слово рабочего комплекса с кодовыми словами эталонных комплексов из нескольких "конкурирующих", а не с кодовыми словами всех возможных эталонных комплексов. Это значительно сократит время поиска, что является весьма существенным показателем при оценке эффективности работы системы.

Предлагаемая информационно-поисковая система может быть реализована как в ручном варианте, так и на ЭВМ.

### Summary

The present work is devoted to the description of the diagnostic informational search system whose aim is to raise the labour productivity of the palynologist, as well as to improve the reliability of determination. The task of the above system is to determine by means of palynological method the relative age of sedimentary rocks.

The proposed informational search system consists of three sections — i.e. terminological vocabularies, bibliographical taxonomical, and stratigraphical ones. A short description is added to every section.

The merit of the proposed system is its providing ample opportunity to be used as a whole with help of electronic computers, and in parts in handwork variants as well.

## КОРРЕЛЯЦИЯ ОТЛОЖЕНИЙ УГЛЕНОСНОГО КАРБОНА КАЗАХСТАНА МЕТОДОМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА (ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ)

М. В. ОШУРКОВА

*Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт, Ленинград*

Палеопалинологическое изучение угленосных отложений карбона Казахстана позволило выделить и охарактеризовать мнеспоровые комплексы основных угольных месторождений (Любер, 1955, 1960; Любер, Ошуркова, 1974; Ошуркова, 1975). С целью объективизации решения задач стратиграфического расчленения и корреляции отложений отдельных районов предлагается использовать методы обработки палеопалинологических данных на ЭВМ, в частности кластерный анализ, применение которого уже известно в палеопалинологии (Грачев, Мишин, 1974).

Значение машинной обработки палинологических данных состоит прежде всего в том, что исследователь освобождается от утомительных и трудоемких операций по выявлению взаимосвязи множества сочетаний. ЭВМ выполняет

эту работу быстро, при этом ограничения в отношении количества анализируемых комбинаций практически отсутствуют. Кроме того, значение ЭВМ заключается в использовании ее памяти в качестве носителя и накопителя информации. Таким образом, любой новый комплекс или даже спектр может быть сопоставлен со всем объемом накопленных ранее данных.

В настоящей работе обсуждаются результаты машинной обработки данных по составу миоспоровых комплексов их разрезов шести угольных месторождений карбона Казахстана. Программы для машинной обработки были выбраны и предложены старшим научным сотрудником Всесоюзного научно-исследовательского геологического института И.Г. Клушиным. Пользуюсь случаем принести ему благодарность за оказанную помощь и консультации в настоящей работе.

Кластерный анализ применен для сравнения 24 комплексов из отложений Карагандинского и Экибастузского бассейнов, месторождений Акжар, Борлы, Койтас и Ушсор. В табл. 1 приведены наименования миоспоровых комплексов с указанием интервала геологического разреза в исследованных районах и даны кодовые номера комплексов. Комплексы названы по доминирующему виду с добавлением названия рода или вида субдоминантов.

Каждый комплекс охарактеризован составом миоспор из 36 форма-родов, рассматриваемых как признаки, отражающие особенности комплексов (табл. 2). При подготовке программы для ЭВМ по каждому признаку учитывался его вес, соответствующий процентному содержанию данного форма-рода в комплексе.

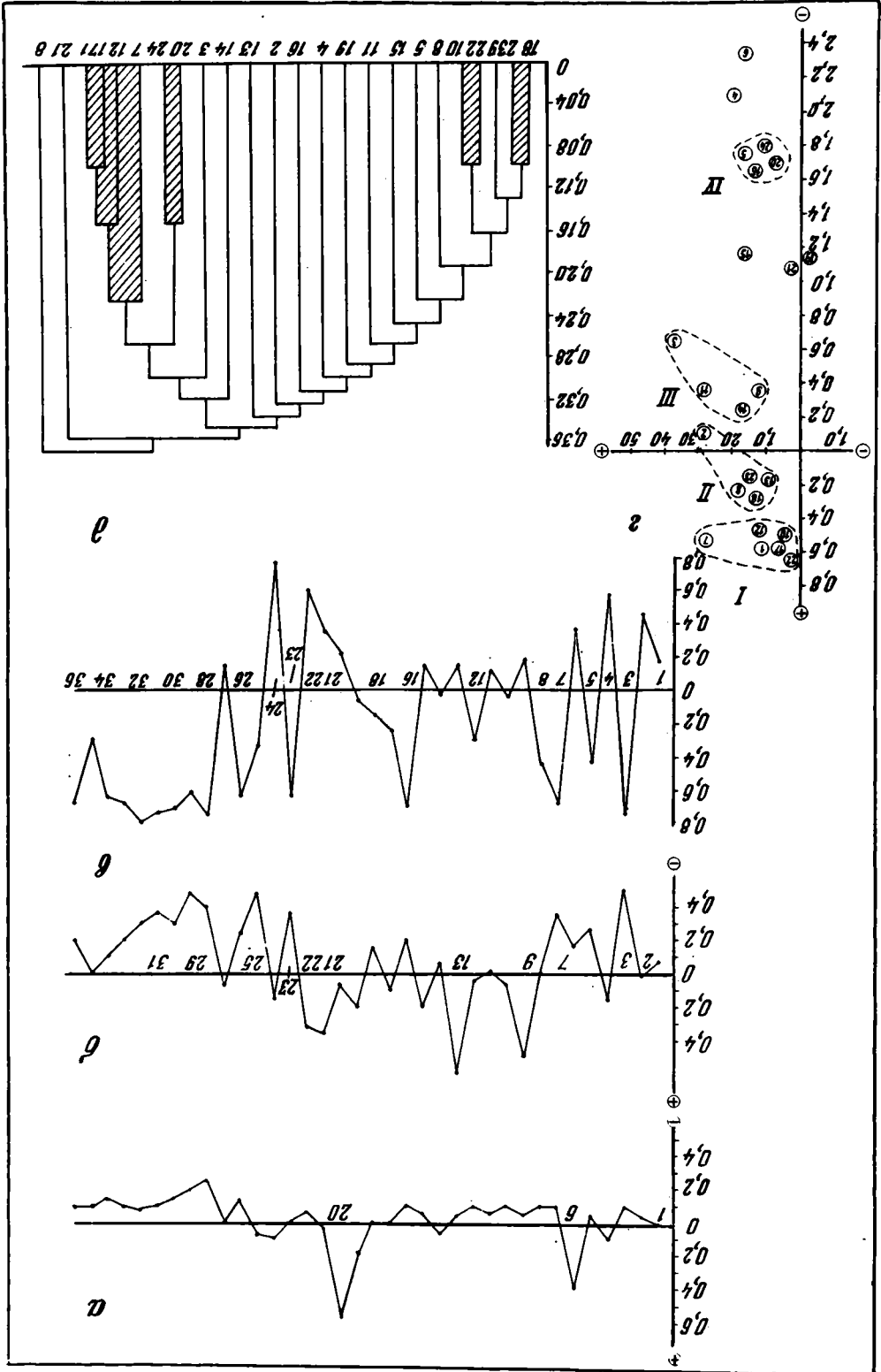
В результате машинной обработки получены цифровые и графические материалы – матрица корреляции, матрица факторных нагрузок, матрица значений главных факторов и дендрограмма, являющиеся исходными данными для анализа и интерпретации.

Анализ матрицы корреляции позволил обнаружить согласованность развития отдельных таксонов миоспор во всех районах. Высокая корреляция, наблюдаемая между миоспорами *Nigrisporites*, *Cyclobaculisporites* и *Tunrisporites* (см. рисунок 1, а), может быть объяснена их принадлежностью к единой Тунгусской палеофлористической области. В угленосных отложениях карбона Казахстана эти миоспоры встречаются сравнительно редко и обычно в небольших количествах.

Высокие значения корреляционных связей могут отражать также одновременность существования таксонов. Например, положительные значения корреляционных связей *Punctatisporites* с миоспорами *Verrucosisporites*, *Leiotriletes*, *Stenozonotriletes*, *Acanthozonotriletes*, *Lophozonotriletes* и *Densosporites* указывают на их совместную встречаемость и принадлежность к одному стратиграфическому интервалу (см. рисунок, б). Напротив, отрицательные значения корреляционных связей *Punctatisporites* с миоспорами *Calamospora*, *Granisporites*, *Cristatisporites*, *Lycospora subtriquetra*, *Vallatisporites*, *cilliaris*, *Schortipollenites* свидетельствуют о разновозрастности этих таксонов (см. рисунок, б).

Анализ матрицы факторных нагрузок дал возможность наблюдать две довольно четкие тенденции.

Первая тенденция (см. рисунок, в) выражается в том, что положительными величинами характеризуются сравнительно молодые элементы миоспоровых комплексов (форма-роды, типичные для среднего и позднего карбона), а отрицательными величинами – древние элементы (форма-роды, типичные для раннего карбона). Эта тенденция отражает развитие флоры карбона на территории угольных месторождений Казахстана. В миоспоровых комплексах происходит смена миоспор *Punctatisporites glabratus* Lub., *Crassispora ignorata* (Lub.) Oshurk., *Lycospora brevipiculata* (Lub.) Pot. et Kr., *Vallatisporites decrescens* Lub., *Acanthozonotriletes cristifer* Lub. на миоспоры *Calamospora microrugosa* (Ibr.) S. W. B., *Planisporites mollis* Lub., *Lycospora subtriquetra* (Lub.) Pot. et Kr., *Vallatisporites cilliaris* (Lub.) Sulliv., *Cristatisporites latispinus* (Lub.) Oshurk., постепенно исключаются наиболее древние элементы –



*Stenozonotriletes marginellus* Lub., *Lophozonotriletes fuscatus* Lub., *Densosporites applicatus* (Lub.) Oshurk. и отмечаются более молодые представители — *Schopfipollenites*, *Florinites*, *Remysporites*, *Platysaccus*, *Potonieisporites* и др.

Вторая тенденция, несколько менее четкая, выражается в том, что положительными величинами характеризуются таксоны миоспор с хорошо развитой скульптурой экзины: *Verrucosisporites*, *Dictyotriletes*, *Apiculatisporites*, *Acanthotriletes* и др. Она отражает морфологическое своеобразие миоспор определенной группы.

На матрице значений главных факторов по первой тенденции выявились возрастные отличия сравниваемых комплексов, четко обособились наиболее древние из них, характеризующие нижние интервалы геологических разрезов во всех изученных районах: комплексы из ашлярикской свиты Карагандинского бассейна, из интервала 6 и 5 угольных пластов Экибастузского бассейна, из нижней части (ниже мощного угольного пласта) разрезов месторождений Акжар, Борлы, Койтас и Ушсор. Для этих комплексов характерно значительное содержание миоспор *Lophozonotriletes fuscatus* Lub., *Acanthozonotriletes cristifer* Lub., *Densosporites applicatus* (Lub.) Oshurk., *Vallatisporites decrescens* Lub., *Lycospora breviapiculata* (Lub.) Pot. et Kr., *Lycospora verriculifer* Lub., *Punctatisporites glabratus* Lub.

По второй тенденции на матрице значений главных факторов выявились комплексы, отвечающие обстановкам наиболее обводненных условий накопления осадков: комплексы из нижней (в интервале угольных пластов  $k_1-k_0$ ) и средней ( $k_7-k_{14}$ ) части карагандинской свиты Карагандинского бассейна, из нижней (ниже мощного угольного пласта) части разреза месторождения Акжар и из верхней (выше мощного угольного пласта) части разреза Борлы. Все эти комплексы, несмотря на их различное положение в разрезах, объединяет наличие скульптурированных миоспор, продуцированных, вероятно, папоротниками, обитавшими на обильно обводненных приморских низменностях.

Если по цифровым значениям этих тенденций построить график, откладывая величину каждой тенденции по одной из осей, то расположение точек, отвечающих определенным комплексам, выявит несколько обособленных групп (см. рисунок, г), каждая из которых отвечает определенному стратиграфическому уровню в разрезе угленосного карбона Карагандинского бассейна, принимаемому за опорный разрез. Объединение комплексов в одну группу служит основанием для корреляции содержащих их осадков. Из рисунка видно, что во всех

---

Результаты кластерного анализа миоспоровых комплексов из угленосного карбона Казахстана

а, б — анализ матрицы корреляции (цифры 1–31 соответствуют номеру признака, см. табл. 2): а — согласованность развития миоспор *Nigrisporites*, *Cyclobaculisporites*, *Turrisporites*, б — выделение одновозрастных и разновозрастных таксонов относительно времени существования миоспор форма-рода *Punctatisporites*; в — анализ матрицы факторных нагрузок, выделение разновозрастных элементов среди миоспор (цифры 1–36 соответствуют номеру признака, см. табл. 2); г — анализ матрицы значений главных факторов, корреляция миоспоровых комплексов (цифры 1–24 соответствуют кодовому номеру миоспоровых комплексов, см. табл. 1). I–IV — группы комплексов, отвечающие определенному стратиграфическому уровню по разрезу Карагандинского бассейна: I — ашлярикская свита, II — нижняя часть карагандинской свиты (пласты  $k_1-k_6$ ), III — средняя часть карагандинской свиты (пласты  $k_7-k_{14}$ ), IV — долинская свита; д — кластерная диаграмма изученных комплексов (цифры 1–24 соответствуют кодовому номеру миоспоровых комплексов, см. табл. 1). Шкалы градуированы стандартными отклонениями значений главных факторов

Таблица 1

Изученные миоспоровые комплексы угленосного карбона Казахстана

Район	Наименование миоспоровых комплексов
Карагандинский бассейн	<p>Vallatisporites decrescens – Crassispora ignorata – Punctatisporites</p> <p>Vallatisporites decrescens – Lycospora verriculifer – Crassispora</p> <p>Crassispora ignorata – Lycospora – Vallatisporites</p> <p>Schopfipollenites indecorus – Granisporites testiculatus – Lycospora</p> <p>Lycospora verriculifer f. minor – Vallatisporites ciliaris – Schopfipollenites</p> <p>Remysporites psilopterus – Florinites – Crassosporites</p>
Месторождение Акжар	<p>Punctatisporites glabratus – Lophozonotriletes fuscatus – Verrucosisporites</p> <p>Lophozonotriletes fuscatus – Crassispora ignorata – Cyclobaculisporites</p> <p>Vallatisporites decrescens – Lycospora – Lophozonotriletes</p>
Месторождение Борлы	<p>Cyclobaculisporites trichacanthus – Vallatisporites – Lycospora</p> <p>Punctatisporites glabratus – Granulatisporites – Crassispora</p>
Экибастуэский бассейн	<p>Acanthozonotriletes cristifer – Lycospora – Punctatisporites</p> <p>Lycospora breviapiculata – Punctatisporites</p> <p>Cyclobaculisporites trichacanthus – Crassispora ignorata – Lycospora</p> <p>Planisporites mollis – Lycospora – Granulatisporites</p> <p>Schopfipollenites principalis – Remysporites psilopterus – Vallatisporites</p>
Месторождение Койтас	<p>Acanthozonotriletes cristifer – Punctatisporites – Lycospora</p> <p>Lycospora breviapiculata – Crassispora – Vallatisporites</p> <p>Schopfipollenites indecorus – Crassispora – Florinites</p> <p>Lycospora subtriquetra – Planisporites – Florinites</p> <p>Crassosporites sp. – Remysporites – Punctatisporites</p>
Месторождение Ушсор	<p>Acanthozonotriletes cristifer – Lycospora – Lophozonotriletes</p> <p>Crassispora scrupea – Lycospora – Vallatisporites</p> <p>Planisporites mollis – Florinites – Lycospora</p>

Интервал геологического разреза	Код
Ашлярикская свита	1
Карагандинская свита (к <sub>1</sub> -к <sub>6</sub> )	2
Карагандинская свита (к <sub>7</sub> -к <sub>14</sub> )	3
Карагандинская (к <sub>15</sub> -к <sub>20</sub> ) и надкарагандинская свиты	4
Долинская и тентекская (ниже т <sub>5</sub> ) свиты	5
Тентекская (выше т <sub>5</sub> ) и шаханская свиты	6
Ниже мощного угольного пласта	7
В интервале мощного угольного пласта	8
Выше мощного угольного пласта	9
Ниже мощного угольного пласта	10
Выше мощного угольного пласта	11
От почвы угольного пласта 6 до конгломерата выше пласта 5	12
От конгломерата выше угольного пласта 5 до почвы пласта 3	13
Интервал угольных пластов 3 и 2	14
От угольного пласта 1 до песчаника под пластом VI	15
От песчаника под угольным пластом VI до пласта XV	16
Ниже мощного угольного пласта	17
В интервале мощного угольного пласта	18
Выше мощного угольного пласта	19
Средняя часть разреза	20
Верхняя часть разреза	21
Ниже мощного угольного пласта	22
В интервале мощного угольного пласта	23
Верхняя часть разреза	24



Таблица 2

Нумерация признаков, характеризующих микоспоровые комплексы угленосного карбона Казахстана

Номер признака	Признак	Номер признака	Признак
1	Nigrisporites	21	Stenozonotriletes
2	Punctatisporites	22	Acanthozonotriletes +
3	Calamospora		Lophozonotriletes +
4	Crassispora		Densosporites
5	Planisporites	23	Cristatisporites
6	Cuclobaculisporites	24	Lycospora brevipiculata +
7	Granisporites		Vallatisporites decrescens
8	Crassosporites	25	Lycospora subtriquetra +
9	Verrucosisporites		Vallatisporites cilliaris
10	Dictyotriletes	26	Angulisporites
11	Camptotriletes	27	Endosporites
12	Reticulatisporites	28	Remysporites
13	Leiotriletes	29	Schopfipollenites
14	Apiculatisporites	30	Potonieisporites
15	Anapiculatisporites	31	Florinites
16	Spinosisporites	32	Platysaccus
17	Granulatisporites	33	Striatopodocarpites
18	Acanthotriletes	34	Entylissa
19	Lophotriletes	35	Marsupipollenites
20	Turrisporites	36	Cordaitina

изученных районах хорошо идентифицируются отложения ашлярикской, карагандинской (в интервалах  $k_1-k_6$  и  $k_7-k_{14}$ ) и долинской свит.

Результаты кластерного анализа, представленные на дендрографе (см. рисунок, д), отражают меру близости отдельных комплексов. Как видно из рисунка, вся совокупность изученных комплексов распадается на три ветви. Одна из них резко обособляет от всех 6-й и 21-й комплексы, отвечающие тентекской и шаханской свитам Карагандинского бассейна и верхней части разреза месторождения Койтас, т.е. наиболее молодые среди исследованных комплексы. Другие две ветви включают остальные комплексы, характеризующие большую часть разрезов. Среди них в правой ветви наибольшее сходство отмечается между 1-м и 17-м, 12-м и 7-м комплексами, отвечающими ашлярикской свите Карагандинского бассейна и месторождения Койтас, Экибастузского бассейна и месторождения Акжар, а также между 20-м и 24-м комплексами, соответствующими долинской свите в месторождениях Койтас и Ушсор. В левой ветви дендрограммы наибольшее сходство выявилось между 22-м и 10-м комплексами ашлярикской свиты месторождений Ушсор и Борлы, между 23-м и 18-м комплексами, отвечающими низам карагандинской свиты ( $k_1-k_6$ ) в месторождениях Койтас и Ушсор.

Таким образом, с целью объективизации стратиграфического расчленения и корреляции отложений шести угольных месторождений Казахстана по палинологическим данным применен кластерный анализ для сравнения 24 комплексов по составу и процентному содержанию миоспор 36 форма-родов. В результате обработки на ЭВМ получены цифровые и графические материалы, анализ которых позволил решить некоторые задачи стратификации и корреляции разрезов исследуемых угольных месторождений.

#### Summary

In order to make the stratigraphic subdivision and the correlation of the sediments of 6 coalfields of Kazakhstan (on the basis of palynological data) more objective, cluster analysis was used for the comparison of 24 assemblages on the basis of the composition and of the percentage of the miospores of 36 formgenera. As a result of the computer processing the digital and graphic materials were obtained, the analysis of which made it possible to solve some problems of stratification and correlation of the sections of the investigated coalfields.

**О ВОЗМОЖНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ НЕКОТОРЫХ  
МИКРОФОССИЛИЙ ДОКЕМБРИЯ К ПЛАНКТОННЫМ  
СИНЕЗЕЛЕНЫМ ВОДОРОСЛЯМ И ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ  
ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ**

Н. Г. ПЫХОВА

*Всесоюзный нефтегазовый научно-исследовательский институт, Москва*

Отложения верхнего протерозоя Восточно-Европейской платформы (Подолія, Вольнь, Белоруссия, Прибалтика, Московская синеклиза, Московский грабен, Волго-Уральская область и другие районы) в большом количестве содержат микрофоссилии, систематизированные в формальные таксоны. Среди них особое стратиграфическое значение придается родам *Orygmato-sphaeridium* Tim., *Archaeo-pertusina* Naum., *Bavlinella* Schep. Совместно с ними нередко встречаются остатки растительного происхождения, относимые некоторыми исследователями к пленкам *Laminarites* Eichw. (Андреева, 1966а-г; Ильченко, 1970; и др.). Абсолютный возраст отложений с выше указанными ископаемыми в основном исчисляется до 550 млн. лет. Аналогичные растительные остатки встречаются в разновозрастных отложениях Восточно-Сибирской платформы (Норильский район, Прикольмское поднятие, Анабарское поднятие, Игарский район, Присаянье, Иркутский амфитеатр и др.). Единичные находки известны из Китая, Австралии, Антарктиды.

Согласно диагнозам С.Н. Наумовой (1960), Б.В. Тимофеева (1959) и Е.Д. Шепелевой (1963), для перечисленных родов (исключая *Bavlinella* Schep.) характерно дискообразное, овально-округлое или неопределенной формы очертание. На поверхности микрофоссилий наблюдаются округлые, овальные или другой формы полости, размеры которых колеблются от 0,005 до 0,025 мк. Вопрос о природе наблюдаемых полостей дискусионен. Часть авторов склонна связывать их происхождение с разрушающим действием пирита (Волкова, 1962), часть относит их к первичным морфологическим признакам.

Величина самих микрофоссилий колеблется ориентировочно от 40 до 300 мк. Цвет их желтый, темно-желтый, коричневатый.

По мнению С.Н. Наумовой, микрофоссилии докембрия и нижнего кембрия с органической оболочкой представляют собою остатки *Protophyta*, в основном водорослей, так как имеют морфологическое сходство с современными водорослями типа *Sua-nophyta*, *Xanthophyta* и *Chlorophyta*. По представлениям других исследователей (Вологдин, 1962; Корде, 1973; Schopf, 1968; и др.), наиболее древними организмами, сохраняющимися в значительных количествах в ископаемом состоянии в докембрии, могут быть (исключая медузоидных) синезеленые водоросли или бактерии. Размерный ранг изучаемых нами микрофоссилий во много раз превышает размеры бактерий, поэтому естественно предположить их биологическую близость к синезеленым водорослям.

Современные водоросли *Sua-nophyta* представлены одноклеточными и многоклеточными, колониальными или нитчатыми формами. Оболочки у них часто ослизняются.

В настоящее время известно много остатков синезеленых водорослей из отложений различного возраста, однако систематизация их часто затруднена из-за неполной сохранности.

В тех случаях, когда в ископаемом состоянии сохраняются детали строения, на основании которых систематизируются современные синезеленые водоросли (форма колоний, интенсивность ослизнения, форма составляющих клеток и т.д.), представляется возможность применять к ним классификацию систематического

положения последних; по мнению К.Б. Корде, необходимо принимать во внимание также тип их сохранности. Выделяются сверлящие водоросли, известковоотлагающие водоросли, известковые цианобактерии. По-видимому, наиболее хорошо описанной из неотлагающих известью является водоросль рода *Gloeocapsomorpha Elen.* (Залесский, 1917). После мацерации у нее прекрасно сохраняется "янтарно-желтое гомогенное органическое вещество, окружающее клетки", которые, по мнению Залесского, отвечают периферической слизи или слизистым оберткам водорослей.

У изучаемых нами микрофоссилий аналогично водорослям рода *Gloeocapsomorpha Elen.* в ископаемом состоянии сохраняется органическая структура вещества, хотя другие детали строения не дают основания для сближения их с этим родом.

Выделенные после мацерации микрофоссилии представляют собою слизь колоний желтого и коричневого цвета разной интенсивности, округлой или овальной формы; в некоторых случаях слизь бесформенна. В прижизненном состоянии в ней, видимо, находились беспорядочно расположенные округлые или овальные клетки, от которых в ископаемом состоянии остались пустоты. В ряде случаев клетки в слизи сохраняются или присутствуют в продуктах мацерации. Часть из них описана исследователями как самостоятельные морфологические виды и роды, например род *Bavlinella Scher.* Приведенные выше детали строения микрофоссилий докембрия наиболее всего соответствуют диагнозу синезеленых водорослей сем. *Microcystidaceae Elen.*

Древние микрофоссилии, отнесенные по искусственной классификации к родам *Origmatosphaeridium Tim., Archaeopertusina Naum., Bavlinella Scher.* (табл. I), и обрывки тканей растительного происхождения можно сблизить с сем. *Microcystidaceae Elen.* класса *Chroococaceae* отдела *Cyanophyta.*

В некоторых случаях полости и рыхлая слизь этих форм заполнены пиритом. Присутствие пирита объясняется нами следующим образом. Водоросли, отмирая, теряют основную часть легкоотлагающихся компонентов, приобретают большую пористость. Пористая структура способствует сорбированию ионов, содержащихся в иловом растворе. Принято считать, что сорбция — быстрый процесс, при котором особенно легко сорбируются ионы, образующие с ионами, уже имеющимися на поверхности сорбента, труднорастворимые соединения.

Вероятно, пористый растительный материал сорбировал растворенное в нем железо, которое в восстановительной среде осадка могло переходить в  $Fe^{2+}$ . Имеющийся в иловом растворе сульфидный ион в свою очередь сорбировался, образуя труднорастворимый сульфид железа.

Многие синезеленые водоросли, выделяющие слизи, в том числе и микроцистисы, являются планктонными. Обильное выделение слизи, почти не отражаясь на весе водоросли, увеличивает ее поверхность, следовательно, трение о воду. Неоднократно указывалось, что слизиобразующее вещество — чрезвычайно устойчивое соединение, почти не поддающееся воздействию сильных химических соединений (Горюнова, Ржанова, Орлеанский, 1969). Несмотря на большое число биохимических исследований, до сих пор нет отчетливого представления о действительном составе и строении вещества, входящего в состав слизи современных синезеленых водорослей. Это зависит от специфики морфологического строения водорослей и несовершенства методик исследования.

Планктонные цианобактерии, отнесенные автором к сем. *Microcystidaceae Elen.*, многочисленны в отложениях докембрия, распределяясь при этом в разновозрастных породах на огромных территориях (Восточно-Европейской и Восточно-Сибирской платформ). Это обстоятельство дает основание для использования их при корреляции докембрийских отложений, особенно терригенных, не содержащих строматолитов и онколитов (см. рисунок). Широкое площадное распространение докембрийских планктонных *Cyanophyta* находит объяснение в относительном постоянстве закономерностей распределения фитопланктона в водах океана от докембрия до настоящего времени. В последние годы

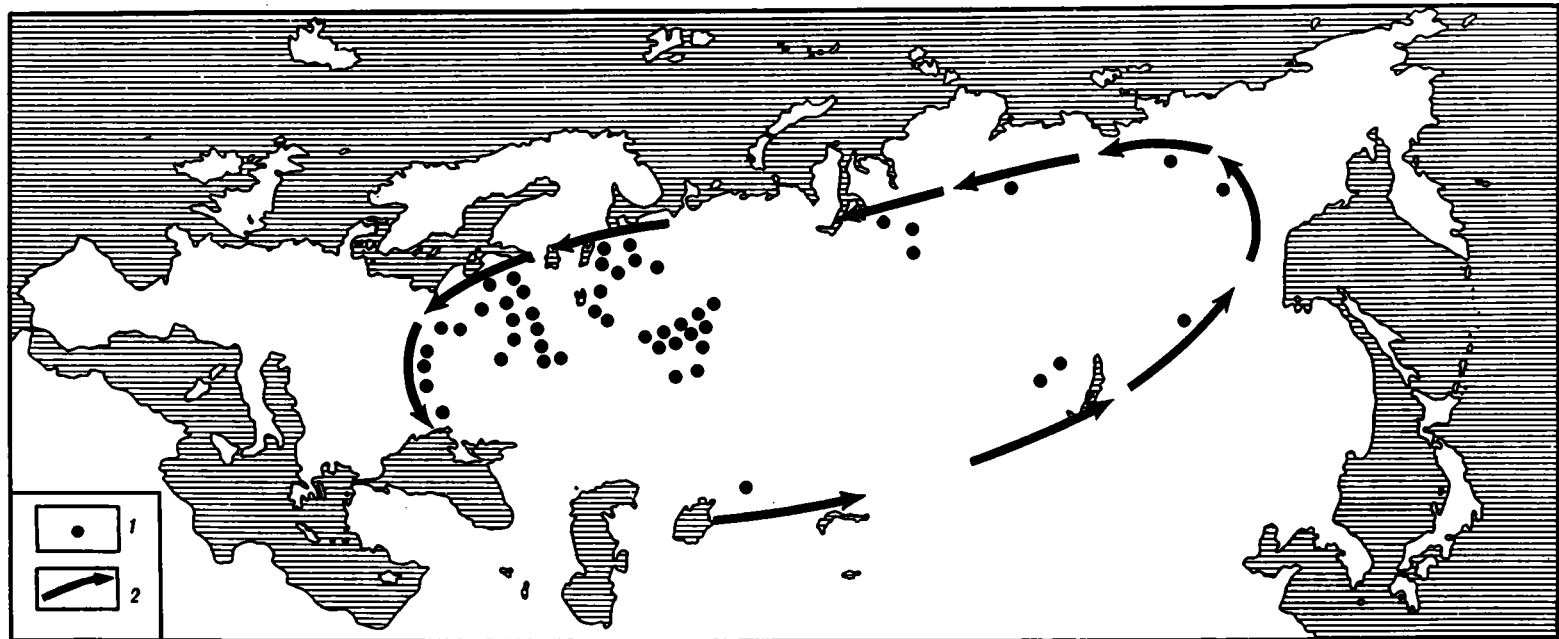


Схема предполагаемого круговорота вод на поверхности верхнепротерозойского океана, основанная на данных распределения водорослей сем. *Microcistidaceae* Elen.

1 – наиболее известные места находок ископаемых водорослей сем. *Microcistidaceae* Elen., по данным автора, (Е.А. Асеевой (1975), Е.М. Андреевой (1969), Л.Н. Ильченко (1973) и других исследователей;  
 2 – направление движения воды

поискам подобных закономерностей в современном океане посвящена многочисленная литература.

Доказана неспособность планктона к самостоятельным горизонтальным передвижениям; он перемещается вместе с течениями и различными круговоротами вод океана, которые устойчивы во времени. Установлено, что Мировой океан распадается на естественные участки с закономерно построенными биотопическими комплексами, строение которых зависит в первую очередь от расчленения океана на биотопы. "Биотопы растительных планктонов сообществ в океане по площади представляют собой крупномасштабные круговороты вод, складывающиеся из системы течений и включающие определенные водные массы" (Семина, 1974, с. 74). Каждая водная масса обладает особыми химическими температурными и другими свойствами, обусловленными динамикой вод. Виды фитопланктона, обитающие в ней, приспособлены к существованию в ее среде.

Водам океана свойственны разномасштабные круговороты и течения, одни из которых более устойчивы во времени, другие – менее устойчивы. По данным Р.В. Самидова (1965), установлено, что устойчивые биотопы могут быть лишь размером не менее 1000 км.

Крупномасштабные закономерности распределения фитопланктона определяются глобальной системой главных течений и круговоротов, являющихся наиболее устойчивыми.

В циклонических круговоротах происходит подъем глубинных вод, а с ними и биогенных веществ, а в антициклонических – опускание поверхностных вод. Для районов крупного масштаба хорошо заметна связь количества фитопланктона с концентрацией фосфатов и общей циркулирующей вод, от которой зависит концентрация биогенных элементов.

На среднемасштабное распределение планктона влияют дивергенции течений, где происходит подъем подповерхностных вод, за счет чего количество водорослей может увеличиваться здесь в 20 раз (по числу клеток). Увеличение количества фитопланктона на дивергенциях носит пятнистый характер, так как отмечается не по всей дивергенции, что зависит от ее неустойчивого характера.

Ширина пятен, богатых планктоном, в направлении, перпендикулярном дивергенции, может быть довольно значительной (до 300 миль), что связано, по-видимому, с разносом планктона поперечной составляющей течения (Семина, 1974, с. 94). По мнению этого автора, увеличение фитопланктона в местах дивергенции связано не только с увеличением концентрации фосфатов кремния и нитритов, но главным образом с увеличением концентрации микроэлементов, дефицит которых в верхнем слое, вероятно, всегда бывает как в тропической области, так и в более высоких широтах.

Кроме того, предполагается, что сильные вертикальные движения воды, направленные вверх на дивергенциях течений, способствуют лучшему парению мелких клеток фитопланктона в этих местах, что благоприятствует увеличению их численности. Установлено, что по сравнению с планктонными животными в фитопланктоне много широко распространенных видов и мало эндемиков.

Граница распространения планктонных водорослей (например, диатомовых) в пелагиали океана хорошо согласуется с соответствующими границами в поверхностном слое донных осадков (Жузе, Семина, 1955). Разница в распределении видов в планктоне и поверхностном слое осадков связана с особенностями циркуляции вод в данном районе и с сохранностью самих водорослей.

## Summary

In the Late Proterozoic deposits having absolute age up to 550 million years there are planty microfossilies attributed to the morphological genus *Orygmatosphaeridium* Tim., *Archaeopertusina* Naum., *Bavlinella* Schep. and *Scrapa* of vegetable origin issue described before as films. *Laminarites* Eichw.

Compare — morphological analysis allowed to draw together these microfossiles with modern family Microcystidaceae Elen, class Chroococaceaeaphyceae, branch Cyanophyta.

Representatives of this family are plankton water-plants. Fact of their being wide spread in Precambrian can be mainly explained by a special distribution regularities of fitoplankton in world Ocean Water connected with large- and middle scale water currents and circulations stable in time.

## АКРИТАРХИ В РИФЕЕ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

А. Л. РАГОЗИНА

*Геологический институт Кольского филиала АН СССР, Апатиты*

Отложения верхнего докембрия, развитые на севере Кольского полуострова (п-ова Средний, Рыбачий, о. Кильдин), представлены слабометаморфизованными терригенными и терригенно-карбонатными осадками, выделенными Т. Седергольмом (Sederholm, 1932) в гиперборейскую формацию между ютнием и нижним кембрием. Эти образования впоследствии были разделены Б.М. Келлером и Б.С. Соколовым (1960) на три серии: кильдинскую, волоковую и рыбачинскую. Микрорастительное исследование отложений гиперборейской формации показало, что они содержат микрорастительные остатки (акритархи), приуроченные в основном к темноцветным и сероцветным глинисто-алевролитовыми фациям относительно более глубоководной, возможно пелагической, части бассейна. Карбонатные осадки, как правило, содержат меньшее количество акритарх, часто представленных угнетенными формами. Прибрежная зона с ее непостоянным режимом, вероятно, неблагоприятна для развития фитопланктонных водорослей. На протяжении всего дофанерозойского периода развития биоса выживали гидробионты, защищенные броней воды. Проникновение в воду видимого света ограничивало существование фотосинтезирующего биоса глубинами 100–150 м (Страхов, 1957). Низкое содержание свободного кислорода в земной атмосфере не способствовало образованию озонового защитного экрана от жесткого ультрафиолетового излучения. По-видимому, этим объясняется отсутствие дофанерозойской жизни на суше и в поверхностных слоях воды.

Предполагается, что лишь к концу протерозоя содержание кислорода в земной атмосфере достигло 1% от современного, а в девоне 10% (Беркер, Маршалл, 1966). Позднепротерозойский биос представлен микроскопическими водорослями, бактериями и, возможно, грибами. Исключительная роль принадлежит планктону — основному источнику органического вещества (продукту). В довендское время не было зоопланктона, потребляющего фитопланктон. Впоследствии, однако, часть биомассы подверглась в осадке бактериальной переработке и в биосферу возвращались углекислота, аммиак, фосфины и иные продукты распада живой ткани. Установлено, что уже в отложениях с возрастом свыше 3 млрд. лет (серии Онвервагет и Фиг-Три системы Свазиленд, Южная Африка) существовали фотосинтезирующие водоросли и другие гидробионты, микроскопические водоросли (Barghoorn, Meinschein, Schopf, 1965; Barghoorn, Schopf, 1965; B. Nagy, L. Nagy, 1969).

Микроскопические спороподобные образования (микрофоссилии, акритархи) являются древнейшими органическими остатками и, вероятно, представляют фитопланктон морских бассейнов древности. Максимальное развитие фитопланктонных микрорастительных остатков связано с обширной морской трансгрессией на Кольском полуострове в верхнем рифее. Кильдинская серия представлена в нижней части разреза светлыми кварц-полевошпатовыми песчаниками с глауконитом и линзами конгломератов. Выше появляются прослои песчано-

глинистых пород темно-серой и зеленовато-серой окраски, постепенно переходящие в терригенно-доломитовые прослои со строматолитами *Gymnosolen gansayi* Steinm. (Крылов, 1959). Верхняя часть разреза сложена мощной ритмично построенной толщей мелкозернистых полевошпат-кварцевых песчаников с прослоями глинисто-алевролитовых пород и доломитов. Отложения кильдинской серии сформированы в течение крупного трансгрессивно-регрессивного цикла. По абсолютному возрасту глауконитовых песчаников (850–1000 млн. лет; Казаков, Полевая, 1963), строматолитам и акритархам (Рагозина, 1971; Тимофеев, 1966, 1969) кильдинская серия относится к верхнему рифею. Комплекс акритарх, выделенный из отложений кильдинской серии, характеризуется родами: *Leiosphaeridia* Eis., *Kildinella* Tim., *Stictosphaeridium* Tim., *Leiomarginata* Naum., *Synsphaeridium* Eis., *Symplasphaeridium* Tim., *Nucellosphaeridium* Tim., *Pterospermopsimorpha* Tim. Необходимо отметить большое разнообразие прокариотных водорослей в морских осадках кильдинской серии (сферические формы, лишенные клеточного ядра, с различным орнаментом оболочек, разных размеров и способности к вегетативному делению). Многие из них близки к современной группе синезеленых водорослей типа *Cyanophyta*. Особенностью данного комплекса является развитие эукариотных зеленых водорослей типа *Chlorophyta* с обособленным ядром (*nucleae*). Они представлены в основном акритархами рода *Nucellosphaeridium* Tim., реже рода *Pterospermopsimorpha* Tim. Размеры их не более 20–40 мк. Отличаются указанные формы размерами внутреннего ядра: у *Nucellosphaeridium* Tim. ядро не более 1/3 диаметра наружной оболочки, а у *Pterospermopsimorpha* Tim. ядро составляет не менее 2/3 диаметра оболочки. У некоторых колониальных форм отмечены мелкие ядра (*Synsphaeridium* Eis.).

Отложения волоковой серии залегают трансгрессивно на различных горизонтах кильдинской серии и представлены исключительно терригенными породами (песчаники, алевролиты, аргиллиты). Комплекс акритарх характеризуется развитием родов *Leiosphaeridia* Eis., *Archaeopsophosphaera* Naum., *Kildinella* Tim., *Synsphaeridium* Tim., *Nucellosphaeridium* Tim. Согласно схеме Б.М. Келлера и Б.С. Соколова (1960), волоковая серия является аналогом вендского комплекса Русской платформы. Растительные остатки этих отложений (Рагозина, 1971) отвечают вендскому этапу развития флоры (Наумова, 1968). Кроме акритарх в отложениях гиперборейской формации встречаются трикомы водорослей типа *Oscillatorites* и *Nodularites*, а также гладкие формы, без следов клеточного строения. В зеленовато-серых алевролитах кильдинской серии обнаружены растительные остатки в виде лент нитчатого строения, отнесенные к роду *Vendotaenia* Gnilowsk. Ширина лент 1–2 мм, длина 8–10 см, возможно больше. По мнению М.Б. Гниловской (1971, 1974), вендотениды – это остатки бурых водорослей, слоевище которых было свободно от извести и образовано каким-то кутикулоподобным веществом.

Различные стадии деления клеток довольно часто наблюдаются у акритарх родов *Leiosphaeridia* Eis. и *Kildinella* Tim. При этом устанавливаются этапы деформации, растягивания и постепенного разъединения сферической клетки с образованием двух новых клеток, разделенных пережимом, который впоследствии исчезает. У ядерных акритарх ядро делилось с образованием двух клеток, непременно содержащих ядра.

Впервые на появление эукариотов в отложениях верхнего докембрия (формация Биттер-Спрингс, Северная Австралия) указал В. Шопф (Shopf, 1968). В черных кремнистых сланцах выделена биота, представленная синезелеными водорослями (прокариоты), нитчатыми формами, зелеными водорослями (эукариоты), микроскопическими грибами и организмами неопределенного систематического положения. Возраст формации Биттер-Спрингс (известняки, песчаники, доломиты) около 1 млрд. лет, т.е. соответствует рифею. Б.В. Тимофеев (Герман, Тимофеев, 1974) описал многочисленные эукариоты и митоз у древних водорослей, подчеркивая широкое распространение и высокое развитие эукариотов в верхнем протерозое. Появление эукариотов в рифее знаменует новую ступень эволюции, так как впервые появляются организмы,



способные к половому воспроизводству и положившие начало многообразию форм в фанерозое. Рифей является временем первого появления и расцвета эукариотических водорослей. Гиперборейская формация севера Мурманской области по времени образования и наличию ядерных одноклеточных водорослей (эукариотов) может быть сопоставлена с формацией Биттер-Спрингс Северной Австралии.

### Summary

Numerous procaryotic and eucaryotic microfossils (acritarcha) have been discovered in Riphean deposits of Hyperborean formation on the Kola peninsula. Minimum microalgae development is connected with large marine transgression on the Kola peninsula during Upper Riphean time.

A small number threads algae and also plant fossils have been found in deposits of Kildinskaja series. Riphean as time of the first appearance and wide development of eucaryotic microfossils together with other formes may be leading for this deposits. Hyperborean formation by the time of formation and appearance of most ancient eucaryotis is correlated with Late Precambrian Bitter-Springs Formation of Central Australia.

## АКРИТАРХИ СИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СССР

Л. И. ШЕШЕГОВА

*Институт геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск*

Силурийские отложения на территории СССР широко распространены, но часто лишены фаунистических остатков. Вопросы стратиграфии и расчленения таких отложений едва ли не самые сложные и актуальные в геологии. Акритархи дают возможность сопоставления разновозрастных отложений смежных и удаленных территорий и являются основой для биостратиграфических построений.

На территории Русской платформы акритархи изучались рядом исследователей (Эйзенак, 1938, 1959; Андреева, 1966; Тимофеев, 1966; Янкаускас, Вайтекунене, 1972; Пискун, 1974; Умнова, 1974; Шешегова, 1971, 1973, 1974).

Из силурийских отложений Латвии и Калининградской области акритархи изучены и описаны Т.В. Янкаускасом и Г.К. Вайтекунене в 1972 г., Б.В. Тимофеевым (1966) и Н.И. Умновой (1974). Здесь встречены многочисленные остатки видов родов *Leiosphaeridium*, *Tasmanites*, разнообразные в видовом отношении формы рода *Veryhachium* и единичные представители родов *Lophosphaeridium*, *Protosphaeridium*, *Dictiotidium*, *Zomosphaeridium*, *Leiofusa*, *Leiovalia*, *Micrhystridium*, *Baltisphaeridium*, *Synsphaeridium*. Вместе с ними встречены остатки спор с трехлучевой шелью разверзания. Кроме этого, описаны новые виды родов *Tasmanites*, *Protosphaeridium*, *Lophosphaeridium*, *Veryhachium* и *Baltisphaeridium*. Б.В. Тимофеев (1966) отмечает, что нижний силур Прибалтики представлен сфероморфными акритархами, причем в его материале присутствуют оболочки *Tylosphaeridium*, *Orygmato-sphaeridium*, верхний силур содержит гистрихосфероидные акритархи и споры - *Leio-mesotriletes* sp., *Tra-chitriletes* sp., *Stenozonotriletes* sp.

Многочисленны и разнообразны акритархи из силурийских отложений Подолии - по р. Днестру и его левым притокам (реки Мукше, Студенице, Тернове). Из этого стратиграфического разреза выделены многочисленные формы акритарх начиная с китайгородского горизонта. Необходимо отметить, что остатки сфероморфид более многочисленны, чем гистрихосфероидные формы.

Из нижнесилурийских отложений описаны *Leiosphaeridia eisenackia*, *Lophosphaeridium garum*, *Nucellosphaeridium podolicum*, виды родов *Baltisphaeridium*, *Michystridium*, *Pulvinosphaeridium*, *Polyedrixium*, *Leiofusa*, многочисленные формы родов *Domasia*, *Deunffia* (Тимофеев, 1966; Шешегова, 1971, 1974). Из отложений верхнего силура Подолии выделены акритархи, но состав их менее разнообразен и они имеют меньший размер. Из отложений верхнего лудлова известны *Nucellosphaeridium deunffii*, *Trachisphaeridium pellucidum*, *Tasmanites medius* и др. Здесь встречаются не только сфероморфные акритархи, но многочисленны и гистрихосфероидные формы. Анализ систематического состава показывает, что основная масса указанных акритарх содержит элементы силурийской и девонской флоры, что придает ей своеобразный облик. Восемь форм имеют девонский облик: *Baltisphaeridium*, *Veryhachium* др. Описываемые акритархи подобны формам силурийских отложений Англии (Downie, 1959, 1963), Бельгии (Martin, 1968; Stockmans, Williere, 1963), Испании (Cramer, 1964, 1969).

Силурийские акритархи выделены и из отложений на севере Сибирской платформы, которые распространены по берегам рек Курейки (правый приток р. Енисея) и Мойеро (правый приток р. Котуя). Акритархи силура представлены более сфероморфными формами, чем гистрихосфероидными, последние реже в лландовери, венлоке и очень редко в верхнем лудлове. Необходимо отметить, что формы, выделенные из силурийских отложений европейской части территории СССР, более крупные и хорошей сохранности, в азиатской части они худшей сохранности, более малочисленны, размеры их гораздо меньше.

Крупный участок выхода силурийских отложений приурочен к области течения р. Элегест (Тува), которая вскрывает сплошной ряд обнажений и дает прекрасный стратотипический разрез. Из этих отложений описано 158 видов акритарх, относящихся к 46 родам, среди которых 8 видов и 1 род новые. Количественный и качественный анализ их приводит к выводу, что для всех 10 горизонтов распространения акритарх характерно присутствие как сфероморфных, так и гистрихосфероидных форм, но соотношение их меняется. Нижнесилурийские акритархи, выделенные из зеленовато-серых аргиллитов и алевролитов, представлены более разнообразными комплексами акритарх. Здесь отмечены виды родов *Baltisphaeridium*, *Michystridium*, *Veryhachium*, *Deunffia*, *Domasia*, *Tasmanites*, *Priscogalea*, *Leiosphaeridia*, *Zonosphaeridium*, *Polyedrixium*, *Favosphaeridium*, *Orygmato-sphaeridium*.

Из верхнесилурийских серовато-зеленых алевролитов выделен своеобразный комплекс акритарх, большинство из которых в нижележащих отложениях не встречается. Здесь представители родов *Aremoricanium*, *Sylvanidium*, верхнесилурийские виды *Baltisphaeridium*, *Veryhachium*, *Michystridium* и представители нового рода *Pteroidea*. По-видимому, это планктонные формы пелагеали более глубоководных участков моря.

### Summary

The paper deals with brief history of acritarchs investigation where the composition and changing in Lower and Upper Silur of Podolia, Ukrain, Litovian SSR, Latvian SSR and Siberia are considered.

## ПАЛИНОЗОНЫ ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЗОЯ ЗАПАДНОЙ АНГАРИДЫ

А. Ф. ДИБНЕР

Научно-исследовательский институт геологии Арктики,  
Ленинград

Палинокомплексы из разновозрастных верхнепалеозойских отложений Западной Ангариды, охватывающей территорию от Таймыра на севере до Саяно-Алтайской горной страны на юге и от бассейна реки Енисей на западе до Верхоянского хребта на востоке, отличаются выдержанностью таксономического состава миоспор. В различных районах этого огромного региона палинокомплексы не совсем идентичны по абсолютным показателям таксонов миоспор, что вполне естественно, так как они являются отражением многообразия палеоландшафтных обстановок. Однако соотношения между ведущими таксонами в разновозрастных палинокомплексах остаются достаточно стабильными. Это обстоятельство, так же как и закономерная смена палинокомплексов на протяжении всего позднего палеозоя, позволило нам выделить палинозоны. Последние принимаются нами как биостратиграфические подразделения, охарактеризованные определенными, неповторимыми в разрезе, ассоциациями миоспор, в которых количественные соотношения между стратиграфически важными таксонами миоспор остаются более или менее постоянными (Бойцова, 1972; Дибнер, 1973, 1974). К этому следует добавить, что палинозоны достаточно хорошо прослеживаются в пределах палеофлористической области.

Анализ результатов палинологических исследований по Западной Ангариде, полученных автором и многими советскими палинологами, позволил выделить в отложениях этого региона десять палинозон (см. таблицу).

В отложениях среднего карбона намечена палинозона *Cyclobaculisporites trichacanthus*, которая отличается доминированием грубобугорчатых спор птеридоспермовых (?): *Cyclobaculisporites trichacanthus* (Lub.) Lub., а также обилием миоспор *Cyclobaculisporites gibberulus* (Lub.) Lub., *Turrissporites pyramidalis* (Lub.) Lub., *T. resistens* (Lub.) Lub., *T. rigidispinosus* (Lub.) Lub., *Foveolatisporites perforatus* (Lub.) Lub., *Verrucosisporites phaleratus* (Lub.) Lub., *V. rubiginosus* (Lub.) Lub., а также постоянным присутствием *Remysporites radiatus* (Lub.) Lub., *R. psilopterus* (Lub.) Lub., *Cordaitina rotata* (Lub.) Samoil., *C. uralensis* (Lub.) Samoil., *Luberisaccites ruguliferus* (Lub.) Dibn., *Potoniopsisporites macropterus* (Lub.) Lub. и др.

Палинозона *Remysporites psilopterus* выделена в отложениях верхнего карбона. Отличительной чертой этой палинозоны является существенное преобладание спор селягнелл (?): *Remysporites psilopterus* (Lub.) Lub. Характерно также присутствие миоспор: *Calamospora microrugosa* (Ibr.) f. *minor* (Naum.) Lub., *Turrissporites pyramidalis* (Lub.) Lub., *Granulatisporites microgranifer* (Ibr.) Lub., *Verrucosisporites nigrotuberculatus* (Lub.) Lub., *Turrissporites resistens* (Lub.) Lub., *Foveolatisporites perforatus* (Lub.) Lub., *Nigrissporites nigrifellus* (Lub.) Lub., *Cyclobaculisporites trichacanthus* (Lub.) Lub., *Cordaitina uralensis* (Lub.) Samoil., *Libumella papyriforma* (Andr.) Dibn., *Potoniopsisporites* sp. и др.

В отложениях нижней перми установлены три палинозоны.

Палинозона *Cordaitina* выделена из отложений, отвечающих аргинскому и сакмарскому ярусам. Она характеризуется обилием и разнообразием пыльцы кордаитовых: *Cordaitina rotata* (Lub.) Samoil., *C. uralensis* (Lub.) Samoil., *C. an-*

Геологический возраст	Палинозона	Таймыр	Север Сибирской платформы	Тунгусский бассейн	Кузнецкий бассейн	Минусинский бассейн
		Свиты				
p <sup>2</sup> 2	<i>Punctatisporites glaber- Turrisporites sibiricus</i>	Туфолововая	Эффузивно-туфо- вая	Деаглинская	Тайлуганская	Отложения от- сутствуют
	<i>Punctatisporites - Enty- lissa-Granulatisporites</i>	Черноярская	Мисайлапская		Граматынская и Ленинская	То же
p <sup>1</sup> 2	<i>Entylissa-Leiotriletes - Spinosisporites-Cordaitina</i>	-	Верхнекожевни- ковская	Верхнечанкок- тинская	Ускатская	" "
	<i>Spinosisporites - Cyclogranisporites - Entylissa-Cordaitina</i>			Нижнечанкоктин- ская	Казанково-мар- кинская	" "
	<i>Lophotriletes Raistri- ckia - Entylissa- Cordaitina</i>		Шмидтинская	Ногинская	Кузнецкая	" "
	<i>Nigrisporites nigritel- lus</i>	-	-	Верхнебургук- линская	Усятская	" "
p <sup>2</sup> 1	<i>Cordaitina-Raistrickia - Marsupipollenites</i>	Соколинская	Нижнекожевни- ковская		Кемеровская и ишановская	Норылковская
p <sup>1</sup> 1	<i>Cordaitina</i>	Бырангская	Тустахская	Клинтайгинская (нижнебургуклин- ская)	Промежуточная	Белоярская
C <sub>3</sub>	<i>Remysporites psi- lopterus</i>	-	Нижняя подсвита руднинской	Верхнекатская	Алькаевская	Безугольная
C <sub>2</sub>	<i>Cyclobaculisporites trichacanthus</i>	-	-	Нижнекатская	Мазуровская	Черногорская

gustelimbata (Lub.) Dibn., *Luberisaccites ruguliferus* (Lub.) Dibn., *L. stipticus* (Lub.) Dibn., *L. Crucisaccites ornatus* (Samoil.) Dibn., а также присутствием мiosпор *Spinosisporites rectispinus* (Lub.) Lub., *Raistrickia obtusosetosa* (Lub.) Lub., *Capitalisporites tenuispinosus* (Waltz) Lub., *Marsupipollenites retroflexus* (Lub.) Lub., *M. erosus* (Lub.) Samoil., *Remysporites psilopterus* (Lub.) Lub. и др.

Палинозона *Cordaitina* – *Raistrickia* – *Marsupipollenites* установлена из выше-лежащих отложений, соответствующих кунгуру. Миоспоры перечисленных таксонов находятся примерно в равных количественных соотношениях. Постоянными компонентами в этой палинозоне являются: *Cordaitina rotata* (Lub.) Samoil., *C. uralensis* (Lub.) Samoil., *Libumella rugulifera* (Lub.) Dibn., *Luberisaccites stipticus* (Lub.) Dibn., *Raistrickia obtusosetosa* (Lub.) Hart., *Spinosisporites rectispinus* (Lub.) Lub., *S. parvispinus* (Lub.) Lub., *Marsupipollenites retroflexus* (Lub.) Lub., *M. retroflexus f. cinctus* (Lub.) Lub., *M. tunguskensis* (Lub.) Lub., *M. erosus* (Lub.), *Cranulatisporites gibbosus* (Ibr.) War., *Verrucosisporites scurrus* (Lub.) Lub., *Nigrisporites nigritellus* (Lub.) Oschurk. и др.

В самых верхних горизонтах нижней перми намечается палинозона *Nigrisporites nigritellus*. Миоспоры *Nigrisporites nigritellus* (Lub.) Oschurk., принадлежащие, вероятно, мхам, резко доминируют над миоспорами других групп. Эта палинозона имеет локальное распространение. Она известна пока только в Тунгусском и Кузнецком бассейнах.

В отложениях верхней перми установлены пять палинозон.

Палинозона *Lophotriletes*–*Raistrickia*–*Entylissa*–*Cordaitina*, отвечающая нижним частям казанского яруса, отличается преобладанием спор птеридоспермовых и папоротников: *Lophotriletes multangulus* (Andr.) Lub., *Raistrickia cornuta* (Andr.) Lub., *R. heteromorpha* (Andr.) Siv., *R. obtusosetosa* (Lub.) Lub., *Spinosisporites rectispinus* (Lub.) Lub., *Marsupipollenites retroflexus* (Lub.), *M. caperatus* (Lub.) Lub., *Cordaitina rotata* (Lub.) Samoil., *C. uralensis* (Lub.) Samoil., *Leiotriletes extensus* (Lub.) Lub. и др.

Палинозона *Spinosisporites*–*Cyclogranisporites*–*Entylissa*–*Cordaitina* отвечает нижней половине казанского яруса. Для этой палинозоны характерны: *Spinosisporites heterochaeyes* (Andr.) Lub., *Cyclogranisporites globulus* (Andr.) Lub., *Raistrickia heteromorpha* (Andr.) Siv., *R. papilara* (Andr.) Lub., *Lophotriletes marginatus* (Porth.) Lub., *Entylissa caperatus* (Lub.) Lub., *E. glabra* (Lub.) Lub., *E. excellus* (Medv.) Lub., *Marsupipollenites retroflexus* (Lub.) f. *arctica* (K.–M.) Lub., *Cordaitina rotata* (Lub.) Samoil., *C. angustelimbata* (Lub.) Samoil., *Luberisaccites convalatus* (Lub.) Dibn. и др.

Палинозона *Entylissa*–*Leiotriletes*–*Spinosisporites*–*Cordaitina* установлена в отложениях, соответствующих верхней половине казанского яруса. К типичным миоспорам этой палинозоны относятся: *Entylissa glabra* (Lub.) Lub., *E. caperata* (Lub.) Lub., *E. excella* (Medv.) Dibn., а также *Leiotriletes extensus* (Lub.) Lub., *Raistrickia abrupta* (Andr.) Lub., *R. acerrima* (Andr.) Lub., *R. Heteromorpha* (Andr.) Siv., *Lophotriletes marginatus* (Porth.) Dibn., *Turrissporites sibiricus* (Medv.) Lub. и др.

Палинозона *Punctatisporites*–*Entylissa*–*Granulatisporites* выделена в отложениях, синхронных татарскому ярусу. Основной фон этой палинозоны создают: *Punctatisporites glaber* (Naum.) f. *parva* (K.–M.) Lub., *Leiotriletes turgidus* K.–M., *Lophotriletes parvigranulatus* K.–M., *Granulatisporites micrograniferus* (Ibr.) Lub., *Verrucosisporites gibberuliformis* (K.–M.) Lub., *Entylissa excella* (Medv.) Lub., *Marsupipollenites obtusus* (K.–M.) Lub., *M. retroflexus* (Lub.) f. *arctica* (K.–M.) Lub. и др.

В самых верхних частях отложений верхней перми, которые идентичны верхам татарского яруса, известна палинозона *Punctatisporites glaber* – *Turrissporites sibiricus*, для которой характерно доминирование выше приведенных миоспор при значительной роли *Entylissa glabra* (Lub.) Lub., *Granulatisporites micrograniferus* (Ibr.) Lub., *G. parvus* Ibr. и др.

Приведенные палинозоны отражают определенные этапы в развитии растительности Ангариды и поэтому являются надежным критерием при датировке и корреляциях разнофациальных отложений верхнего палеозоя Ангариды.

## Summary

Ten palinozones have been recognized within the Upper Paleozoic of Western Angaraland. Each zone is characterized by a stable taxonomic composition of miospores and quantitative relationships between stratigraphically important miospore groups. The palinozones can be easily traced over the area of the region discussed. They are regularly changed in time reflecting certain stages in floral development. Due to a unique pattern of palinozones in time and their persistence in space they can be used as a reliable criterion for dating and correlation of deposits of different facies.

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ МИОСПОР В СТРАТОТИПИЧЕСКИХ РАЗРЕЗАХ ПЕРМИ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И УРАЛА

И. З. ФАДДЕЕВА

*Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт, Ленинград*

Пермские отложения Приуралья (от Актюбинска на юге до Воркуты на севере) представлены различными фациями (от морских до континентальных), поэтому для выявления фациальных комплексов палинологической обработке подвергались все литологические разности пород — известняки, доломитизированные породы, мергели, опоки, соли, песчаники, алевролиты, аргиллиты, углистые породы и т.д.

В результате палинологического изучения этих пород (свыше 1000 образцов) установлены закономерности в изменении состава комплексов на определенных стратиграфических рубежах, что позволяет предполагать и изменение растительности на этих рубежах.

Наиболее четкие рубежи в изменении комплексов спор, пыльцы и акритарх наблюдаются на следующих уровнях.

1. В основании нижней зоны швагериянового горизонта ассельского яруса, т.е. на границе каменноугольной и пермской систем. Эти изменения были выявлены в непрерывном разрезе у с. Никольского (правый берег р. Урал) в однотипных (флишoidных) фациях верхов гжельского яруса карбона и низов ассельского яруса перми (бывший оренбургский ярус). Они выражены в присутствии в комплексах гжельского яруса значительного количества акритарх и преобладания таксонов спор, характерных для карбона, — *Convolutispora*, *Cyclobaculisporites*, *Knoxisporites*, *Reticulatisporites*, *Cadispora* и др. при небольшом участии пыльцы *Vittatina*, *Potoniesporites*, *Cordaitina* и др.

Комплекс спор и пыльцы низов ассельского яруса отличается совершенно иным количественным и качественным составом (Фаддеева, 1974). Ведущая роль здесь принадлежит пыльце *Vittatina*, *Cordaitina*, *Potoniesporites*, *Florinites*, *Striatissaccites* и др. Иного состава и споровая часть спектра. В комплексах верхов гжельского яруса преобладают типичные каменноугольные споры. В верхнем (оренбургском) комплексе доминируют споры, широко развитые в перми, — *Spinosisporites*, *Verrucosisporites*, *Raistrickia* и др. Этот комплекс идентичен комплексу мiosпор из нижней части стратотипического разреза ассельского яруса, содержащего, по А.Н. Полозовой, фораминиферы нижней зоны швагериянового горизонта.

2. Следующий рубеж, на котором очень существенно обновятся комплексы мiosпор, — это основание байгенджинского горизонта артинского яруса на Южном Урале.

Начиная с ассельского яруса до актастинского горизонта артинского яруса включительно мiosпоры довольно однотипны. Здесь наблюдаются некоторые, в основном количественные, изменения состава комплексов, позволяющие отличать один ярус или горизонт от другого.

С основания байгенджинского горизонта комплекс существенно обновляется. Здесь появляется до 15 новых таксонов миоспор в таких группах, как *Spinosisporites*, *Cordaitina*, *Striatosaccites* и др.

Степень изменения комплексов микрофитофоссилий на этом рубеже несколько иная, чем в основании ассельского яруса. Здесь не отмечается смены типа растительности, как в основании ассельского яруса, а появляются лишь новые таксоны в рамках уже имеющихся таксонов пыльцы и спор. Поэтому изменения комплексов в первом случае характеризуют границу между системами, во втором они подчеркивают границу между отделами или подотделами.

3. Существенные изменения в комплексах микрофитофоссилий происходят и в основании казанского яруса. Здесь наряду с появлением новых групп видов (до 16) происходит и количественная перегруппировка основных таксонов миоспор. Большой удельный вес приобретают миоспоры *Striatosaccites*, *Disaccites* и др. Широко представлена группа *Vittatina*, хотя она и однообразна в видовом отношении. В единичных экземплярах появляется пыльца типа таксодиевых, споры типа осмундовых и хлменofilловых, широко представленных в мезофитных флорах. Кроме того, чаще отмечаются миоспоры *Vesicaspora*, *Leschikisporites*, *Taeniasporites* и др.

Наряду с изменениями миоспоровых комплексов более высокого ранга в пределах каждого яруса наблюдаются менее существенные изменения, происходящие в основании каждого горизонта региональной стратиграфической шкалы. Последние выражаются как в появлении небольшого числа новых таксонов, так и в количественной перегруппировке основных групп микрофитофоссилий.

Наиболее существенными из них являются изменения комплексов миоспор в основании саранинского горизонта и елkinsкой пачки иненского горизонта. Изменения состава спор и пыльцы в подошве саранинского горизонта по своим масштабам могут рассматриваться скорее всего как изменения ярусного ранга, хотя по ряду признаков они более значительны, чем те, которые наблюдаются в основании других ярусов перми (сакарского, артинского, возможно татарского). Таксоны, появившиеся с основания саранинского горизонта, составляют четвертую часть кунгурского комплекса и продолжают свое существование вплоть до начала казанского века. Изменения комплексов в основании елkinsкой пачки иренского горизонта, хотя и заметные, но менее существенные, чем отмеченные выше. Итак, в стратотипических разрезах перми Приуралья выделяются три крупных комплекса микрофитофоссилий.

Выделенные комплексы наряду с другими органическими остатками могут послужить дополнительным критерием для обоснования границ между отделами пермской системы. Таким образом, палинологические данные подтверждают точку зрения геологов (Бархатова, 1973; Горский, Гусева, 1973; Левен, 1973), предлагающих разделять пермскую систему на три отдела. Это облегчит межрегиональную корреляцию, поскольку и в районах развития угленосных отложений по палинологическим данным намечается три крупных комплекса. В случае расчленения пермской системы на два отдела наиболее приемлемой границей между ними является граница в основании казанского яруса, где появляются пыльца и споры, широко представленные в мезофитных флорах. Существующая граница в основании уфимского яруса палинологическими данными не подтверждается. Этот рубеж, хотя и отмечен некоторым обновлением комплекса спор и пыльцы, не является достаточно существенным. Отличие кунгурских и уфимских палинокомплексов лишь фаціальное, как показало их сравнение в одноименных фациях.

## Summary

Regularities of change of complexes of microphytofossils in stratotypical sections of Permian of Cis-Urals in the interval from Gzhelin stage of the Late Carboniferous Kazanian stage of Permian inclusively are examined in the article. The most essential limits in the change of complexes of microphytofossils are the following: a) on the boundary of Carboniferous and Permian systems (in the basement of the Lower zone of

Shvagerina horizon of Asseliane stage); b) in the basement of Baigendzhi horizon of Artinsk stage; c) in the basement of Kazanian stage.

In the limites of changes of complexes of microphytofossils which, as a rule, correspond to the horizons of regional stratigraphic scheme.

## ПАЛИНОЛОГИЯ В НЕФТЯНОЙ ГЕОЛОГИИ МЕЗОЗОЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Л. В. РОВНИНА, Л. П. КЛИМУШИНА, С. И. ПУРТОВА

*Институт геологии и разработки горючих ископаемых, Москва;  
Западно-Сибирский научно-исследовательский геологический  
нефтяной институт, Тюмень*

Значение палинологии для стратиграфических целей отлично иллюстрируется на примере изучения геологического строения терригенных мезозойских отложений континентального и морского генезиса крупнейшего нефтегазоносного бассейна — Западной Сибири.

Известно, что преимуществами палинологического метода, полностью оправдавшими себя в Западной Сибири в решении стратиграфических вопросов, являются: массовость материала в отложениях почти любых фациальных типов пород; возможность послынной характеристики разреза и, следовательно, выявление стратиграфических границ, перерывов, несогласий в залегании; прямая корреляция континентальных морских отложений и сложнопостроенных прибрежно-морских отложений (например, авандельтовых); получение информации как от спорово-пыльцевой части спектра, генетически связанного с материковыми условиями, так и от группы акритарх, связанных с водной средой бассейна.

Не только качественная оценка спорово-пыльцевого комплекса, но и разработанная система количественной его характеристики позволяют компенсировать сравнительно медленную эволюцию растений и проводить не менее детальное расчленение разреза, чем по другим палеонтологическим остаткам.

Результаты палинологических исследований мезозойских отложений Западной Сибири, выполненные палинологами Т.С. Безруковой, Н.С. Бочкаревой, З.А. Войцель, К.Н. Григорьевой, Н.К. Глушко, В.В. Зауер, Е.А. Ивановой, В.И. Ильиной, Л.Я. Красновой, В.С. Малявкиной, Л.Г. Марковой, Н.Д. Мчедлишвили, С.И. Пуртовой, Л.В. Ровниной, С.З. Самойлович, Л.Н. Шейко, Ю.Ф. Широковой, А.Ф. Хлоновой и мн. др., вошли равноправной частью палеонтологического обоснования унифицированных стратиграфических и корреляционных схем 1966 г. (Ленинград), 1960 г. (Новосибирск) и особенно 1967 г. (Тюмень). Исключительной оказалась роль палинологических исследований в вопросах расчленения и корреляции триас-юрских континентальных угленосных и нефтеносных толщ, а также красноцветных (эстуарных по генезису) отложений, встречающихся на различных стратиграфических уровнях мезозойского разреза вдоль южной границы бассейна. Унификация спорово-пыльцевых данных позволила выделить в составе континентальных триас-юрских отложений зафиксированные на большой территории комплексы нижнего и среднего триаса, карний-нория, рэ-та, нижнего, среднего и верхнего лейаса, средней юры с комплексами аалена, байоса и бата. В морских и прибрежно-морских фациях выделены комплексы келловея, оксфорд-кимериджа, волжские, берриаса, валанжина, баррема, апта и альба, а также всех ярусов верхнего мела.

Следует отметить, что последнее стратиграфическое совещание по Западной Сибири (Тюмень, 1967 г.) многие стратиграфические вопросы не решило. Это, во-первых, вопрос о расчленении триас-юрского разреза восточного склона Приполярного Урала, схема которого, как недоработанная не была утверждена Межведомственным стратиграфическим комитетом (1968 г.).



Во-вторых, противоречие в стратиграфических корреляционных схемах континентальных отложений различных впадин Западной Сибири, и в частности Мансийской, где они нефтегазосодержащие, и Липинской, где они угленосны, отмеченное еще В.Н.Саксом (1961). В-третьих, слабое обоснование в схемах 1967 г. корреляции отложений берриас-баррема западных и восточных регионов Западной Сибири, что было отмечено в постановлении бюро постоянных стратиграфических комиссий МСК (1968 г.). Решение этих вопросов и в многих других найдено в результате массовых палинологических исследований в последнее семилетие. Обширный палинологический материал, кроме того, дал новую информацию по вопросам палеогеографии и реконструкции растительного мира мезозойского времени.

Вся территория Западно-Сибирского бассейна по полноте мезозойского разреза делится на три крупные области:

- 1) краевая область пятнистого распространения и невыдержанных мощностей континентальных угленосных триас-юрских отложений в многочисленных локальных грабенах и прибрежно-морских, фашиально разнообразных, маломощных верхнеюрских и меловых отложений со следами перерывов в осадконакоплении;
- 2) центральная область сплошного распространения континентальных нижне-среднеюрских отложений, морских верхнеюрских и меловых отложений в устойчивых мощностях; она приурочена к внутренней части бассейна южнее Северных увалов. Сокращение разреза обусловлено развитием структур II-III порядка и незначительно по размерам;
- 3) северная область распространения в основном морских юрских и меловых отложений повышенной мощности, подстилаемых, видимо, терригенными отложениями триаса.

Возраст наиболее древних угленосных континентальных отложений восточного склона Урала до недавнего времени считался среднеюрским, подошва их датировалась байосом, а кровля келловей - оксфордом (Лидер, 1964). Наши исследования этих отложений (Ровнина, 1967, 1972) доказали широкое распространение верхнетриасовых (рэтских) и нижнелейасовых угленосных и бокситовых отложений во впадинах восточного склона Урала, что подтвердило точку зрения А.В.Хабакова и А.Л.Яншина о продолжении Богословской угленосной полосы далеко на север и расширило перспективы поисков залежей углей и бокситов на обширной территории Приполярного и Полярного Урала. Состав спорово-пыльцевых комплексов рэтских отложений указывает на господство в рэтской флоре восточного склона Урала диптериевых папоротников (*Dictyophyllum*, *Clathropteris*) и щкадовых (*Bennettitales*). Сопоставление комплексов восточного склона Урала с таковыми Усть-Енисейской впадины, северо-восточной части Западной Сибири и Таймыра показало их идентичность, в связи с чем стало возможным выделить единую Урало-Таймырскую провинцию с едиными растительными и климатическими условиями. По мнению В.Д.Принады и В.А.Вахрамеева (см. Вахрамеев, 1964), территория восточного склона Урала входит в состав Сибирской палеофлористической области мезофита и характеризуется незначительным содержанием теплолюбивых представителей щкадофитов и диптериевых или их полным отсутствием. Однако палинологический материал свидетельствует о значительном участии щкадофитов и диптериевых в составе рэтской флоры восточного склона Урала и Таймыра. Таким образом, выделение Сибирской палеофлористической области по прежним критериям стало невозможным.

Согласно палинологическим данным идентичные флоры выделяются во всей азиатской части СССР (Западная Сибирь, арктические районы Сибири, Западная Якутия, восточные районы Средней Азии, Казахстан, Мангышлак), что дает основание считать для рэтского времени более обоснованным выделение не Сибирской области, а более крупной Азиатской с несколькими провинциями. Флоры, в которых кроме общих элементов с азиатскими (диптериевые, щкадофиты), произрастали папоротникообразные, продуцировавшие споры *Perinosporites thuringiacus* Sch., *Thuringiasporites interscriptus* (Thierg.), *Zebbrasporites* и

другие, выявлены в норийских и рэтских отложениях Земли Франца Иосифа, на Печоре, в Прикаспии, Донбассе. Они присущи европейской части СССР и входят в состав Индо-Европейской палеофлористической области. Граница между названными палеофлористическими областями проходит по Уралу.

Обоснованные нами (Ровнина, 1967) спорово-пыльцевые комплексы континентальной юры позволили провести надежную корреляцию разрезов не только центральной области низменности, но и области ее пятнистого распространения. На площади последней было доказано наличие размывов внутри континентальной толщи, приведших во многих случаях к залеганию бат – нижнекелловейских отложений на породах нижней юры или различных горизонтах средней юры (Климущина, Казакова, 1970). Именно этот размыв и создавал видимость своеобразия спорово-пыльцевых спектров юрских континентальных отложений Ляпинской и других зауральских впадин, позволяя ряду исследователей говорить об их несопоставимости с данными по Западной Сибири в целом (Лидер, 1964).

На рисунке показана обобщенная характеристика спорово-пыльцевых спектров рэт-юрских отложений, выполняющих Ляпинскую (угленосные отложения) и Мансийскую (нефтегазоносные отложения) впадины. Совершенно отчетливо видна полная идентичность спорово-пыльцевых комплексов юрских отложений обеих впадин и, в частности, устойчивое обогащение среднеюрских отложений спорами *Leiotriletes* (типов *Conioperis* и *Hausmannia*), что ранее для Ляпинского разреза отрицалось. Исследования позднеюрских нефтегазоносных отложений в западной и центральной частях низменности, где они представлены морскими фашиями и охарактеризованы фауной, позволили выделить отдельные спорово-пыльцевые комплексы, которые взяты за основу детального расчленения синхронных мелководных отложений. На основе палинологических данных проведено палеогеографическое районирование территории Западной Сибири для позднеюрского времени, которое оказалось идентичным районированию по микрофауне (Левина, Ровнина, 1973).

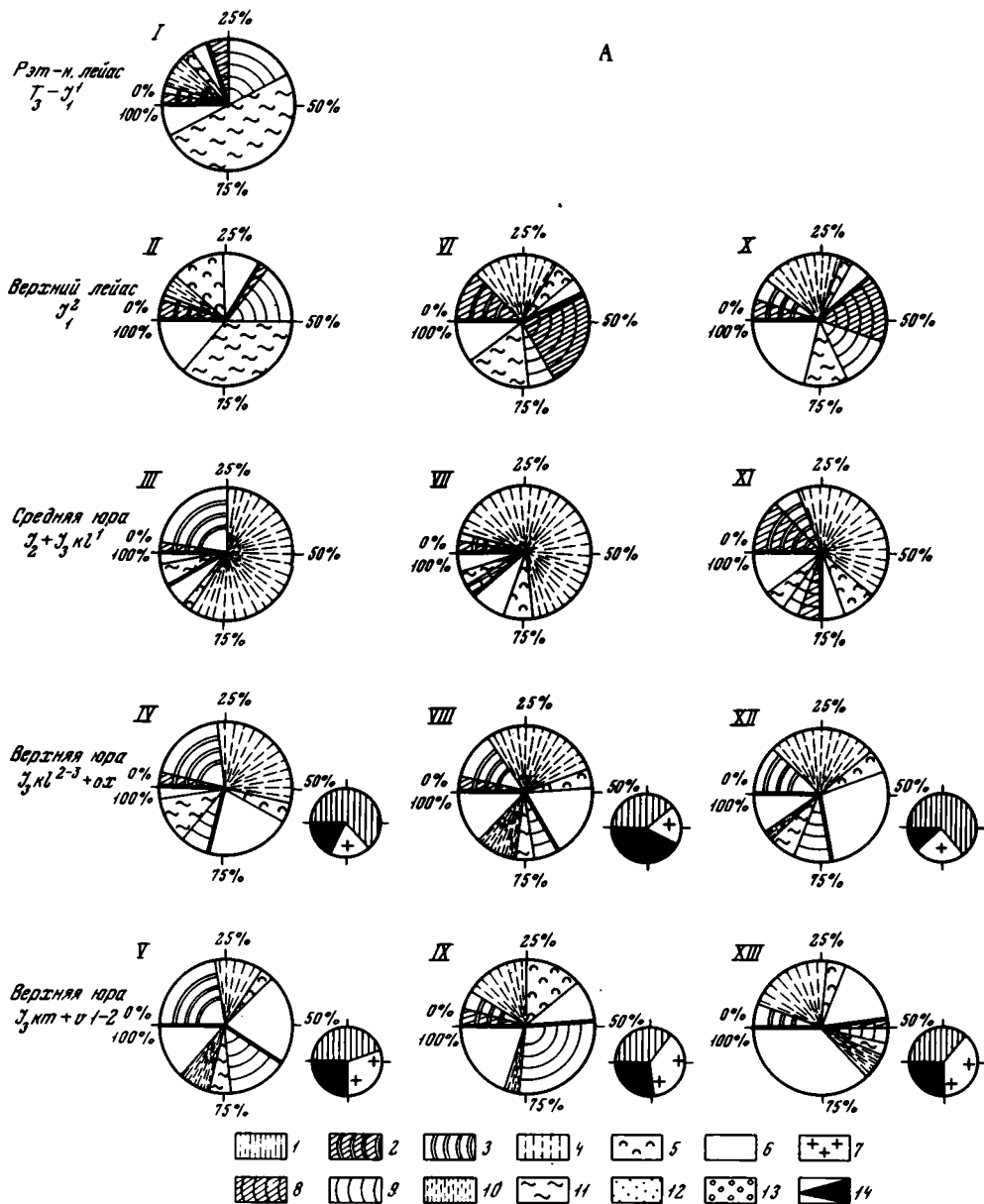
Основные этапы в смене комплексов фораминифер и палинологических комплексов в позднеюрскую эпоху и ареалы их распространения совпадают. Это обстоятельство дало возможность выделить единые палеобиогеографические провинции (Северо-Обскую и Иртышскую) с конкретной палеонтологической характеристикой, что имеет существенное значение в познании палеогеографии верхней юры Западной Сибири.

Совершенно особую и важную роль для нефтепоисковых работ играет палинологический метод в корреляции нефтеносных нижнемеловых толщ морских и прибрежно-морских отложений.

На северо-западе Западно-Сибирского бассейна (Березовский район) отложения неокома датированы аммонитами и фораминиферами. Из этих отложений изучены спорово-пыльцевые комплексы, которые были эталонными для детального расчленения и корреляции синхронных нефтегазоносных отложений Широкого Приобья, где разрез нижнего мела представлен прибрежно-морскими и континентальными фашиями. Комплексное и послонное изучение палинологических спектров и фауны фораминифер дало возможность уточнить нижнюю и верхнюю границы неокомских отложений и подтвердить наличие размыва на границе валанжина и готерива. На материале Березовского района (Чуэльская площадь), где переходные слои от юры к мелу непрерывно охарактеризованы фауной, удалось подметить приуроченность первого появления спор схизейных с ребристой экзиной к отложениям берриаса. Аналогичные факты установлены палинологами и по другим районам СССР.

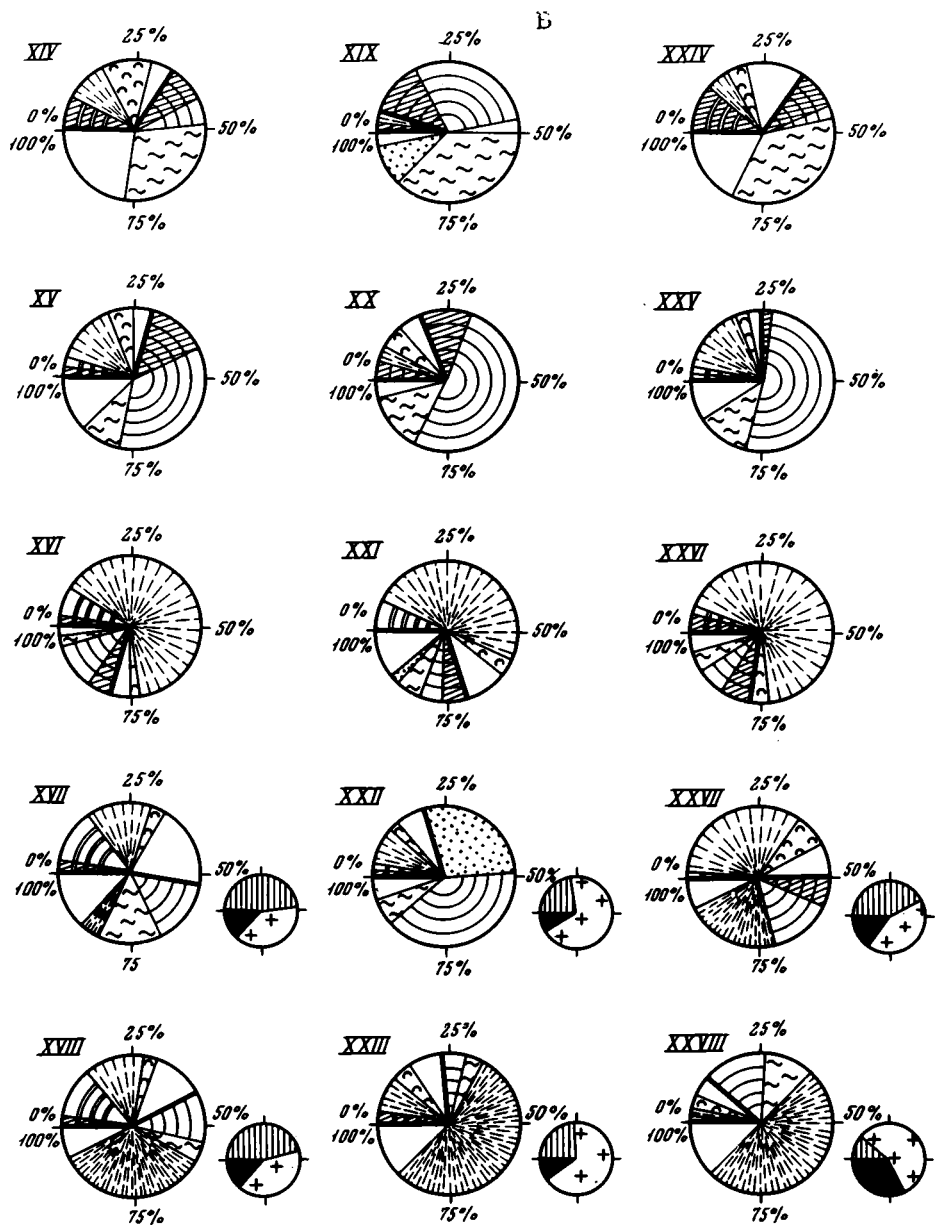
По этим признакам уточнена и прослежена граница юры и мела в Широтном Приобье. Положение и характер кровли неокомских отложений также были детализированы палинологическим методом.

Для корреляции продуктивных пластов барремских отложений Широкого Приобья использовались споры типа *Aequitiradites* (Ровнина, Безрукова, Юшинская, 1973). Спектры с их повышенным содержанием удалось проследить на большой территории Сургутского и Нижне-Вартовского сводов по группе пластов  $A_8$  и подтвердить предполагаемый геологами размыв барремских отложений на Нижне-Вартовском своде, который контролирует нефтеносность группы



Циклограммы типичных спорово-пыльцевых комплексов рэт-юрских отложений Западной Сибири. А - Ляпинская впадина (угленосные отложения), Б - Мансийская впадина (нефтегазосодержащие отложения)

1 - споры; 2 - Sphagnosporites, Marattiaceae, Marattiaceae, Dipteridaceae; 3 - Schizaeaceae, Gleicheniaceae; 4 - Leiostroites типа Coniopteris, Hausmannia; 5 - Osmundaceae, Selaginellaceae; 6 - прочие споры; 7 - пыльца; 8 - древние Coniferales; 9 - Pinaceae; 10 - Classopollis; 11 - Ginkgocycadophytus; 12 - Sciadopitys sp.; 13 - прочие Coniferales; 14 - водорослеподобные зерна. I-XXVIII - номера скважин и их глубины: I - скв. 8 (Ятрия), 243,4-251,6 м; II - то же, 242-243,4 м; III - скв. 15 (Маньинский профиль), 394,1-400 м; IV - то же, 387-394,1 м; V - скв. 11 (Ятрия), 120-45 м; VI - скв. 56 (Усть-Манья), 264,3-261 м; VII - скв. 37 (Оторьинская), 281-



169 м; VIII - то же, 150-140 м; IX - скв. 148 (Мансийский вал), 246-237 м; X - скв. 150 (Ляпино), 1528-1579 м; XI - то же, 1522-1483 м; XII - то же, 1470-1427 м; XIII - то же, 1421-1424 м; XIV - скв. 126 (Перегребнинская), 2460, 35-2437, 85 м; XV - скв. 42 (Сюнай-Сале), 1700-1703 м; XVI - скв. 2 (Уватская), 2930-2835 м; XVII - скв. 1 (Уватская), 2687-2705 м; XVIII - то же, 2579-2591 м; XIX - скв. 138 (Родомская), 2504-2512 м; XX - то же, 2485-2474 м; XXI - то же, 2218,15 2226,15 м; XXII - то же, 2200-2208 м; XXIII - скв. 2 (Черкашинская), 1462,6-1433,6 м; XXIV - скв. 139 (Шеркалинская), 2618,6-2612,9 м; XXV - скв. 1 (Тюменская), 1466-1462 м; XXVI - то же, 1427,3-1434,3 м; XXVII - то же, 1427-1420 м; XXVIII - то же, 1380-1382 м

пластов в зоне их выклинивания. Особенно результативными оказались исследования, которые были проведены в комплексе с микрофауной из послойно изученных образцов по опорным разрезам Березовской и Уватской скважин. Этот материал позволил уточнить возраст и обосновать принципиально новый вариант корреляции продуктивных пластов готерива на Широтном Приобье и синхронных отложений северо-запада бассейна. При этом получила жесткое обоснование нижняя граница трансгрессивно залегающих готеривских отложений.

Рассмотренные выше примеры показывают большие возможности применения палинологических исследований для детального стратиграфического расчленения и корреляции разрезов. Успешно внедряются палинологические исследования при палеобιοгеографических построениях. Палеоландшафтные карты-схемы с учетом палинологических данных для мезозоя Западной Сибири составлены А.В. Гольбертом, Л.Г. Марковой, В.Н. Саксом и др. (1968). Успешно внедряется методика составления карт палеорастительности по палинологическим данным, разработанная С.Г. Самойлович, Н.Д. Мчедlishvili и др. (1971). Карты палеорастительности дают возможность с учетом данных литолого-фациального анализа судить о размерах суши, устанавливать наличие островов, позволяют составить представление о климате, а также проследить его изменение. Оригинальное развитие получает палинология при использовании ее методов для установления степени катагенеза органического вещества по изменению оптических свойств микрофоссилий. Знание катагенеза органического вещества позволяет выделять в осадочных бассейнах зоны нефтегазогенерации и таким образом с генетических позиций подойти к прогнозу нефтегазоносности. Первые результаты применения палинологии в этом направлении (данные Л.В. Ровниной и В.И. Ручнова) весьма обнадеживают и свидетельствуют о дополнительных возможностях применения палинологического метода в нефтяной геологии.

#### Summary

It is shown the decisive role of the palynological investigations in stratigraphy and correlation of the continental, marine, Triassic-Jurassic and Lower Cretaceous sediments of the West Siberian oil- and gas-bearing Basin. It is proved the presence of the Late Triassic coal-bearing deposits in the grabens of the Prepolar Urals north of the known before; it is determined the washout of the Middle Jurassic continental deposits on the Large Elevations of the margin (possible central) part of the basin; it is confirmed the washout of Barremian deposits in the Wide Preobi.

The generalization of the palynological material made it possible to specify a number of questions on paleoflora and paleogeography.

It was suggested that Large Asian Paleofloric region in the Late Triassic should be recognized.

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МОРСКИХ И КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕЙ ЮРЫ СИБИРИ**

В. И. ИЛЬИНА

*Институт геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск*

Нижняя юра представлена в Сибири преимущественно континентальными породами, слагающими мощные угленосные толщи на значительной территории. Только на северной окраине региона распространены осадки морского лаяса.

Для решения проблемы детального, по возможности ярусного, расчленения угленосной нижней юры и увязки региональных подразделений с единой стратиграфической шкалой большое значение имеет корреляция континентальных и морских фаунистически охарактеризованных отложений, что в основном возмож-

но лишь с помощью палинологических данных. С этой целью были послойно изучены геттанг-синемюрские, плинсбахские и тоарские морские отложения в бассейне р. Анабара и разрезы континентальных их аналогов в Центральной мульде Кузбасса, учтены также палинологические данные автора и других исследователей по нижней юре Виллойской синеклизы, Канско-Ачинского бассейна и Западной Сибири.

В качестве биостратиграфических реперов использовались палинокомплексы, установленные в слоях, содержащих аммониты. Эталонные палинокомплексы принимались в качестве реперных в том случае, если они были установлены из прибрежно-морских фаций, так как в них споры и пыльца таксономически разнообразнее и имеют лучшую сохранность, чем в морских осадках других фаций. Кроме того, реперный палинокомплекс должен быть прослежен в нескольких разрезах.

В континентальных отложениях была выявлена последовательная смена палинокомплексов, соответствующих определенным стратиграфическим интервалам нижней юры. Эти палинокомплексы характеризовались по признакам, не зависящим от фашиальной приуроченности вмещающих пород.

При сопоставлении палинокомплексов, установленных в морских и континентальных отложениях, учитывались изменения палеогеографических и климатических условий в течение раннеюрской эпохи на территории Сибири.

Однообразный состав раннеюрской флоры Сибири и относительно длительное существование большинства родов и видов юрских растений затрудняют выделение по спорам и пыльце характерных таксонов для узких стратиграфических диапазонов. Вследствие этого для палинологической корреляции были приняты следующие признаки: 1) таксоны спор и пыльцы, прослеживаемые по всему разрезу нижней юры, но имеющие максимум развития в определенном сравнительно узком стратиграфическом интервале; 2) появление, исчезновение и максимум развития видов и родов спор и пыльцы растений, мигрировавших в Сибирь из Индо-Европейской палеофлористической области в результате потепления климата.

Палинологические комплексы геттанг-синемюра. Наиболее древний палинокомплекс нижнего лейаса обнаружен в песчано-алевроитовой пачке с *Myophoria*, *Tancredia* и *Meleagrinella* cf. *subolifex* Polub. на западном побережье Анабарской губы. Основу комплекса составляет пыльца *Coniferales*, *Pseudopinus pergandis* Bolch., *Protopicea cerina* Bolch., *Dipterella oblatinoides* Mal., редкие *Caytonipollenites*, *Coniferales* с воздушным мешком вокруг тела, *Striatopinites*. Характерно присутствие спор *Dipteridaceae*, повышенное количество *Camptotriletes cerebriformis* Naum. ex Jarosch., максимум которых, так же как и *Dipteridaceae*, отмечен в низах разреза. Постоянно участие *Osmundaceae*, *Stereisporites*, содержание которых возрастает в верхней половине пачки. Единичны *Selaginella sanguinolentiformis* Sach. et Iljina, *Taurocusporites triangularis* (Bolch.) Stover и *Veryhachium*, *Baltisphaeridium*, *Micrhystridium*, *Leiofusa*.

В континентальных породах нижнего лейаса палинокомплекс, сходный с рассмотренным, выявлен Л.В.Ровниной (1972) в верхах ятринской свиты на Приполярном Урале. В комплексе ятринской свиты больше спор *Dipteridaceae*, чем *Camptotriletes cerebriformis* Naum. ex Jarosch.

Палинокомплекс с *Camptotriletes cerebriformis* Naum. ex Jarosch. и *Coniferales* характерен также для верхов иреляхской свиты Виллойской синеклизы и базальных кварц-каолиновых слоев переясловской свиты Канско-Ачинского бассейна. Для него характерно значительное содержание видов *Pseudopinus pergandis* Bolch., *Dipterella oblatinoides* Mal., крупных *Podocarpidites* значительно лучшей сохранности, чем в разрезах Анабарской губы. В комплексе нижних слоев переясловской свиты Н.С.Сахановой установлены споры *Aratrisporites*, не обнаруженные в нижнем лейасе других регионов Сибири.

В раннелейасовом комплексе укугутской свиты Виллойской синеклизы преобладает пыльца древних *Pinaceae*, значительно количество *Bennettitales* и *Ginkgoales*, присутствуют *Osmundaceae*, *Lycopodiaceae*. Чаше, чем в иреляхском комплексе, встречаются *Stereisporites*, резко снижается содержание *Camptotri-*

*Aletes cerebriformis* Naum. ex Jarosch., появляются *Tripartina variabilis* Mal. Рассмотренный комплекс сходен с раннелейасовым палинокомплексом Кузбасса, но в отличие от него не включает вида *Aletes limbatus* Iljina.

Таким образом, палинокомплексы разнофациальных отложений нижнего лейаса в Сибири характеризуются значительным содержанием пыльцы *Pseudopinus pergrandis* Bolch., *Dipterella oblatinoides* Mal., *Protopicea cerina* Bolch. и архаичных видов *Coniferales*, значительным количеством *Bennettitales* и наличием *Camptotriletes cerebriformis* Naum. ex Jarosch., *Dipteridaceae*, *Tauroporites triangularis* (Bolch.) Stover.

Палинологические комплексы плинсбаха. Эталонный палинокомплекс верхнего плинсбаха установлен в морских отложениях юры севера Сибири (алевроиты, глины и песчаники с *Amaltheus* и *Naagra* spp. на левом берегу р. Анабара, западном побережье Анабарской губы, в среднем течении р. Вилюя и в других регионах). Основные признаки комплекса: 1) значительное содержание пыльцы *Coniferales* (40–60%), *Bennettitales* (10–15%), *Ginkgoales*; 2) постепенное увеличение количества *Piceapollenites* сравнительно молодого облика; 3) максимальное содержание *Stereisporites*, в том числе *Cheiropleuria compacta* Bolch., *S. congregata* Bolch., *Leiotriletes incertus* Bolch., *L. bujargiensis* Bolch.; 4) наличие крупных спор с периспорием (*Selaginella utrigera* Bolch., *S. tabagensis* Bolch., *S. sanguinolentiformis* Sach. et Iljina и др.); 5) постоянное участие представителей *Osmundaceae*, *Lycopodiaceae*, *Tripartina variabilis* Mal., *Cyathidites minor* Coup., единичны *Camptotriletes cerebriformis* Naum. ex Jarosch., *C. tenellus* Naum. ex Iljina, *Clathropteris*; 6) присутствие спор *Chasmatosporites*, впервые обнаруженных в Сибири и широко известных в юре Западной Европы и Канады (Nilsson, 1958; Pockock, Jansonius, 1969; и др.); 7) участие *Veryhachium*, *Baltisphaeridium*, *Leiofusa*, *Micrhystridium*.

Указанный тип палинокомплекса с *Selaginella sanguinolentiformis* Sach. et Iljina, *Tripartina variabilis* Mal. и многочисленными *Coniferales* и *Bennettitales* выдерживается в разновозрастных континентальных отложениях различных регионов Сибири (средний лейас Кузбасса, верхние горизонты переясловской свиты Канско-Ачинского бассейна, нижняя подсвита тюменской свиты северо-запада Западно-Сибирской равнины).

Фациальная изменчивость континентальных отложений среднего лейаса отражается на процентных соотношениях компонентов в палинокомплексах. Поэтому при сравнении спорово-пыльцевых комплексов морских и континентальных отложений среднего лейаса Сибири особое внимание должно уделяться анализу фациальной обстановки накопления осадков и выявлению общих закономерностей в составе спектров, не зависящих от генетических особенностей пород.

В бассейне р. Анабара и Вилюйской синеклизы выше толши с *Amaltheus* залегает алевроитовая пачка с *Meleagrinnella tiungensis* Petr., *Tancredia schiriaeви* Boudl., *Dactylopus* sp. (конец плинсбаха – начало тоара). Палинокомплекс этой пачки характеризуется участием *Tripartina variabilis* Mal. (10–17%) в сочетании с видами *Cyathidites minor* Coup., *Leiotriletes turgidorimosus* K.-M. и др. и спорадическими находками спор с *area* и *Selaginellaceae*. Голосеменные – в основном *Piceapollenites variabiliformis* (Mal.) M. Petrocjan – также характерны. Присутствуют единичные экземпляры *Dictyophyllidites* sp., *Marattisporites scaberratus* Coup., *Klukisporites* и спор других видов, присущих Индо-Европейской палеофлористической области и мигрировавших в Сибирь в связи с начавшимся потеплением климата. Этим же объясняется появление среди микрофитопланктона динофлагеллят *Nauploceratopsis*.

Палинокомплексы верхнеплинсбахского и тоарского типа с повышенным содержанием спор *Tripartina variabilis* Mal. обнаружены в континентальных отложениях Чусовитинской и Бунгарапской синклиналей Кузбасса и урало-ключевской свиты Канско-Ачинского бассейна (Ильина, 1975).

Палинологические комплексы тоара. В темно-серых глинах с прослоями песчаников и известняков с аммонитами *Eleganticeras*, *Kolymoceras viluense* (Krimh.) и *Dactylioceras commune* Sow. нижнего тоара в Вилюйской синеклизе, а также в китербютском горизонте на левом берегу р. Анабара и на

восточном побережье Анабарской губы установлен палинокомплекс необычного для Сибири систематического состава. Его своеобразие заключается в сочетании представителей Сибирской и Индо-Европейской палеофлористической областей. Совместно со спорами *Selaginellaceae*, *Lycopodiaceae*, *Osmundaceae*, *Tripartina variabilis* Mal., пыльцой *Coniferales*, *Ginkgoales* и *Bennettitales* встречаются *Marrattisporites scabratus* Coup., *Matonisporites*, *Dipteridaceae*, *Klukisporites*, *Contignisporites problematicus* (Coup.) Dör., *Classopollis* (10–20% и более), *Saytonipollenites*, *Eucosmiidites*. Разнообразен микрофитопланктон, среди которого многочисленны динофлагелляты *Nannoceratopsis*.

В верхней части зоны *Dactylioceras commune* и особенно в верхнем тоаре почти полностью исчезают представители индо-европейской флоры, уступая место сибирским компонентам, что нами рассматривается как показатель похолодания климата. Комплекс прослежен в морских отложениях Усть-Енисейской впадины, Лено-Оленекского междуречья и в других районах севера Сибири.

Палинокомплексы, в которых сочетаются представители Сибирской и Индо-Европейской палеофлористических областей, выявлены также в пестроцветных, преимущественно зеленоватых алеволитах и песчаниках литологически выдержанного горизонта, приуроченного к верхней части нижнеюрской толщи Чусовитинской и Бунгарапской синклиналей Кузбасса, Канско-Ачинского бассейна, Чульмо-Енисейской впадины и других регионов Сибири (Ильина, 1973, 1975). Этот комплекс может служить в качестве опорного при корреляции тоарских разнофациальных отложений.

#### Summary

Correlation of sporo-pollen assemblages of Lower Jurassic marine and non-marine deposits of the different regions of Siberia for stratigraphic purposes is discussed in the paper. The palynological assemblages from Lower Jurassic marine deposits represented by ammonites are used as a reference for the age definition and correlation of the non-marine rock sequences of Siberia. In correlations used here account is taken of facies types of sediments, paleogeographic environment, paleoclimate and general trend in floristic evolution.

### МИКРОФИТОПЛАНКТОН РАННЕМЕЛОВЫХ ЭПИКОНТИНЕНТАЛЬНЫХ МОРЕЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

В. А. ФЕДОРОВА-ШАХМУНДЕС

*Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский  
геологоразведочный институт, Ленинград*

В последнее десятилетие изучение систематического состава микрофитопланктона мезо-кайнозойских морей, его распределение по разрезам осадочных толщ привлекает все большее внимание исследователей. Значение этой группы ископаемых водорослей для целей биостратиграфии доказывалось неоднократно (Clarke, 1967; Evitt, 1969; Sarjeant, 1967; и др.). Освещались в литературе также вопросы, касающиеся использования микрофитопланктона для восстановления палеогеографии древних бассейнов (Cramer, 1968), фаций, степени удаленности от береговой линии, глубины бассейна (Шахмундес, 1973; Williams, Sarjeant, 1967; и др.).

В настоящей работе впервые делается попытка дать общую характеристику микрофитопланктона (на уровне родов) для единого раннемелового эпиконтинентального бассейна европейской части СССР.

Материалом для этого послужили результаты палинологических исследований осадков нижнего мела Прикаспийской впадины (сборы автора) и данные по Печорскому бассейну, любезно предоставленные А.Г. Грязевой. По Средне-Русскому



бассейну использованы данные, опубликованные Т.В. Возженниковой (1967), учтены также устные сообщения Н.К. Стельмак и Т.В. Возженниковой. Всем названным исследователям автор выражает глубокую благодарность.

Известно, что морские бассейны, занимавшие в раннемеловую эпоху Печорскую впадину, среднюю часть Русской платформы и Прикаспийскую впадину, в некоем объединились в единый бассейн субмеридионального простирания (Атлас..., 1961). По составу фауны этот бассейн принадлежал Восточно-Европейской и Печорско-Гренландской провинциям Бореально-Атлантической области. В аптский век на территории Печорской впадины устанавливается континентальный режим, тогда как в Северном Прикаспии начинается новая обширная трансгрессия, захватившая, по-видимому, и среднюю часть Русской платформы.

В настоящее время наиболее полно изученным оказался раннемеловой микрофитопланктон Прикаспийской впадины (Шахмундес, 1974). Здесь установлена чрезвычайно разнообразная флора одноклеточных планктонных водорослей, принадлежащих динофлагеллятам и их цистам (более 21 рода, 74 вида) и акритархам (более 10 родов, 56 видов). В Средне-Русском бассейне определены и описаны только перидиней. Т.Ф. Возженниковой (1967) выделено 8 родов, 17 видов перидиней. Известны также в этом регионе находки *Hystrichosphaera*, *Hystrichosphaeridium* и некоторых акритарх (устное сообщение Н.К. Стельмак). В раннемеловом микрофитопланктоне Печорского бассейна автором, по материалам А.С. Грязевой, предварительно определено 12 родов динофлагеллят и их цист, 14 видов акритарх. Однако эти цифры далеко не исчерпывают всего разнообразия альгофлоры, и при последующем монографическом изучении они будут в значительной мере уточнены.

В таблице приведены родовой состав раннемелового фитопланктона из рассматриваемых регионов европейской части СССР и для сравнения с Западно-Европейской провинцией - по Северо-Германскому бассейну одновозрастная альгофлора, состав которой наиболее полно изучен (Eisenack, 1958; Gocht, 1957; Alberti, 1961).

Сравнение раннемеловых альгофлор Северо-Германского бассейна позволило установить как общие для них роды (*Arteodinium*, *Broomea*, *Gardodinium*, *Gonaulax*, *Fromea* и др.), так и известные в настоящее время в каких-либо двух региональных бассейнах. Например, *Heliodinium* (*H. voighti* Alb.) обнаружены только в Печорском и Северо-Германском бассейнах, тогда как *Deflandrea*, *Dingodinium* (*D. cerviculum* Cook. et Eis.), *Pseudoceratium* - только в Прикаспийском и Северо-Германском бассейнах. Следует указать, что раннемеловая альгофлора Северного Прикаспия обнаруживает наибольшее сходство с одновозрастной флорой Северо-Германского бассейна, хотя и имеется много общих видов с альгофлорой Печорского бассейна. Важно также подчеркнуть, что некоторые виды имеют узкий стратиграфический диапазон и могут служить для целей широкой корреляции разрезов столь удаленных территорий. К ним можно отнести *Arteodinium granulatum* Eis. (апт Северо-Германской и Прикаспийской низменностей), *Gardodinium pyriformis* Vozzhen. (верхний баррем центральных районов Русской платформы и Северного Прикаспия), *Heliodinium voighti* Alb. (баррем Печорской, Северо-Германской низменностей), *Circulodinium hirtellum* Alb. (готерив Прикаспийской, Северо-Германской низменностей).

Наличие общих родов и видов свидетельствует о существовании связей между бассейнами Западной и Восточной Европы.

Для восстановления палеогеографии морских бассейнов седиментации, а также для более надежного использования фитопланктона для расчленения и корреляции разнофациальных отложений необходимо изучение не только систематического состава этой группы, но и характера распределения ее по разрезам с применением количественного подсчета.

В Северном Прикаспии было установлено и доказано с помощью пространственных графиков, что содержание и разнообразие микрофитопланктона в отложениях раннемелового шельфа возрастает по мере удаления от береговой линии в глубь бассейна (Шахмундес, 1973). Аналогичный вывод по ископаемым динофлагеллятам из других регионов был сделан Т.Ф. Возженниковой (1967),

Список родов	Прикаспийская впадина (Шахмундес, 1974)	Московская синеклиза (Возженникова, 1967)	Печорская впадина (данные А.С. Грязевой)	Северо-Германская низменность (Eisenack, 1958; Alberti, 1961; Gocht, 1957)
--------------	---	---	--	--

Динофлагелляты и их цисты

Arteodinium	>3	1	1	3
Broomea	3	3	1	6
Cantulodinium	-	-	-	1
Coronifera	-	-	-	1
Canninginopsis	2	-	-	-
Circulodinium	1	-	-	2
Cyclonephelium	1	-	1	-
Deflandrea	1	-	-	2
Dingodinium	2	-	-	3
Diplotesta	-	-	1	1
Endoscrinium	-	1	-	-
Fromea	2	-	3	1
Gardodinium	3	2	2	2
Gonyaulax	>10	7	3	6
Heliodinium	-	-	1	1
Hystriodinium	>3	-	-	6
Leptodinium	1	-	-	-
Microdinium	2	-	-	-
Muderongia	-	2	-	5
Odontochitina	2	-	-	3
Palaeohystriochophora	-	-	-	2
Paleoperidinium	2	-	-	-
Paracodina	1	-	-	1
Pseudoceratium	2	-	-	3
Pterodinium	-	1	-	3
Scriniodinium	-	-	1	2
Sirmioidinium	1	-	-	1
Spongodinium	1	-	-	1
Tanyosphaeridium	2	-	1	-
Tenua	> 3	-	-	2
Dinoflagellate gen. indet	> 10	-	-	1
Cannosphaeropsis	-	-	-	2
Hystriochosphaera	> 6	2	6	4
Hystriochosphaeridium	> 10	2	3	12

Акритархи

Subgr. Acanthomorphytae				
Baltisphaeridium	> 10	2	5	1
Ciliosphaeridium	1	-	1	-
Michrystridium	3	-	1	-
Subgr. Polygonomorphytae				
Veryhachium	2	-	-	1
Subgr. Sphaeromorphytae				
Leiosphaeridia	> 5	1	2	1

Список родов	Прикаспий- ская впа- дина (Шахмун- дес, 1974)	Москов- ская сине- клиза (Воз- женникова, 1967)	Печорская впадина (данные А.С. Гря- зевой)	Северо-Герман- ская низмен- ность (Eise- nack, 1958; Alberti, 1961; Gocht, 1957)
Subgr. Neodiacromorphitae				
Diacrocantidium	1	-	-	
Neodiacrodium	5	-		
Subgr. Herkomorphitae				
Cymatiosphaera	2	-	-	-
Dictyotidium	> 3	-	1	-
Subgr. Pteromorphitae				
Pterospermopsis	> 4	-	1	2
Pterocystidiopsis	-	-	-	1
Acritarcha subgr. indet	> 20	2	3	-

Д.В. Уильямсом, С. Сэржентом (Williams, Sarjeant, 1967). В разрезах нижнего мела в Северном Прикаспии наиболее высокий процент и богатый состав фитопланктона характеризуют нижние слои стратиграфических подразделений, совпадающих с началом трансгрессий.

Подобное распределение морского фитопланктона во времени и пространстве наблюдается и в нижнемеловых отложениях Печорского бассейна. Так, в этом регионе, как и в Северном Прикаспии, на низы неокома приходится наибольшее содержание микрофитопланктона (70–90%) с максимальными величинами (до 90%) в наиболее глубоководных и удаленных от берега местонахождениях.

В апт-альбских отложениях Печорской впадины известны единичные находки пресноводного фитопланктона, тогда как в аптских отложениях Северного Прикаспия вновь отмечается его высокое содержание (до 90%) чрезвычайно разнообразного состава.

Таким образом, в результате исследования остатков микрофитопланктона можно предположить, что трансгрессия Печорского и Северо-Прикаспийского бассейнов в берриас-валажинские происходила одновременно, а также подтвердить ход дальнейшей геологической истории этих регионов, прослеженной по изменению фауны и литолого-фациального состава пород (Колтыпин, 1970).

В заключение необходимо подчеркнуть, что изучение состава и характера распределения по разрезам микрофитопланктона наряду с исследованиями спор и пыльцы значительно расширяет возможности использования палинологического метода не только в целях биостратиграфии, но и палеогеографии, так как позволяет восстанавливать происходящие геологические события как в собственно бассейне седиментации, так и на прилегающей суше.

### Summary

The total generic composition of microphytoplankton from Pechorian, Middle-Russian, Caspian seas of Early Cretaceous is enumerated for the first time. Thirty genera of Dinoflagellates and their cysts, ten genera Acritarchs and about 200 species are enumerated.

During Berruasian-Valanginian simultaneous transgression into Pechorian and Caspian basins and its similar neocomian history were supposed on base of character distribution of microplankton on sections of Lower Cretaceous deposits in these regions. In Aptian in Pechorian region a continental environment is established, while in Caspian Lowland a new expanse transgression is beginning, according to palynological data also.

As comparison was shown in Pechorian, Middle-Russian, Caspian and North German algae flora many common genera and species are present. This is evidence of connections between Early Cretaceous basins of West and East Europe.

**РАЗЛИЧИЕ И ОБЩНОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ФЛОРЫ  
КАЙНОФИТА В СВЕТЕ ТЕОРИИ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИКОВ**

Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ

*Геологический институт АН СССР, Москва*

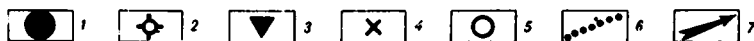
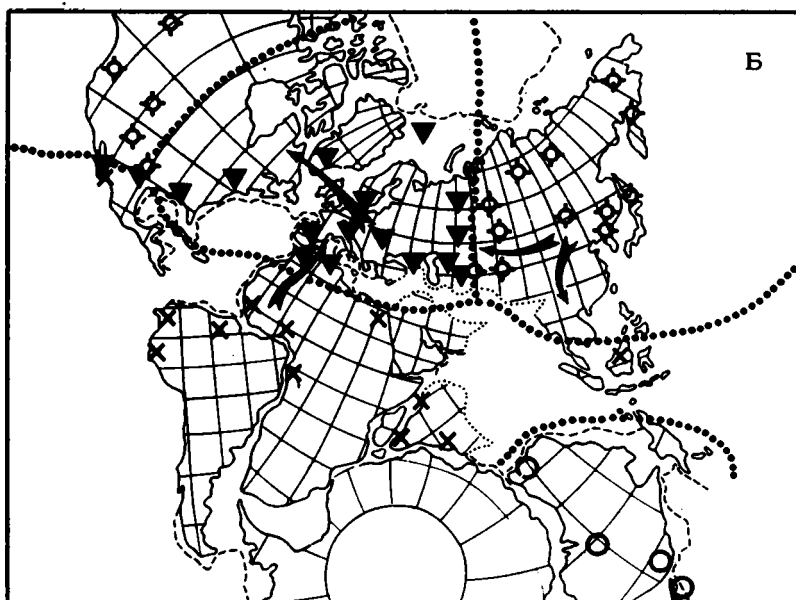
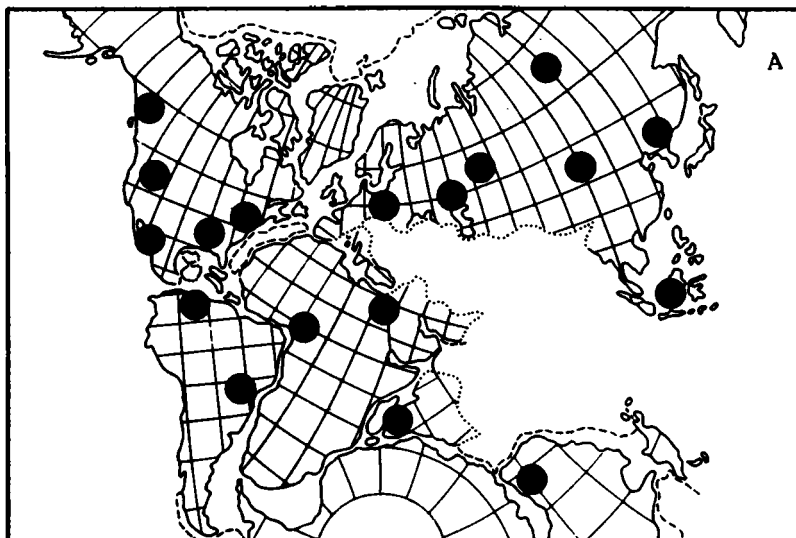
Гипотеза о дифференциации флор в различные этапы кайнофита и локализации их в пределах палеофлористических царств, областей и провинций, отраженная в соответствующих картах-схемах (Заклинская, 1962; Krutzsch, 1960), была подтверждена последующими исследованиями многих авторов (В. Крутш, см. Goszlan et al., 1967; Заклинская, 1970; Muller, 1970; Stenley, 1970; Roche, 1973; Kedves, Kiraly, 1970; Hughes, 1973). Получило признание и намеченное направление границ, установленных палеофлористических подразделений, располагавшихся вне зависимости от современного соотношения материков и океанов и климатических зон.

Большая часть ранних покрытосеменных, связанных с первым этапом кайнофита, нижняя граница которого, по последним палеоботаническим данным, должна быть опущена за пределы позднего мела, а верхняя не переходила рубеж между ранним и поздним тураном, относилась к идентичным таксонам на всех континентах (Pacłtova, 1975). Последнее легко объяснимо существованием связи между материками лавразийской и гондванской суши в течение времени, соответствующего возникновению и последующему расселению растений, которым была свойственна покрытосеменность (см. рисунок, А).

Второй этап истории кайнофита (поздний туран — маастрихт) характеризуется появлением, развитием (последующей деградацией) новых родов покрытосеменных, исключительно интенсивным видообразованием (в середине этапа) и широким расселением видов. В то же время этот этап в отличие от предыдущего и всех последующих характеризовался исключительно ярко выраженной дифференциацией не только покрытосеменных, но и представителей других классов растительного мира. Последнее и позволило установить для второго этапа палеофлористические царства Северо-Атлантическое (Еврамерийское), Берингийское, Южно- (или Центрально-) Атлантическое и Антарктическо-Австралийское. К этому времени определилось значительное влияние тетисового и южно-атлантического океанических разобшений, обусловивших глубокие различия между флорами Северной Америки — Евразии и Южной Америки, Африки, Индии — материков антарктического блока.

Наибольшее число палинологических данных, касающихся общих проблем развития флоры позднего мела — раннего палеогена, сосредоточено в странах северного полушария и экваториальной зоне.

Единство систематического состава флоры покрытосеменных Северо-Атлантического (Еврамерийского) царства, включающего Миссисипско-Гренландскую и Европейско-Туранскую области, может быть объяснено только с позиции признания в позднем меле единого Еврамерийского материка (см. рисунок, Б и таблицу). Подобное же единство систематического состава покрытосеменных, определившее облик Сибирско-Канадской области Берингийского царства, требует подтверждения в существовании массивного материкового объединения между Северной Америкой и Азией. Насколько велика роль водных барьеров в разъединении флористического единства, известно хотя бы уже из того, что граница между двумя наиболее устойчивыми и глубоко различными сенонскими



Распространение основных палинотаксонов, представляющих ранние покрытосеменные (палеогеографическая основа заимствована из Smith, Briden, Prewg, 1973). Местонахождения палинотаксонов, характерных: А - для ранних фаз первого этапа кайнофита, Б - для второго и начала третьего этапов кайнофита. Точки нанесены на палеогеографической основе, составленной для раннего мела (А) и позднего мела (Б)

Палинотаксоны: 1 - морфологической группы *Tricolpites*, *Tricolporites*, *Tricolporoidites*, *Clavatipollis*, *Osterapollis*; 2 - клана *Triprojectacites*; 3 - клана *Normapollis*.

Палинотаксоны, характерные для флористических царств: 4 - Южноатлантического, 5 - Австралийско-Антарктического; 6 - границы флористических царств; 7 - направления миграции таксонов за пределы флористических царств

Ключевые палинологические таксоны покрытосеменных для корреляции позднемезозойских и раннекайнозойских отложений

Верхний мел						Палеоген					Таксоны	
Сеноман	Сенон					Дания	Палеоцен		Эоцен			
	Турон	Коньяк	Сантон	Кампан	Маастрихт		Н	В	Н	Ср.		В
---												<i>Atlantipollis reticulatus</i> W. Kr.
---												<i>A. verrucosus</i> (Groot et Groot) W. Kr.
---												<i>A. microreticulatus</i> W. Kr.
---												<i>Complexiopollis vulgaris</i> (Groot et Croot) Croot et W. Kr.
												<i>Plicapollis sarta</i> Pf.
												<i>Minorpollis minimus</i> W. Kr.
												<i>Pseudovacupollis triangulatus</i> (Ross) W. Kr.
												<i>Interporopollenites proprius</i> (Weyl. et Krieg) W. Kr.
												<i>Vacuopollis</i> sp. "A" W. Kr.
												<i>Praebasopollis praebasalis</i> Croot.
												<i>Extratropipollenites fractus</i> Pfl.
												<i>E. conjunctus</i> Pfl.
												<i>E. clarus</i> (Pfl.) Pfl.
												<i>Nudopollis endangulatus</i> (Pfl.) Pfl.
												<i>N. nudus</i> (Pfl.) Pfl.
												<i>N. opertus</i> (Pfl.) Pfl.
												<i>N. minutus</i> Zakl.
												<i>N. thiergartii conspicuus</i> Pfl.
												<i>Basopollis orthobasalis</i> Pfl.
												<i>Basopollis</i> sp. (sp. 1, 2, 3, 4, 4, 5, 6) W. Kr.
												<i>Stephanoporopollentes hexaradiatus</i> Th. et Pfl.
												<i>St. hexaradiatus semitribinae</i> W. Kr.
												<i>St. minnaensis</i> W. Kr.
												<i>Thomsonipollis magnificus</i> (Th. et Pf.) W. Kr.
												<i>Trudopollis subtrudens</i> (Pf.) W. Kr.
												<i>Aquilapollentes spinulosus</i> Funkhouser
												<i>Mancicorpus solidus</i> N. Mtchedl.
												<i>M. senonicus</i> N. Mtchedl.
												<i>Aquilapollentis minutus</i> Belsky
												<i>Fibulipollis mirificus</i> Chlon.
												<i>Wodehouseia spinata</i> Stanley
												<i>W. fimbriata</i> Stanley

Примечание. Н - нижний, В - верхний, Ср. - средний.

флорами "Norma" и "Aquila" проходила в соответствии с меридиональной протяженностью субэпиконтинентальных морей Северной Америки и Евразии.

Внедрение атлантических вод между материками Северной Америки и Евразии в их северных пределах, судя по палинологическим данным, полученным в результате исследования материала по глубокому бурению донных отложений на широте Южной Норвегии и в более северных широтах, не было окончательным еще в верхнем эоцене. Палеогеновые осадки здесь содержат большую примесь терригенного материала. В комплексах же пыльные подавляющее большинство таксонов принадлежит покрытосеменным, пыльцевые зерна которых в морских осадках, сформировавшихся в значительном удалении от береговой линии, как правило, составляют лишь незначительную примесь.

Способность растений к использованию континентальных мостов для расселения прекрасно иллюстрируется далеким проникновением некоторых таксонов за пределы тех флористических областей или провинций, которым было свойственно их массовое развитие. Примером могут служить виды родов *Pemphixipollenites*, *Proxapertites*, *Auriculiidites* и мн. др., дисперсное проникновение которых из Евразии в Африку или с Африканского континента в Евразию могло осуществляться с помощью материкового моста в западной части Тетиса. Большая часть таких таксонов-мигрантов, разорванные ареалы которых располагались на различных материках или заходили за пределы флористических областей, характеризовавшихся массовым распространением, рассматриваются нами в качестве ключевых для палинологической корреляции.

Многие потомки таксонов, мигрировавших, возможно, еще в середине позднего мела, служат палиностратиграфии вплоть до эоцена (*Aquilapollenites*, *Nudopollis*, *Vasopollis*, *Complexiopollis*, *Trudopollis* и мн. др.). И следует отметить, что дисперсное проникновение отдельных таксонов за пределы палеофлористических областей, где концентрируются их ареалы, наиболее насыщенные видами, не является причиной для того, чтобы опровергать существование той палеофлористической дифференциации, как она показана на первоначальных схемах, но лишь показывает экологическую пластичность мигрантов, способных приспосабливаться к самым разнообразным условиям среды. Во вторую половину третьего этапа кайнофита (поздний палеоцен - средний эоцен) и к началу четвертого этапа (поздний эоцен - ранний олигоцен) флора п-ова Индостан, ранее изолированная от Евразии, постепенно обогащалась сережкоцветными и обретала многие элементы арктотретичного комплекса.

Дальнейшее развитие фитоценозов на материках северного и южного полушарий определялось в соответствии со значительным изменением в соотношении материков и океанов, отличным от начертанных для позднего мела - раннего палеогена.

С концом третьего этапа и началом четвертого связано также значительное стирание границ палеофлористических областей и провинций в пределах палеоцарства северного полушария, быстрое вымирание последних предковых таксонов покрытосеменных и оттеснение к югу ареалов многих таксонов, ныне концентрирующихся в тропических и субтропических зонах.

## Summary

Palynological data show that there was a great differentiation of flora during the 2nd stage of Cenophyte. By that time the impact of Thetis and South-Atlantic separation had been become formed. The great differencies between floras of North America-Eurasia and South America-Africa-India-Antarctic Continental Block were conditioned by that separation. The unity of taxonomical composition of angiospermae of Kingdom "Norma" testifies to existing of united continent Euro-America. Western and Eastern boundaries of it were controlled by meridionally long-shaped sub-epicontinental marine basins of North America and Eurasia.

The Beringian Bridge joined the North sector of Asia and North America and stimulated territorial community of Siberian-Canadian floristic area of Beringian Kingdom, Gradually increasing difference of great number of genera taxons composition and

appearance of vicarious species was affected by reducing Beringian Bridge on East and gradually increasing Atlantic separation on West.

Flora of India, which was absolutely different from floristic kingdoms of Eurasia and North America during the 1st and 2nd stages of Cenophyte, by the end of the 3d stage (Eocene) had been riched with migrants of Holarctic complex involved some representatives of Amentiferae. Taxons migrated northward and southward and used the continental bridge between Africa and Europe at the Western sector of Thetis. Sometimes they reached high latitudes spreading eastward and westward to South Hemisphere continents. Dispersed pattern of some species distribution made easy to identify so called key and correlate taxons for needs of stratigraphy. At the earlier stages of Cenophyte floristic differentiation of angiospermae was not too remarkable and the main group of them (morphotype "Tricolpites" and "Tricolporites", etc) was the most widespread one at the continents of Gondwana and Lavrazia.

## ПАЛЕОКЛИМАТЫ СИБИРИ В МЕЛУ И ПАЛЕОГЕНЕ

Л. Г. МАРКОВА, А. В. ГОЛЬБЕРТ, К. Н. ГРИГОРЬЕВА,  
Л. Л. ИЛЬЕНОК, А. В. СКУРАТЕНКО

*Томское отделение Сибирского научно-исследовательского института геологии, геофизики и минерального сырья, Томск*

Изучение растительности геологического прошлого тесно связано с палеогеографическим методом и прогнозированием полезных ископаемых.

Региональные палеоклиматические и палеофлористические исследования на территории Сибири проводятся в течение многих лет (Атлас карт угленакпления..., 1962; Казаринов, 1958; Войцель и др., 1961; Тесленко, 1970; Одинцов, Гутова, Табачникова, 1966; Кузичкина, 1966; Ильина, 1969; Маркова, 1971; Самойлович, Мчедlishvili и др., 1971), однако до сих пор единой методики для построения палеофлористических и палеоклиматических карт нет. В наших исследованиях принята методика подробно описанная в монографии "Палеоландшафты Западной Сибири в юре, мелу и палеогене" (Гольберт, Маркова и др., 1968). Согласно этой методике при построении палеофлористических карт на основе палинологических данных использовалась система группировки ископаемых пыльцы и спор в три экологические группы — гигромезофиты, ксерофиты, эврифиты (это производилось в соответствии с установленным сходством ископаемых спор и пыльцы со спорами и пыльцой современных растений, характерных для указанных экологических группировок). На тех же основаниях устанавливались градации ископаемых палинофлор по их принадлежности к флорам субтропической, умеренно-теплой и умеренной зон. С помощью перечисленных подразделений были построены палеофлористические карты, охватившие районы в пределах Западно-Сибирской плиты, Хатангской впадины, Лено-Анабарского прогиба, Приверхоянского прогиба, Вилюйской синеклизы и Анабаро-Вилюйского прогиба.

Для более объективной оценки палинокомплексов нами вычислялись коэффициенты термофильности ( $K_t$ ) и гидрофильности ( $K_r$ ) и строились графики градиентов климатических изменений по четырем азимутам. С помощью формальных приемов математической обработки массовых данных для всех исследованных геохронологических уровней удалось выделить территории с однотипным экологическим составом спорово-пыльцевых комплексов и объективно наметить положение границ установленных фитохорий. Эти территории рассматривались нами как палеофлористические и эквивалентные им палеоклиматические зоны, выделяемые отдельно для каждого геохронологического уровня.

Характеристика зонального типа растительности и палеоклиматов Сибири приведена в таблице. Границы установленных фитохорий, характерных для раз-



Типы зональной растительности и палеоклиматов Сибири

Геологический возраст	Палеофлористические зоны и подзоны	Господствующий тип растительности	Индексы температур ( $K_t$ ) и влажности $K_r$	Палеоклимат
Алп и альб	II. Северо-Сибирская зона	Леса вечнозеленые, влажные, папоротниково-хвойные, с пышным папоротниковым подлеском	$K_t = 1,2$ $K_r = 9,6$	Палеоумеренный, гумидный, равномерно-влажный, теплый (близкий к современному субтропическому океаническому)
	I <sup>в</sup> . Сибирская зона, северная подзона	Леса вечнозеленые, влажные, хвойно-папоротниковые, с пышным папоротниковым подлеском. Редколесья и редкостойные светлые хвойные леса с ксерофитами	$K_t = 1,7$ $K_r = 7,7$	Палеосубтропический, гумидный, переменновлажный, очень теплый, близкий к современному тропическому океаническому или горному (ослабленный тропический)
	I <sup>в</sup> . Сибирская зона	Редколесья вечнозеленые, хвойные, с папоротниковым подлеском, местами зарослями кустарников и локальным травяным покровом из папоротников. Леса галерейные вечнозеленые влажные хвойно-папоротниковые	$K_t = 1,8$ $K_r = 4,0$	Палеосубтропический, гумидный, переменновлажный, очень теплый, близкий к современному тропическому океаническому или горному (ослабленный тропический)
Сеноман и турон	II. Сибирская зона	Леса папоротниково-хвойные, влажные, с пышным папоротниковым подлеском	$K_t = 1,2$ $K_r = 5,0$	Палеоумеренный, гумидный, равномерно-влажный, теплый (близкий к современному субтропическому океаническому)
	I. Северо-Казхстанская зона	Редколесье лиственнично-хвойное, вечнозеленое, с ксерофитами. Леса хвойные, светлые. Леса галерейные, влажные, с папоротниковым подлеском	$K_t = 1,5$ $K_r = 2,3$	Палеосубтропический, гумидный, переменновлажный, очень теплый (близкий к современному субтропическому влажному)

III. Северо-Сибирская зона	Леса влажные, хвойные, лиственно-хвойные, с папоротниковым подлеском	$K_t = 1,2$ $K_r = 2,9$	Палеоумеренный, гумидный, равномерно-влажный, теплый (близкий к современному субтропическому океаническому)
II <sup>B</sup> . Сибирская зона, северная подзона	Леса хвойно-лиственные, светлые, вечнозеленые, с примесью ксерофитов	$K_t = 1,3$ $K_r = 1,4$	Палеоумеренный, гумидный, переменновлажный, теплый (близкий к современному средиземноморскому)
II <sup>A</sup> . Сибирская зона, южная подзона	Леса хвойно-лиственные, светлые, вечнозеленые, с примесью ксерофитов	$K_t = 1,3$ $K_r = 1,0$	Палеоумеренный, гумидный, переменновлажный, теплый (близкий к современному средиземноморскому)
I. Северо-Казахстанская зона	Редколесье хвойно-лиственное, вечнозеленое, с ксерофитами, заросли жестколистных кустарников. Леса галерейные, влажные	$K_t = 1,6$ $K_r = 0,9$	Палеосубтропический, гумидный, переменновлажный, очень теплый (близкий к современному восточноевропейскому)

III. Северо-Сибирская зона	Леса хвойно-лиственные, влажные, преимущественно вечнозеленые (примесь листопадных) с папоротниковым подлеском	$K_t = 0,8$ $K_r = 3,2$	Палеоумеренный, гумидный, равномерно-влажный, теплый (близкий к современному субтропическому океаническому)
II <sup>B</sup> . Сибирская зона, северная подзона	Леса хвойно-лиственные и лиственные светлые, преимущественно вечнозеленые (с листопадными)	$K_t = 0,9$ $K_r = 2,3$	Палеоумеренный, гумидный, равномерно-влажный, теплый (близкий к современному субтропическому влажному)
II <sup>A</sup> . Сибирская зона, южная подзона	Леса хвойно-лиственные, лиственные, светлые, преимущественно вечнозеленые (с листопадными и примесью ксерофитов)	$K_t = 1,0$ $K_r = 1,8$	Палеоумеренный, гумидный, равномерно-влажный, теплый (близкий к современному субтропическому влажному)
I. Северо-Казахстанская зона	Леса хвойно-лиственные, вечнозеленые, заросли жестколистных кустарников, ксерофитные травы и кустарники	$K_t = 1,4$ $K_r = 1,5$	Палеосубтропический, гумидный, переменновлажный, теплый (близкий к современному средиземноморскому)

## Окончание таблицы

Геологический возраст	Палеофлористические зоны и подзоны	Господствующий тип растительности	Индексы температур ( $K_t$ ) и влажности $K_r$	Палеоклимат
Палеоцэн	III. Северо-Сибирская зона	Лиственный-хвойные преимущественно вечнозеленые леса (с примесью листопадных), с папоротниковым и кустарниковым подлеском	$K_t = 0,9$ $K_r = 2,7$	Палеоумеренный, гумидный, равномерно-влажный, теплый (близкий к современному субтропическому океаническому)
	II. Сибирская зона	Хвойно-лиственные вечнозеленые леса с кустарниковым подлеском. Редколесья хвойно-лиственные, заросли жестколистных кустарников	$K_t = 1,3$ $K_r = 2,1$	Палеосубтропический, гумидный, переменновлажный, очень теплый (близкий к современному тропическому океаническому)
	I. Северо-Казахстанская зона	Редколесья хвойно-лиственные, заросли жестколистных кустарников, влажные галерейные леса	$K_t = 2,4$ $K_r = 1,5$	Палеосубтропический, гумидный, переменновлажный, очень теплый (близкий к современному тропическому)
Эоцэн	IV. Северо-Сибирская зона	Хвойно-широколиственные листопадные леса с примесью вечнозеленых пород и ксерофитов	$K_t = 0,7$ $K_r = 1,3$	Палеоумеренный, гумидный, равномерно-влажный, теплый (близкий к современному субтропическому океаническому)
	III. Сибирская зона	Хвойно-широколиственные листопадные и вечнозеленые леса с жестколистным кустарниковым подлеском и ксерофитами	$K_t = 0,8$ $K_r = 1,0$	Палеоумеренный, гумидный, переменновлажный, теплый (близкий к современному средиземноморскому)
	II. Южно-Сибирская зона	Хвойно-широколиственные вечнозеленые и листопадные леса с жестколистным кустарниковым подлеском. Сухие вечнозеленые жестколистные леса с ксерофитами. Местами лесостепи	$K_t = 0,9$ $K_r = 0,8$	Палеоумеренный, гумидный, переменновлажный, теплый (близкий к современному средиземноморскому)
	I. Северо-Казахстанская зона	Лесостепи сухие, маквисы, леса редкостойные, сухие, лиственный-хвойные, леса галерейные влажные, хвойно-лиственные, с папоротниковым подлеском	$K_t = 1,2$ $K_r = 0,6$	Палеосубтропический, семиаридный, теплый (близкий к современному восточносредиземноморскому)

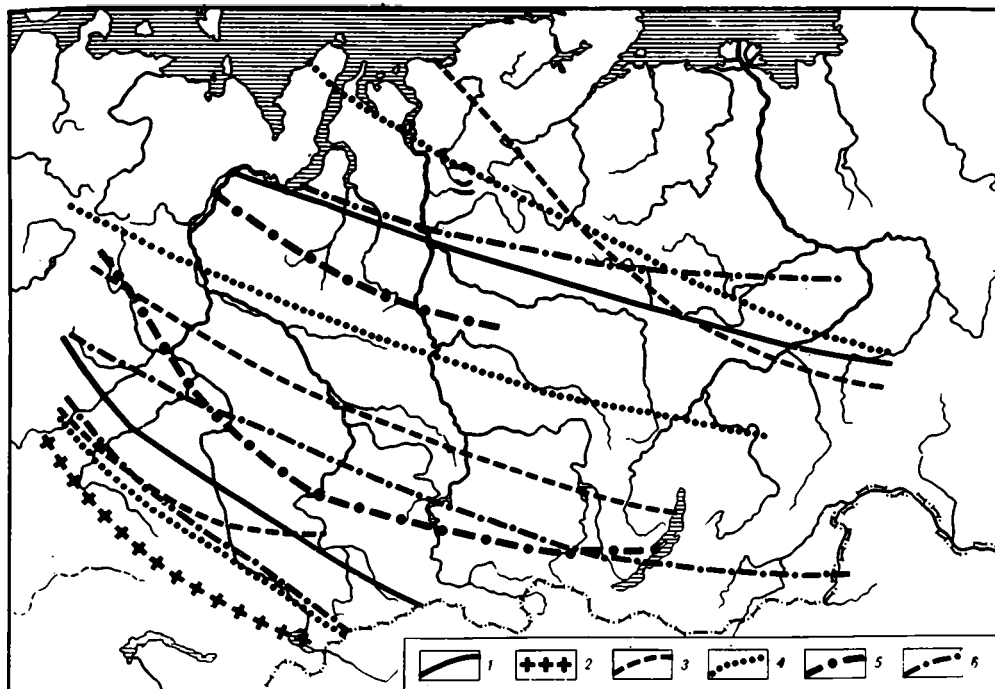


Схема границ палеофлористических зон Сибири

1 - апт-альб; 2 - сеноман-турон; 3 - ранний сенон; 4 - поздний сенон;  
5 - палеоцен; 6 - эоцен

личных уровней позднего мела и раннего палеогена, показаны на рисунке.

Климатическая интерпретация геологических формаций также подтвердила основные выводы, сделанные при построении палеофлористических карт по палинологическим данным. Суммируя полученные данные, есть основание прийти к следующим выводам.

1. В конце раннего, позднего мела и палеогена уже существовала субширотная климатическая зональность.

2. С апта до эоцена Сибирь располагалась в основном в пределах умеренного пояса и лишь юго-западные ее районы (а в апт-альбе почти вся ее южная часть) временами входили в палеосубтропический пояс.

3. В палеоумеренном поясе господствовал гумидный теплый, ровный и мягкий равномерно-влажный климат, близкий по термическому режиму к современному субтропическому океаническому. В палеосубтропическом поясе преобладал гумидный переменнo-влажный, очень теплый климат, близкий к современному тропическому океаническому, а в Северо-Казахстанской зоне - современному средиземноморскому.

4. Климатический оптимум приходится на апт-альб; в эоцене сложился палеоумеренный, гумидный, преимущественно переменнo-влажный климат, по-видимому, со значительными амплитудами, что не было свойственно климату мезозоя, характеризовавшегося слабой широтной дифференциацией.

### Summary

On the grounds of palynological data the paleofloristic maps of Aptian-Albian, Cenomanian-Turonian, the Early and Late Senonian, Paleocene and Eocene of the Siberia were built by some authors.

Phytochoria and the reconstruction of the vegetative cover was done. Interpretation of paleoclimates is given as a result of combination on one model of maps of the geological formation an paleofloristic maps.

Evolution of paleoclimats of the Siberia in Cretaceous and Paleogene is considered. Presence of climatic zones that differed one from another by the thermal regime and the character of precipitation distribution during one year is confirmed. Paleoclimates of the Siberia differs from Aptian-Albian to Eocene with gradual fall of temperature and drainage.

## ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ СЕНОМАНСКИХ И ТУРОНСКИХ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ С ОДНОВОЗРАСТНЫМИ ОБРАЗОВАНИЯМИ ЕВРОПЫ И СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

А. Ф. ХЛОНОВА

*Институт геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск*

Континентальные меловые отложения, обнажающиеся на р. Кие в Западной Сибири, датируются на основе палеоботанических данных. Возраст отложений различными авторами определялся от апт-альба до сеноман-турона и иногда оказывался противоречивым в разных сборах по одному и тому же обнажению. Чтобы установить причины расхождения определения возраста, нами местонахождения на р. Кие были подвергнуты послойным палинологическим исследованиям. Полученные данные были сопоставлены с палинофлорами, установленными в близких по возрасту отложениях в других районах.

В обрыве около д. Кубаево на левом берегу р. Кие прослеживается непрерывный разрез меловых отложений. В подоле вскрывается горизонт голубоватосизых алевритистых глин с участками темно-серой опесчаненной глины, переполненной углистыми частицами и комочками янтаря (верхняя подсвита кийской свиты). Вышележащий горизонт темно-серых параллельно-тонкослоистых глин, переслаивающихся со светло-серым песком, относится к симоновской свите. Обнажение открыто на протяжении 600 м вдоль русла реки и постоянно обновляется весенними водами, а горизонт параллельно-тонкослоистых глин является водоупорным, по нему стекают многочисленные ручейки, предохраняющие породы от выветривания.

В обнажении у д. Кубаево установлено два спорово-пыльцевых комплекса. Первый, "кийский", комплекс (по его местонахождению на р. Кие) соответствует отложениям верхней подсвиты кийской свиты. Вторым, "чулымский", комплекс соответствует симоновской свите и аналогичен чулымскому палинокомплексу, впервые установленному А.Ф. Ковалевой (1953) из отложений симоновской свиты на р. Чулым. Эти же комплексы прослежены на правом берегу р. Кие: кийский - между с. Усть-Серга и д. Подаик в темно-серых опесчаненных глинах, переполненных углистыми частицами и иногда комочками хрупкого янтаря; чулымский - в вышележащих линзовиднозалегающих сероцветных отложениях и в арчакских песчаниках, вскрывающихся в карьерах около г. Мариинска и напротив д. Усть-Чебула.

Процентное соотношение основных компонентов палинокомплексов, так же как участие пресноводного растительного микропланктона, неодинаковы в образцах, отобранных с одного и того же уровня не только в различных обнажениях, но и в одном и том же обнажении. Последнее может объясняться неодинаковым литологическим составом пород. По простиранию одного и того же горизонта визуально прослеживается неодинаковая степень участия глинистых и песчаных разновидностей и примесь органического материала, что обусловливало различные условия захоронения микрофоссилий. Поэтому для характеристики двух типов принимаются в первую очередь видовой состав спор и пыльцы, а не количественные их соотношения. Учитываются также виды и роды, характерные только для одного комплекса.

Сравнительный анализ показал, что кийский и чулымский комплексы имеют много общих таксонов. В общих комплексах разнообразен состав спор и отмечается участие типично раннемеловых таксонов (пыльца двумешковых хвойных, близкая Pinaceae и Podocarpaceae, а также виды Taxodiaceae—Cupressaceae). Разнообразна пыльца покрытосеменных, среди которой отмечаются виды Clavatipollenites Dettmann. Таксоны покрытосеменных, известные в сенонских комплексах на территории Сибири, здесь не обнаружены. Поэтому мы считаем возможным датировать отложения с кийским и чулымским комплексами от альб-сенонман до ?сенонман-турона.

Палинокомплекс кийского типа имеет противоречивый характер. В нем отмечается смешение раннемеловых элементов в группе спор, но в то же время разнообразна пыльца покрытосеменных, свойственных позднемеловой флоре.

Небольшое родовое разнообразие спор Gleicheniaceae, характерных для "кийского" комплекса, позволяет связывать его с концом раннего и началом позднего мела. Большое или меньшее содержание ребристых спор Schizaeaceae возможно в течение всего мела, но такие виды, как Cicatricosisporites perforatus (Baranov, Nemkova, Kondratijev) Singh, наиболее типичны для апта и сенонмана. Раннемеловые споры Aequitriradites и Trilobosporites приурочены к отложениям от баррема до альба, но встречаются и на других стратиграфических уровнях. Для кийского комплекса характерны споры, находки которых ограничены альбом и редко сенонманом — Lophotriletes babsae (Brenner) Singh, Coptospora paradoxa (Cookson et Dettmann) Dettmann, Rouseisporites involucratum Chlonova, R. triangularis Pocock, Komilovites trisegmentatus Kalmeneva, Lycopodiumsporites marginatus Singh и др.

В комплексе пыльцы покрытосеменных преобладают трехбороздные гладкие и орнаментированные тонкой сеточкой виды. Характерны спорадические находки Clavatipollenites, известного с баррема до сенонмана в Англии, Северной Америке и Патагонии. Вид этого рода, характерный для кийского комплекса, наиболее близок Clavatipollenites rotundus Kemp, описанному из альба Англии (Kemp, 1968) и из альба и сенонмана Северной Америки (Singh, 1971).

Анализ географического распространения палинологических таксонов кийского комплекса (табл. I) показывает, что виды Coptospora paradoxa (Cookson et Dettmann) Dettmann, Rouseisporites involucratum Chlon., R. triangularis Pocock, Chomotriletes fragilis Pocock, Schizocystia laevigata Cookson et Eisenack, Clavatipollenites hughesii Couper, Komilovites trisegmentatus Kalmeneva и некоторые другие распространены в различных районах Сибири, в Казахстане, а также в Европе и Северной Америке в отложениях от апта до сенонмана, а Lophotriletes babsae (Brenner) Singh, Lycopodiumsporites marginatus Singh в Северной Америке и Европе отмечались только в альбе.

Таким образом, состав кийского спорово-пыльцевого комплекса допускает ограничивать возраст отложений верхней подсвиты кийской свиты альб-сенонманом(?).

В чулымском и кийском комплексах многие таксоны идентичны. Однако степень их участия не всегда одинакова. Например, споры Gleicheniaceae, обильные в кийском комплексе, в чулымском комплексе встречаются в значительно меньшем количестве. Очень редко отмечаются Aequitriradites, Trilobosporites. Споры, характерные только для чулымского комплекса Trilobosporites hebetatus Chlon. (см. табл. I), географически распространены менее широко, чем споры кийского комплекса. Stenozonotriletes radiatus Chlon., S. stellatus Chlon., Selaginella kemensis Chlon., Osmunda granulata (Maljav.) Chlon. встречены повсюду в Западной Сибири, а также на Сахалине, в Прикаспии, Кызылжумах, Северной Америке главным образом в сенонманских и туронских отложениях, реже отмечаются в более высоких горизонтах сенонмана или в альбе. Для чулымского комплекса характерно участие Stenozonotriletes radiatus Chlon. или S. stellatus Chlon. S. exuperans Chlon., Osmunda granulata (Maljav.) Chlon., Foveosporites cenomanicus (Chlon.) Schvetzova, Taurocusporites reduncus (Bolchovitina) Stover, Gleicheniidites senonicus Ross, различных Cicatricosisporites и Appendicisporites, бобовидных гладких Polypodiaceae и трехлопастных Leiotriletes.

Количественное содержание пыльцы голосеменных и покрытосеменных в чулымском и кийском комплексах почти идентично, но в чулымском комплексе нет видов *Clavatipollenites*.

Для чулымского спорово-пыльцевого комплекса, установленного на реках Кие, Чулыме, Кеми и Яе (Ковалева, 1953; Хлонова, 1960, 1966), характерно отсутствие сенонских элементов покрытосеменных. В других районах Западной Сибири, Дальнего Востока и Казахстана их появление в туроне отмечено совместно со спорами и пылью голосеменных чулымского комплекса, вероятно, спорово-пыльцевые комплексы чулымского типа, изученные в обнажениях по этим рекам, несколько древнее туронских комплексов, датированных фауной (Широкова, 1960; Скуратенко, 1966; Будрин, 1969).

В обнажении на р. Кие у д. Кубаево отложения с чулымским спорово-пыльцевым комплексом согласно залегают на слоях, в которых установлен кийский комплекс, так как осадки накапливались здесь без значительного перерыва. Нижняя часть толщи, видимо, формировалась в самом конце альба или начале сеномана, а перекрывающие их отложения с чулымским комплексом отлагались вплоть до раннего турона. Следовательно, возраст чулымского комплекса можно ограничить сеноман-туроном (?).

Флористическая особенность спорово-пыльцевых комплексов, установленная для Сибири, отмечается и в Северной Америке – в верхних горизонтах группы Потомак, и в формации Паритан, и в синхронных им отложениях (Brenner, 1963; Norris, 1967; Paden Phillips, Felix, 1971). Здесь также фиксируются сочетания разнообразных видов спор с теми же широко представленными в конце раннего мела *Gleicheniaceae* и ребристыми *Schizaeaceae*, пылью типа *Pinaceae*, *Caytoniales*, *Araucariacites*, *Ephedripites* и *Eucommiidites*–*Tricolpites*, *Tricolpopollenites*, *Retitricolpites* и *Clavatipollenites*, исчезающей в более высоких горизонтах.

Спорово-пыльцевые комплексы альб-сеноманского и раннесеноманского возраста, изученные в Европе (Pacltova, Konzalova–Mazancova, 1970; Pacltova, 1971; Antonescu, 1973), имеют такие же особенности, как и комплексы кийского типа в Западной Сибири. Более молодые комплексы сеноманского и туронского возраста в перучских слоях Богемского массива (Pacltova, 1971) с появляющейся и увеличивающейся трехпоровой пылью покрытосеменных стеммы *Normapolles* отличаются от сеноман-туронского(?) чулымского комплекса тем, что в нем трехпоровая пыльца сибирских таксонов покрытосеменных еще не появляется.

В кийском спорово-пыльцевом комплексе, установленном впервые на р. Кие в Западной Сибири, многие крупные таксоны и отдельные виды позволяют проводить широкие корреляции вплоть до Европы и Северной Америки. Уровень развития пыльцы покрытосеменных в кийском комплексе аналогичен синхронным комплексам Европы и Северной Америки.

Чулымский комплекс на р. Кие можно коррелировать по отдельным видам с комплексами прилегающих районов Сибири и Дальнего Востока, тогда как при более далеких сопоставлениях общими являются главным образом крупные таксоны. В чулымском комплексе можно отметить несовпадение уровней появления пыльцы покрытосеменных трехпорового типа по сравнению с одновозрастными комплексами Европы и Северной Америки. Новый этап развития пыльцы покрытосеменных, отмеченный появлением трехпоровых форм, начался в Европе уже в середине сеномана и продолжался в туроне. В чулымском комплексе трехпоровая пыльца еще не обнаруживается. Расхождение уровней развития составляет примерно один геологический век.

## Summary

Palynological characteristic of several strata of Cretaceous continental deposits on Kiya River, West Siberia is given. Stratigraphical range and geographical distribution of microfossils restricted by Kiyan or Tschulimian assemblage are taken in account. ?Albian–Cenomanian and ?Cenomanian–Turonian ages of established spore–pollen assemblages are based. Spore–pollen assemblages of Kiya River are compared to

Albian, Cenomanian and Turonian assemblages of other regions. Resemblances and differences of Kiyan and Tsculimian spore-pollen assemblages of Peruch Beds of Bohemia in Europe, and Patapsco and Raritan Formations in North America are discussed.

## ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ТРЕТИЧНЫХ ТОЛЩ САХАЛИНА В СВЕТЕ ПРОБЛЕМЫ НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ ПАЛЕОГЕНА НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Л. А. ТАВОЯКОВА, Н. М. ГРОХОТОВА, Н. М. ПАВЛОВА

*Сахалинское геологическое управление, Южно-Сахалинск*

Проведенное в последнее десятилетие палинологическое изучение палеогеновых и неогеновых образований Сахалина позволило выделить в кайнозойском разрезе ряд палинокомплексов, отражающих закономерную смену растительности. Это служит основой для корреляции разновозрастных толщ. Палинологические данные также используются при решении проблемы границы мела и палеогена на Дальнем Востоке и в пределах северо-западного сектора Тихоокеанского подвижного пояса.

Новые данные по этому вопросу появились при изучении раннепалеогеновых толщ Южного Сахалина, где в его центральной части имеется непрерывный разрез позднего мела и кайнозоя. Всего в изученном нами разрезе выделено восемь комплексов. Первый, датско-палеоценовый комплекс объединяет отложения так называемых камских слоев, ниже- и среднеснежинкинской подсвит. По систематическому составу он резко отличается от маастрихтских комплексов, смена маастрихтского и датско-палеогенового комплексов четкая и хорошо прослеживается в разрезах пограничных мел-палеогеновых слоев на Сахалине, Дальнем Востоке, на Камчатке, в США и Канаде.

Второй, ниже-среднеэоценовый комплекс установлен нами в отложениях верхнеснежинкинской подсвиты и во всей толще краснопольевской свиты. Наши данные подтверждают наличие в среднеэоценовое время в рассматриваемом районе температурного оптимума и хорошо согласуются с материалами по исследованиям макроскопических остатков флоры.

Третий, позднеэоценовый комплекс установлен нами в разрезе такарадайского стратиграфического горизонта.

Четвертый комплекс отвечает по объему аракайской свиты и характеризует раннеолигоценое потепление.

Пятый комплекс выделен в разрезе холмско-невельских слоев. Он недостаточно полно изучен, беден по систематическому составу и лишь условно датирован как верхний олигоцен.

Шестой, ранне-среднемиоценовый комплекс (отложения углегорской и кура-сийской свит) характеризуется преобладанием пыльцы умеренно-теплолюбивых широколиственных и вечнозеленых субтропических растений и является важным репером при сопоставлении с разновозрастными комплексами соседних регионов.

Седьмой, позднемиоценовый комплекс объединяет отложения нижнемаруямской подсвиты и отражает этап некоторого похолодания.

Последний, восьмой, комплекс отвечает по объему верхнемаруямской подсвиты и отражает прогрессирующее похолодание плиоценового времени. Наиболее резкий температурный минимум отмечается в верхней угленосной части маруямской свиты. Нижняя же часть более теплая и, видимо, отвечает времени раннеплиоценового (этчегоинского) потепления.

### Summary

Palinological studies of Paleogene-Neogene deposits of Sakhalin during last decade made it possible to distinguish eight palinological complexes from Cenozoic section, which are used for broad correlation of the synchronous deposits and permit to solve some important geological problems.



Danian–Paleocene complex comprises the deposits of Kamskian beds, Lower and Middle Snezhinkinskian subseries. The taxonomical composition of this complex is quite different from the Maastrichtian palinocomplex. The second palinocomplex corresponds to Upper Snezhinkinskian subseries and the whole of Krasnopolyevskian series. Our data support the opinion about a temperature optimum in the Middle Eocene time in the present region. Palinocomplex of Takaradayskian series is less marked and the age of deposits containing it may be considered Late Eocene. Palinocomplex the equivalent by to Arakayskian series corresponds to Early Oligocene thermal increase. The fifth complex is established in the section of Kholmiskian–Nevelskian deposits. It is unsatisfactorily studied and is very poor taxonomically. Early–Middle Miocene complex (the deposits of lower part of Borskian series) is characterized by prevalence of warm–temperate wide–leaved and ever–green subtropical plants. Late Miocene and Pliocene palinocomplexes are characteristic of deposits of Lower and Upper Maruyamian subseries and indicate the period of some cooling of climate.

## ПАЛИНОЗОНЫ ПАЛЕОГЕНА ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА И ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Е. П. БОЙЦОВА, Л. А. ПАНОВА

*Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт, Ленинград*

Западно-Сибирская низменность, Тургайская равнина, Северный Устюрт и Северное Приаралье в палеогене представляли собой обширную область аккумуляции, где непрерывно накапливались осадки. На большей площади рассматриваемой территории палеогеновые и эоценовые отложения представлены морскими фашиями, а олигоценовые – континентальными. На Северном Устюрте весь разрез палеогена сложен морскими отложениями. Во многих районах Западного Казахстана палеогеновые отложения охарактеризованы моллюсками, фораминиферами, остракодами, радиоляриями, диатомовыми водорослями и отпечатками растений. Для палеоцена и эоцена установлены местные зоны. Детальные палинологические исследования непрерывных разрезов палеогеновых отложений Западного Казахстана и Западно-Сибирской низменности позволили выделить палинозоны, объем которых иногда на совпадает с зонами, установленными по фауне и микрофауне. В палеоцене Тургайской равнины выделены три палинозоны. Нижняя палинозона – *Nudopollis endangulatus* – *Extratritropollenites audax* – характеризуется широким распространением пыльцы стеммы *Normapolles*, особенно *Nudopollis endangulatus* Pfl. и присутствием спор и пыльцы, принадлежащих реликтовым меловым растениям родов *Gleichenioidites*, *Lygodium*, *Gnetaceapollenites*, *Kuprianipollis*, *Extratritropollenites* и др. В Западно-Сибирской низменности ей отвечает палинозона *Trudopollis clarus* – *Oculopollis solidus*, установленная в пресноводской свите Прииртышья. Последняя отличается от палинозоны *Nudopollis endangulatus* – *Extratritropollenites audax* только большим содержанием и разнообразием пыльцы родов *Trudopollis* и *Oculopollis*, а также отсутствием пыльцы *Extratritropollenites audax* Pfl. Средняя палинозона – *Trudopollis menneri* – *Triatriopollenites arboratus* – охватывает среднюю часть разреза палеоцена Тургайской равнины (нижнюю часть слоев с *Gaudryina zolkanensis* и нижнюю половину талицкой свиты Западно-Сибирской низменности, названную палинозоной *Trudopollis menneri*. Она отличается от нижней палинозоны палеоцена обилием пыльцы родов *Trudopollis* и *Triatriopollenites* и некоторым сокращением количества спор меловых папоротников. Верхняя палинозона – *Triatriopollenites confusus* – *Nudopollis thiergartii* – установлена из верхней части палеоценового разреза в отдельных районах Тургайской равнины. Ей свойственно меньшее содержание и разнообразие пыльцы стеммы *Normapolles*, более широкое распространение пыльцы *Triatriopollenites excelsus* Pfl., *T. confusus* Zakl. и постоянное присутствие пыльцы родов *Anocolosidites*,

*Psilatricolporites* и *Rhoipites*, характерных для эоцена. В Западно-Сибирской низменности, по-видимому, ей соответствует палинозона *Trudopollis menneri* – *Apocolosidites insignis*, которая отличается высоким содержанием спор *Sphagnum* и пыльцы *Taxodiaceae*.

В эоцене Западного Казахстана выделено пять палинозон, а в Западно-Сибирской низменности – четыре палинозоны. Нижняя зона – *Triatriopollenites excelsus* – *Triporopollenites robustus* – зафиксирована в отдельных разрезах нижнего эоцена (слои с *Gaudryina navarroana*) Тургайской равнины. По широкому развитию пыльцы стеммы *Normapolles* и *Postnormapolles* она близка к палеоэоценовым палинозонам, отличаясь от них только более высоким содержанием пыльцы *Triatriopollenites excelsus* и заметным присутствием пыльцы родов *Castanopsis*, *Rhoipites* и других, широко представленных в среднеэоценовых палинозонах. В Западно-Сибирской низменности ей отвечает палинозона *Triporopollenites robustus* – *Comptonia podograria*, установленная для нижней части люлинворской свиты. Среднеэоценовые палинозоны – *Araliaceopollenites euphorii* – *Pompeckjioideae pollentes* (нижняя) и *Castanea crenataeformis* – *Pompeckjioideae pollentes* (верхняя) выделены из нижнетасаранской подсвиты (слои с *Acarinina pentacamerata* и с *Hopkinsina contracta*) Тургайской равнины и Северного Приаралья. Эти палинозоны отличаются одна от другой по количественным соотношениям компонентов в комплексах и по появлению пыльцы отдельных видов в верхней палинозоне. В отличие от нижнеэоценовой палинозоны палинозоном среднего эоцена свойствен иной видовой и родовой состав пыльцы покрытосеменных. В них отсутствует пыльца стеммы *Normapolles*, за исключением *Pompeckjioideae pollentes* Pfl., и многие виды *Triatriopollenites*, а господствующее положение занимает трехбороздно-поровая пыльца родов *Castanea*, *Castanopsis*, *Araliaceopollenites*, *Rhoipites* и др. В Западно-Сибирской низменности для среднеэоценовых отложений выделена своя палинозона *Triatriopollenites excelsus* – *Araliaceopollenites euphorii*. Она установлена в нижней части верхнелюлинворской подсвиты и характеризуется широким распространением пыльцы из родов *Castanea*, *Castanopsis*, *Rhoipites* и других и постоянным участием пыльцы *Pompeckjioideae pollentes* Pfl. В верхнетасаранской подсвите бодракского яруса верхнего эоцена выделены палинозона *Castanopsis pseudocingulum*–*Triporopollenites megagrifer*, соответствующая зонам фораминифер *Hopkinsina bykovaе* (нижняя) и *Bolivinopsis turgaicus* (верхняя). Она отличается от других палинозон эоцена появлением пыльцы *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Rhus regularis* Pan., *Aralia striatella* Boitz. и других видов, широко представленной в верхней эоценовой палинозоне. Синхронная палинозона в Западно-Сибирской низменности названа палинозоной *Castanopsis pseudocingulum*–*Triporopollenites coryphaeus*, она выделена в верхней части верхнелюлинворской подсвиты. В распределении по площади доминирующей пыльцы в палинозоне бодракского яруса улавливаются некоторые закономерности; так, в Западно-Сибирской низменности наиболее широко распространена пыльца *Castanea crenataeformis* Samig., а пыльца *Castanopsis pseudocingulum* (R. Pof.) Boitz. занимает подчиненное положение. В Западном Казахстане ведущее место принадлежит пыльце *Castanopsis pseudocingulum* (R. Pof.) Boitz. и *Rhoipites pseudocingulum* (R. Pot.) R. Pot. при сравнительно редкой встречаемости пыльцы *Castanea crenataeformis* Samig. Наибольшие скопления в этой палинозоне пыльцы *Pinus* и *Taxodiaceae* приурочены к бортовым частям равнины и низменности. Залегающая выше палинозона *Rhoipites villensis* – *Quercus graciliformis* установлена из пород саксаульского горизонта альминского яруса верхнего эоцена Западного Казахстана и нижней части чеганской свиты Западно-Сибирской низменности, где она названа палинозоной *Quercus gracilis*–*Castanopsis pseudocingulum*. Палинозона альминского яруса характеризуется широким распространением пыльцы *Castanopsis pseudocingulum* (R. Pot.) Boitz., *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., отдельных видов *Rhus*, *Rhoipites villensis* (R. Pot.) R. Pot. и постоянным присутствием пыльцы мезофильных растений из родов *Juglans*, *Carya*, *Carpinus* и др. Наибольшее количество пыльцы последних приурочено к северным районам области распространения палинозоны.

К олигоцену отнесено пять палинозон. Нижняя палинозона – *Quercus gracilis* – *Juglans polygorata* выделена из чеганской свиты Западного Казахстана и верхнечеганской подсвиты Западно-Сибирской низменности. Ранее эти отложения многими исследователями, в том числе и авторами данной статьи, считались верхнеэоценовыми. Эта палинозона отличается господством пыльцы *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Q. conferta* Boitz., значительно меньшим содержанием пыльцы *Caetanopsis pseudocingulum* (R. Pot.) Boitz., *Rhoipites pseudocingulum* (R. Pot.) R. Pot. и других типично эоценовых видов и постоянным присутствием пыльцы мезофильных пород родов *Juglans*, *Carya*, *Ulmus*, *Tilia*, *Acer* и др. Часто встречается пыльца *Pinus* и *Taxodiaceae*. Комплексы пыльцы этой палинозоны отражают начало формирования олигоценовой мезофильной флоры, поэтому ее следует относить к нижнему олигоцену.

Вторая палинозона – *Quercus conferta* – *Juglans compacta* – установлена только в отдельных разрезах нижней части ащайрыкской свиты Северного Устюрта, туранглинской свиты Северного Приаралья и курганской толщи Северного Тургая и юга Западно-Сибирской низменности. В остальных районах ей отвечает перерыв в осадконакоплении. Для этой палинозоны характерно постепенное уменьшение снизу вверх по разрезу количества пыльцы *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Hamamelidaceae* и других форм, свойственных подстилающим отложениям, и увеличение содержания пыльцы хвойных и мезофильных пород. Туранглинская свита соответствует нижней части этой палинозоны. Палинозона *Carya sprackmanii*–*Tilia grandireticulata* установлена из верхней части ащайрыкской свиты Северного Устюрта, кутанбулакской и нижней части чиликтинской свит Северного Приаралья, уркимбайской и челкарнуринской свит Тургайской равнины. В Западно-Сибирской низменности ей отвечает палинозона *Carya sprackmanii*–*Carpinus perfectus*, выделенная из атлымской свиты олигодена. Эти палинозоны, распространенные на громадной площади, характеризуются широким развитием пыльцы *Pinus*, *Taxodiaceae*, местами *Picea*, различных широколиственных мезофильных пород *Carya*, *Juglans*, *Carpinus*, *Tilia* и других родов и постоянным присутствием пыльцы субтропических растений *Palmae*, *Rhus*, *Magnolia*, *Plex* и др. Наибольшее количество пыльцы субтропических растений сосредоточено на Северном Устюрте и в Северном Приаралье. От предыдущей палинозоны она отличается более высоким участием и разнообразием пыльцы мезофильных пород, отсутствием пыльцы *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Corylopsis* sp. и других более древних видов.

Палинозона *Juglans sieboldianiformis* – *Betula gracilis* прослежена в соленовских слоях Северного Устюрта, чиликтинской свите Северного Приаралья и Тургайской равнины и новомихайловской свите Западно-Сибирской низменности. По составу пыльцы она близка к предыдущей палинозоне, но ей свойственно меньшее участие пыльцы *Carya sprackmanii* Tr. и других видов этого рода, более высокое содержание пыльцы *Juglans sieboldianiformis* Vojs., появление пыльцы новых видов родов *Pterocarya*, *Quercus*, *Fagus*, сем. *Rosaceae* и др. Три приведенные выше палинозоны, по-видимому, составляют среднеолигоценый подотдел и соответствуют в основном рюпельскому ярусу Западной Европы.

Палинозона *Pterocarya stenopteroides* – *Fagus grandifoliiformis* отвечает нижнебайгубекскому подгоризонту Северного Устюрта, лигнитовым глинам, залегающим между соленовскими слоями и чаграйской свитой в Северном Приаралье (залив Перовского), серым глинам, являющимся аналогами нижней части наурзумской свиты, района Жиланчикской дуги (чинк Науши, р. Кайдагул и др.) и гумусированным глинам, слагающим основание наурзумской свиты в районе пос. Жабасак. Эти глины по литологическому сходству и высокому содержанию в комплексах пыльцы *Taxodiaceae* относились ранее к чиликтинской свите, но, как показали последние исследования, они являются фашиальными аналогами лестроцветных глин наурзумской свиты. В этой палинозоне наблюдается массовое распространение пыльцы голосеменных родов *Pinus*, *Picea*, в болотных фациях – *Taxodiaceae*, из покрытосеменных наиболее часто встречается пыльца родов *Pterocarya*, *Carpinus*, *Betula* и постоянно присутствует пыльца определенных видов *Quercus*, *Castanea*, *Fagus*, *Alnus*, *Liquidambar*, *Chenopodiaceae*,

Leguminosae, Ranunculaceae и др. В Западно-Сибирской низменности ей отвечает палинозона *Fagus grandifoliiformis* – *Quercus sibirica*, выделенная из журавской и туртаской свит верхнего олигоцена.

Залегающая выше палинозона *Quercus alnifoliiformis* – *Ulmus crassa* (верхнебайгубекский подгоризонт Северного Устья) и синхронная ей палинозона *Quercus sibirica* (абросимовский горизонт Западно-Сибирской низменности) соответствуют, по-видимому, аквитанскому ярусу, который в последнее время относят к неогену.

Зональное расчленение по палинологическим данным позволяет обосновать корреляцию разнофациальных палеогеновых отложений на обширной площади Зауралья и Западного Казахстана, а также наметить историю развития флоры и растительности в палеогеновый период. Установлено, что в основании отделов палеогеновой системы прослеживаются палинозоны, фиксирующие время перестройки флоры и растительности от одного типа к другому. В раннем эоцене формируется типично субтропическая флора, господствующая в среднем и позднем эоцене, а в раннем и начале среднего олигоцена – мезофильная теплоумеренная флора, широко развитая в среднем и позднем олигоцене. Большинство палинозон названы по пыльце доминирующих видов покрытосеменных и видов, появляющихся в данной палинозоне или не прослеживающихся в последующей палинозоне.

### Summary

In uninterrupted sections of Paleogene deposits of the Western Kazakhstan and Western Siberia there were established palynozones changing each other in succession.

In Paleocene of the Western Kazakhstan there were established three palynozones. In the Western Siberia they are correlated with three Paleocene palynozones but represented by other specific taxons.

In Eocene of the Western Kazakhstan there are established five palynozones, which are correlated with only four palynozones in the Western Siberia, represented by other specific taxons. So, the two Middle Eocene palynozones of the Western Kazakhstan (*Araliaceipollenites euphorii* – *Trudopollis pompeckji* and *Castanea crenataeformis* – *T. pompeckji*) are correlated only with second of Eocene palynozone in the Western Siberia.

In Oligocene five palynozones were established in investigated regions. The first and fourth palynozones in Western Siberia are similar in Western Kazakhstan. The second palynozone only spreads in separate regions of Ustyurt, Turgay Plato and south part of the Western Siberia; and the fifth palynozone in Western Kazakhstan is correlated with the fifth palynozone in Western Siberia.

*Quercus alnifoliiformis* – *Ulmus crassa* – palynozones in the Western Kazakhstan and *Quercus sibirica* in the Western Siberia occurring above and correlated with the Aquitanian stage were referred to Neogene.

## ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ САХАЛИНА

Н. Я. БРУТМАН

*Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский  
геологоразведочный институт, Сахалинское отделение, г. Оха*

Палеогеновые и неогеновые отложения Сахалина образуют осадочное выполнение ряда разнородных в геотектоническом отношении структурных элементов острова и представлены широкой гаммой терригенных (в том числе угленосных), терригенно-вулканогенных, терригенно-кремнистых и кремнисто-вулканогенных толщ, возникших в различных фациальных обстановках – от континентальных и лагунно-дельтовых до прибрежно-морских и морских отно-

сительно глубоководных. Корреляция разнофациальных отложений является одной из основных проблем стратиграфии Сахалина. Полезные результаты для ее решения были получены с помощью палинологических данных по многочисленным разрезам палеогеновых и неогеновых отложений, вскрытых скважинами и в естественных разрезах в северной и южной частях Сахалина. Большая часть этих разрезов являются опорными и стратотипическими. Палинокомплексы, установленные различными авторами (Громова, 1963; Будрин, Громова, 1973; Заклинская, 1970<sup>1</sup>, 1975; Грохстова<sup>2</sup>, 1969) для раннепалеогеновых отложений Сахалина и верхней палеоген-неогеновой части разрезов (Громова, 1963; Брутман, 1973; Табоякова, 1972), позволяют выявить определенную закономерность в смене палеофлор во времени. Эта смена в выдержанном хронологическом порядке наблюдается по всей территории острова и может быть использована для корреляции разнофациальных толщ.

Один из вариантов палинологической корреляции палеоген-неогенового разреза о. Сахалин предлагается в настоящем сообщении.

При установлении характерных палинокомплексов по флористическому составу выдержанных на всей территории острова на определенных стратиграфических уровнях им дается географическое – региональное наименование или наименование, связанное с названием местного стратиграфического подразделения, в котором палинокомплекс впервые установлен.

1. Палинокомплекс, характерный для нижней части кайнозойского разреза, который сложен главным образом континентальными образованиями пестрого литологического состава, в различных районах Южного и Центрального Сахалина (каменная свита Бошняковского опорного разреза, нижняя и средняя части нижнедуйской свиты в Углегорском районе, нижняя часть нижнедуйской свиты в Загорском районе и Ковранской, Невельской и Шебушинской площадях), предлагается именовать "межконгломератным".

В палинокомплексе преобладают споры сем. *Polypodiaceae*, реже семейств *Shizaeaceae*, *Gleicheniaceae*, *Cyatheaceae*, *Appendicisporites*, cf. *perplexus* Sing., *Faveosporites* sp., *Trachitriletes crassus* Naum., пыльца покрытосеменных семейств *Myrtaceae*, *Juglandaceae*, *Betulaceae*, *Ulmaceae* (пыльца *Ulmoideipites* Anderson), *Palmae*, *Anacolosidites primigenius* Zakl., *Sporopollis elaeagnoides* Zakl. и голосеменных семейств *Pinaceae* и *Podocarpaceae*, реже *Taxodiaceae*. В малых количествах, но практически постоянно встречается *Aquilapollenites*, реже *Mancicorpus* sp., *Triprojectus dispositus* N. Mch., *Orbicularpollis globosus* Chl., *Gothanipollis* sp., изредка *Pagiophyllum* sp., cf. *Ephedrites dorogensis* (R.Pot.) Chl., наличие которых отражает постепенный переход от позднемеловой флоры к палеогеновой. Этот палинокомплекс коррелируется с комплексом нижних горизонтов кивдинской свиты Зее-Буреинской впадины (Зива, 1973), дат-палеоценовым комплексом Амуро-Зейской впадины (Братцева, 1969) и юга Дальнего Востока (М.Н. Болотникова, см. "Геологическое строение", 1966). По схеме Е.Д. Заклинской (1975) этот палинокомплекс отвечает фазе "а" III этапа кайнофита.

2. Музыминский палинокомплекс нами относится к верхней части нижнедуйской, краснополяевской и такарадайской свитам Углегорского района, нижнедуйской свите Бошняковского разреза, мачигарской, таусменской и нийденской толщам северо-западной части Южного Сахалина. Главной его особенностью является присутствие пыльцы и спор реликтовых растений семейств *Dicksoniaceae* (*Dicksonia* sp., *D.arborescens* L.Herit.) *Schizaeaceae* (*Lygodium* sp., *L.aff. japoniciforme* Sw.), *Ginkgo*, *Podocarpus*, *Dacrydium*, *Cedrus* cf. *Ulmoideipites*, *Hainania*, изредка *Aquilapollenites*, *Mancicorpus*, *Orbicularpollis globosus* Ch. По составу музыминский палинокомплекс имеет общие черты с эоценовидами-нижнеолигоценовыми комплексами Приморья и Амуро-Зейской впадины (зоны 9 и 12 по шкале Блоу). Он отвечает фазам "б1" и "б2" III этапа кайнофита по схеме Е.Д. Вокшинской.

<sup>1</sup> В кн. Вахрамеев и др. "Палеозойские и мезозойские флоры Евразии...", 1970.

<sup>2</sup> См. Савицкий, Сычева, Грохотова, 1969.

3. Центральнотамлевский палинокомплекс соответствует прибрежно-морским отложениям мачигарской свиты стратотипического разреза, морским образованиям нижнелагерийской, тумской, пилентской свит разных районов Северного Сахалина, а также аракайской свите Углегорского района и слоям мыса Бошняк Александровского района. Его характерная особенность – резкое преобладание пыльцы голосеменных, особенно различных видов *Tsuga*, *Picea*, *Podocarpus* и *Cedrus*, бедный состав спор и покрытосеменных. Для него свойственно присутствие микрофитопланктона (*Tythodiscus* sp., *Leiosphaeridium* sp., *Baltisphaeridium* sp. и др.). Отложения, вмещающие центральнотамлевский палинокомплекс, содержат фауну моллюсков, возраст которой датируется как олигоцен – нижний миоцен.

4. Березовский и лангрыйский палинокомплексы представляют собой одну флору, но несколько различны по соотношению компонентов: березовский имеет переходный облик, занимая по составу промежуточное положение между центральнотамлевым и более молодым лангрыйским. Состав спор и пыльцы голосеменных растений сохраняется практически неизменным, но содержание последней резко сокращается. Роль пыльцы покрытосеменных в нем примерно в два раза увеличивается, состав обогащается видами. Постоянно присутствует микрофитопланктон. По фораминиферам (данные Н.А. Волошиновой, доложенные на Камчатском стратиграфическом совещании 1974 г.) устанавливается его среднемиоценовый (зоны 9 и 10 шкалы Блоу) возраст. Березовский палинокомплекс характерен для отложений верхней части тумской и нижне-лангерийской свит, низов борской, пильской, верхнелангерийской, дагинской свит, большей части уйинской и энгизпальской свит Сахалина. Тесно связанный с ним лангрыйский палинокомплекс характеризует верхнелангерийскую, вагисскую верхнюю часть дагинской и пильской свит. Он идентичен комплексу из отложений верхнедуйской свиты, установленному М.А. Седовой (1956), Н.С. Громовой (1963) и нами в Макаровском, Углегорском, Долинском и Александровском районах Сахалина. Характерной особенностью его является разнообразие и богатство состава пыльцы (семейства *Juglandaceae*, *Myricaceae*, *Fagaceae*, *Tiliaceae* и *Aceraceae*) и присутствие видов *Parthenocissus* sp., *Rhus* sp., *Magnolia* sp., *Liquidambar* sp., *Eleagnus* sp. В районах с прибрежными и субконтинентальными осадками обнаружена пыльца *Tgara* aff. *borealis* Heer., *Taxodium* и споры *Ceratopteris* sp.

Лангрыйский палинокомплекс имеет общие черты со среднемиоценовыми комплексами юга Дальнего Востока, ильинской свиты и ежового горизонта Камчатки, формации Кавабата угольных полей Асахи и Исикари на о. Хоккайдо (Sato, 1972) и отражает палеоклиматический миоценовый оптимум, отмечаемый для Дальнего Востока (Власов, 1964).

5. Охинский палинокомплекс характерен для отложений окобыкайской и самых верхних слоев дагинской свиты, а также верхней части пильской свиты в Пильском разрезе п-ова Шмидта, александровской и сертунайской свит Александровского района, сложенных пестрым чередованием песчано-глинистых пород морского, прибрежно-морского и лагунно-дельтового генезиса, курасийской свиты на Южном Сахалине. Для него характерно попеременное преобладание пыльцы голосеменных и покрытосеменных растений при невысоком содержании спор. Доминирует пыльца представителей семейств *Betulaceae* и *Pinaceae*, присутствуют *Tilia*, *Juglans*, *Ulmus*, *Fagus*.

6. Пойменно-оссойский палинокомплекс прослежен в отложениях Пильского разреза п-ова Шмидта, в верхней части окобыкайской свиты и в нутовской свите остальных районов Северного Сахалина. Для комплекса характерен богатый (количеством и качеством) состав пыльцы трав и кустарничков (*Ericaceae*, *Polygonaceae*, *Caprifoliaceae*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Leguminosae*), кустарников (*Alnaster*, *Betula* sect. *Nanae* и др.). Наиболее поздний в геохронологическом смысле вариант пойменно-оссойского комплекса особенно богат пылью трав, а также *Pinus* и *Betula*. Особенностью спектров из отложений матитуктской и помырской свит п-ова Шмидта, пород, объединенных в средне- и верхненутовскую пачки, является обилие и прекрас-

Схема последовательной смены коррелятивных палино-комплексов палеогена и неогена на Сахалине

Система	Отдел	Горизонты региональной схемы	Палино комплексы	
Неоген	Плиоцен	Поморский	Пойменно-оссойский	
		Нутовский		
	Миоцен	Верхний	Окобыкайский	Охинский
		Средний	Дагинский	Березовский и лангрыйский
			Уйнинский	
		Нижний	Холмский	Центрально-тамлевский
Олигоцен	Мачигарский			
	Лесогорский			
Палеоген	Эоцен	Шебунинский	Музьминский	
		Краснопольевский		
	Палеоцен	Нижнедуйский	"Межконгломератный"	

Примечание. Региональные горизонты и их датировка приведены по материалам совещания в г. Петропавловске-Камчатском в 1974 г.

ная сохранность спор и пыльцевых зерен. Такой же характер носят спорово-пыльцевые спектры, выделенные Л.А. Табяковой из маруямских отложений Южного Сахалина.

Спектры раннего пойменно-оссойского палинокомплекса аналогичны спектрам из эрмановской свиты Западной Камчатки и осиновской свиты Северо-Востока СССР позднемиоценового - раннеплиоценового возраста и верхней части энемтенских отложений Западной Камчатки (Скиба, 1975).

Выдержанность состава, последовательности и стратиграфического положения палинокомплексов позволяет на их основе построить хронологически выдержанную палиностратиграфическую схему палеоген-неогеновых отложений Сахалина (см. таблицу). Установленные палинокомплексы отражают стадийность развития флоры и растительности в палеогене и неогене. Эта стадийность в данном случае обусловлена закономерной сменой экологических ассоциаций под воздействием ландшафтно-климатических изменений. Стратиграфическое положение палинокомплексов установлено и проконтролировано другими методами на Северном и отчасти (для палеогена и нижней половины миоцена) на Западном Сахалине, а наличие их - и в остальных районах. Все это позволяет рассматривать установленные палинокомплексы в качестве палинозон (конечно, местного и регионального масштаба) для обоснования биостратиграфического подразделения осадочных разнофациальных отложений. По стратиграфическому объему такие палинозоны, безусловно, не соответствуют понятию зоны как стратиграфическому подразделению 5-го порядка. Они равнозначны примерно двум горизонтам региональной шкалы, что соответствует отделу, реже подотделу международной шкалы. Как правило, границы местных палинозон не совпадают с границами горизонтов (см. таблицу), тем не менее значение их как единственных биостратиграфических подразделений, устанавливаемых в разрезах независимо от обстановки осадконакопления, вполне очевидно.

### Summary

The study of spore and pollen assemblages from many subcrop and outcrop sections leads to the recognition of five palynological assemblage zones. These palynozones are more regional than local biostratigraphic units of Paleogene and Neogene of Sakhalin and identified in case of the pronounced facies change.

## РАННЕЭОЦЕНОВЫЕ ПАЛИНОКОМПЛЕКСЫ В ОСАДКАХ ЛОФОТЕНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Е. В. КОРЕНЕВА

Геологический институт АН СССР, Москва

Во время 15-го рейса э/с "Академик Курчатов" Института океанологии АН СССР в Северной Атлантике было поднято большое число колонок. В осадках из серии колонок изучались диатомовые водоросли, фораминиферы, а также пыльца и споры. Возраст осадков большинства исследованных колонок по всем данным определен как верхний плейстоцен и голоцен. Лишь одна колонка со ст. 1368 (длиной 535 см), поднятая с глубины 2700 м у подножья континентального склона Лофотенской котловины в 250 км от берега на пересечении  $68^{\circ}32'42''$  с.ш. и  $9^{\circ}55'17''$  в.д., отличалась весьма своеобразным составом спор и пыльцы.

В образцах из верхней части колонки, представленных алевроитом (до горизонта 200 см), отмечаются немногочисленные зерна пыльцы и спор четвертичного возраста: *Pinus silvestris*, *Picea*, *Betula* sect. *Albae*, *B.* sect. *Nanae*, *Alnus*, очень редко встречается пыльца широколиственных пород (*Ulmus*, *Quercus*) и трав *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Polygonaceae*. Состав спор разнообразен, хотя количество их также невелико: разные виды рода *Lycopodium*, *Selaginella selaginoides*, папоротники *Botrychium* и *Polypodiaceae*, споры зеленых и сфагновых мхов. Значительна примесь переотложенных спор и пыльцы из палеогена и мезозоя. Во всех образцах много углистого детрита.

Начиная с 200 см до основания колонки осадки представлены очень тонкой темно-серой плотной глиной, из которой получены чрезвычайно богатые комплексы пыльцы и спор раннего эоцена. Пыльца и споры, встреченные в осадках четвертичного возраста, в этой толще отсутствуют. Изучение диатомовых водорослей и фораминифер из этой колонки показало присутствие четвертичных форм в верхней части колонки, в нижней ее части остатки этих групп ископаемых отсутствуют.

Изучение пыльцы и спор в 16 образцах с интервала 200–535 см показало, что во всех образцах пыльца и споры содержатся в большом количестве (концентрация пыльцы более 300 зерен на 1 г осадка), сохранность пыльцы хорошая. Столь богатые спорово-пыльцевые комплексы могли быть сформированы в море в непосредственной близости к берегу континента, покрытого богатой растительностью, в лагуне, дельте реки, на затишном участке шельфа, где отлагались тонкие глинистые илы теригенного происхождения. Состав спорово-пыльцевых комплексов во всех исследованных образцах меняется незначительно. В основном изменяется лишь соотношение групп голосеменных, покрытосеменных и спор. Так, в образцах из нижней части колонки отмечается преобладание пыльцы покрытосеменных. Вверх по колонке постепенно увеличивается участие голосеменных. В интервале 325–330 см отмечен максимум пыльцы голосеменных (62%). Далее вверх по колонке содержание пыльцы голосеменных вновь сокращается за счет увеличения доли пыльцы покрытосеменных. Споры во всех образцах играют подчиненную роль – они составляют 11–22%.

Небольшое число наиболее характерных представителей спорово-пыльцевого комплекса нижнего эоцена приведено в табл. I и II микрофотографий. Определение пыльцы и спор проводилось как по искусственной классификации, предложенной В. Крутшем, так и по естественной, когда принадлежность пыльцы и спор к тому или иному роду ныне живущих растений не вызывала сомнения.

Среди спор преобладают разные виды рода *Stereisporites*, *Cingulatisporites* (сем. *Sphagnaceae*). Виды спор родов *Leiotriletes*, *Triplanosporites*, *Punctatisporites*, *Cicatricosisporites* (сем. *Schizaeaceae*), *Toriosporis*, *Gleicheniidites* (сем. *Gleicheniaceae*), *Camarozonosporites* (сем. *Lycopodiaceae*), *Laevigatospori-*



tes, *Verrucatosporites*, *Polypodioides* (сем. *Polypodiaceae*), *Baculatisporites* (сем. *Osmundaceae*).

В группе голосеменных преобладает пыльца сосен: *Pinus* sect. *Cembrae*, *P. sect. Taeda*, *P. sect. Eupitys*, *P. sect. Sula*, *P. sect. Strobis*. В небольшом количестве отмечается пыльца других родов сем. *Pinaceae*: *Tsuga*, *Abies*, *Picea*, *Cedrus*. Редко встречается пыльца сем. *Podocarpaceae* (*Podocarpus* и *Dacrydium*). Семейство *Taxodiaceae* представлено *Sequoia* и тремя видами рода *Taxodium*; sporadически отмечены *Sciadopitys*, *Cunninghamia*, *Gliptostrobus*. В группе покрытосеменных преобладает пыльца двудольных, но в небольшом количестве встречена и пыльца однодольных, принадлежащая, по-видимому, главным образом к семействам магнолиевых и пальм. Из двудольных систематически отмечается пыльца таких формальных родов, как *Nudopollis*, *Vacuolopollis*, *Pseudovaculopollis*, *Plicapollis*, *Trudopollis*, относящихся к клану "Notho" и являющихся ключевыми таксонами для определения возраста этой толщи (Goczan et al., 1967). Очень разнообразны морфологические типы пыльцы *Tricolporopollenites* и *Tricolporopollenites*.

В изученных палинокомплексах присутствует разнообразного состава пыльца покрытосеменных, которая может быть отнесена к семействам или родам, известным в современной флоре. Очень широко представлено сем. *Juglandaceae*: cf. *Juglandaceae* primitives, *Caryapollenites circulus* (Pf.) Kr., *Subtriporopollenites simpaticus* Botscham. *Subtriporopollenites constans* Pf., *Triatriopollenites coryphaeus* (R. Pot.) Th., *Plicatopollis crassixinus* Kds, *Carya simplex* (R. Pot. et Ken.) Elsik., *Pterocarya*, *Juglans*, *Engelhardtia*, *Platycarya*, несколько видов рода *Myrica* (сем. *Myricaceae*), не менее трех видов *Nyssa* (сем. *Nyssaceae*), три вида *Hex* (семейство *Aquifoliaceae*), *Liquidambar* (сем. *Hamamelidaceae*), *Fagus*, *Quercus*, *Castanea* (сем. *Fagaceae*), *Ulmoidites*, *Neipit* (сем. *Ulmaceae*) несколько видов родов *Betula* и *Alnus* (сем. *Betulaceae*), *Introporopollenites* (сем. *Tiliaceae*). Семейство *Ericaceae* представлено не менее чем семью видами, *Rhizophora* (сем. *Rhizophoraceae*) — двумя видами.

В препаратах кроме спор и пыльцы постоянно отмечаются цисты *Dinoflagellate* и пресноводные водоросли *Pediastrum*.

Приведенный комплекс спор и пыльцы хорошо сопоставляется с палинокомплексами, установленными для нижнего эоцена Парижского бассейна Миклошем Кедвешем (Kedves, 1967, a, b, 1968, 1969, 1970) и К. Груа Каваньетто (Gruas Covanetto, 1970), а также с палинозонами, установленными для нижнего эоцена европейской части СССР (Кузнецова, 1973; Лейе, 1973; Михелис, 1973; Портнягина, 1973). Таким образом, у подножья Лофотенской котловины на глубине более 2,5 км под тонким слоем осадков четвертичного возраста залегают отложения нижнего эоцена, сформированные в непосредственной близости от континента, который был покрыт богатой субтропической растительностью, характерной для Европейско-Туранской палеофлористической области, установленной Е. Д. Заклинской в 1970 г. Все это свидетельствует о крупных тектонических движениях в этом районе в послезоценовое время.

### Summary

On the bottom of the Lofoten basin, at the foot of the continental slope, at a depth of 2700 m, in the core of sediments, its length being 535 cm, in the interval from 200 cm to the base of the core, a series of sediments has been exposed containing a rich Lower Eocene spore-pollen assemblage. By its composition this palyno-assemblage is very similar to Zone of the Lower Eocene known from the Parisian basin and to palynozones distinguished for the European part of the Soviet Union. Under conditions of the sea such rich palynocomplexes could have been formed only near the sea shore. This enables to speak about large tectonic movements in this region in the Post-Eocene time.

# ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФЛОРЫ ВЕРХНЕГО ПАЛЕОГЕНА И НЕОГЕНА АЗЕРБАЙДЖАНА

Х. С. ДЖАБАРОВА

*Геологический институт, Баку*

Палеогеновые и неогеновые отложения на территории Азербайджана охарактеризованы фауной моллюсков, фораминифер, остракод, радиолярий, чешуей и отолитами рыб, позвоночной фауной, отпечатками листьев и комплексами спор и пыльцы.

Палинологические исследования верхнепалеогеновых и неогеновых отложений Азербайджана помогают решить ряд общих вопросов палеогеографии, а также установить некоторые особенности формирования флоры на рубеже палеогена и неогена.

Изменение палинокомплексов по стратиграфическому разрезу позволило выявить в развитии флоры позднего палеогена и неогена пять этапов (см. рисунок).

Первый этап (нижний, средний, верхний олигоцен) представлен майкопской серией мощностью до 3000 м со скудными палеонтологическими остатками. Ему соответствуют комплексы с наибольшим участием пыльцы субтропических и тропических таксонов. В конце этапа появляется пыльца травянистых растений.

Комплексы нижнего олигоцена (хадумская свита) характеризуются абсолютным преобладанием представителей родов *Pinus*, *Picea*, *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Castanea*, *Quercus*, *Eucalyptus*, *Rhus*, *Podocarpus*, *Plex*, часть которых свойственна флоре субтропических широт. Отмечается также незначительное участие представителей степных фитоценозов (*Ephedra*, *Chenopodiaceae*, *Umbelliferae*, *Compositae*). Возможно, появление последних обусловлено осушением территории в связи с началом орогенного этапа.

Комплексы среднего и верхнего олигоцена характеризуются значительным содержанием пыльцы *Taxodiaceae* (*Taxodium distichum*), *Eucalyptus*, *Rhus*, *Laurus*, *Podocarpus*, *Cinnamomum*, *Persea* и др.

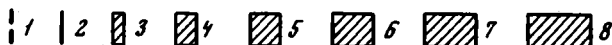
В северо-восточных предгорьях Малого Кавказа обнаружено Г.М. Касумовой (1966) 82 вида ископаемых растений, относящихся к 24 семействам. Среди современных аналогов олигоценовой флоры здесь выделяются североамериканские, восточноазиатские, гималайские и средиземноморские виды, распространенные в основном по северной границе тропиков либо в субтропической полосе северного полушария.

Второй этап охватывает средний миоцен (тархан, чокрак, караган и конк), представленный глинами с прослоями мергелей и доломитов (100–1225 м). Этот этап характеризуется некоторой сухостью климата, на что указывает обогащение палинокомплексов элементами степной флоры. В течение среднего миоцена, за исключением предчокракского орогенеза, не было особенно больших изменений в палеогеографии, отмечается лишь небольшое колебание береговой линии.

Чокракские комплексы характеризуют сокращение площади заболоченных лесов. В комплексах много представителей *Pinaceae* (в основном род *Pinus*) и листопадных пород *Alnus*, *Fagus*, *Castanea*, *Liquidambar*, *Acer*, *Tilia*). Участвуют также представители термофильного средиземноморского типа ассоциаций (*Rhus*, *Nyssa*, *Magnolia*, *Palmae*, *Myrtaceae*). Лугово-степные фитоценозы представлены родами семейств *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Ephedraceae*, *Gramineae* и др. В составе пыльцы чокракских отложений Прикаспийско-Кубинского района количество представителей травянистых растений составляет не меньше третьей части всех компонентов.

В караганских палинокомплексах заметно сокращается участие представителей семейств *Taxodiaceae*, *Syringaceae*, *Nymphaeaceae*, *Turpaseae*, *Sparagmaceae* и *Polypodiaceae*, что можно рассматривать как показатель уменьшения

Система	Отдел	Подотдел	Ярус	Подъярус	<i>Pinus</i>	<i>Taxodiaceae</i>	<i>Juglandaceae, Fagaceae, Betulaceae</i>	Субтропические / <i>Myrtaceae, Moraceae, Sapindaceae, Simarubaceae, Palmae, Ligulariaceae</i>	Степные злачные / <i>Eragrostis, Chenopodiaceae, Compositae, Umbelliferae</i>	Болотные прибрежные / <i>Typha, Alisma, Typha, Sagittaria, Cyperaceae, Cyperaceae, Polygonaceae, Melastomaceae, Cyperaceae и др.</i>	Споры	Этап
Н	Плиоцен	Верхний	Верхний	Верхний	1	1	1	1	1	1	1	I
			Анжамы	Анжамы	1	1	1	1	1	1	1	
С	Плиоцен	Верхний	Средний	Средний	1	1	1	1	1	1	1	II
			Белая глина	Белая глина	1	1	1	1	1	1	1	
С	Плиоцен	Верхний	Нижний	Нижний	1	1	1	1	1	1	1	III
			Полта	Полта	1	1	1	1	1	1	1	
С	Плиоцен	Верхний	Средний	Средний	1	1	1	1	1	1	1	IV
			Молого сармат	Молого сармат	1	1	1	1	1	1	1	
С	Оligоц	Верхний	Нижний сармат	Нижний сармат	1	1	1	1	1	1	1	V
			Конк	Конк	1	1	1	1	1	1	1	
С	Оligоц	Верхний	Средний сармат	Средний сармат	1	1	1	1	1	1	1	VI
			Молого сармат	Молого сармат	1	1	1	1	1	1	1	
С	Оligоц	Верхний	Нижний сармат	Нижний сармат	1	1	1	1	1	1	1	VII
			Конк	Конк	1	1	1	1	1	1	1	
С	Оligоц	Верхний	Средний сармат	Средний сармат	1	1	1	1	1	1	1	VIII
			Молого сармат	Молого сармат	1	1	1	1	1	1	1	
С	Оligоц	Верхний	Нижний сармат	Нижний сармат	1	1	1	1	1	1	1	IX
			Конк	Конк	1	1	1	1	1	1	1	
С	Оligоц	Верхний	Средний сармат	Средний сармат	1	1	1	1	1	1	1	X
			Молого сармат	Молого сармат	1	1	1	1	1	1	1	
С	Оligоц	Верхний	Нижний сармат	Нижний сармат	1	1	1	1	1	1	1	XI
			Конк	Конк	1	1	1	1	1	1	1	
С	Оligоц	Верхний	Средний сармат	Средний сармат	1	1	1	1	1	1	1	XII
			Молого сармат	Молого сармат	1	1	1	1	1	1	1	



Вертикальное распространение спор и пыльцы верхнепалеогеновых - неогеновых отложений Азербайджана (%)

1 - единично; 2 - до 5; 3 - до 10; 4 - до 20; 5 - до 40; 6 - до 50; 7 - до 60; 8 - более 60

влажности. Преобладают представители тепло-умеренных и умеренных широт с примесью термофильных пород (*Myrtaceae*, *Moraceae*, *Sapindaceae*, различные виды *Quercus*); пыльцы травянистых растений (*Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Umbelliferae*) немного. Отмечается появление клеток планктонных водорослей, что указывает на мелководность караганского бассейна.

Палинокомплексы нижней части конкского яруса флористически близки предыдущим, изменяется лишь процентное соотношение отдельных компонентов.

Третий этап охватывает верхи конка и верхний миоцен (нижний сармат и низы среднего сармата).

Верхний конк характеризуется значительным потеплением и увлажнением климата, что видно из увеличения роли пыльцы гигро-гидрофитных растений (*Syrageaceae*, *Nymphaeaceae*, *Typhaeaceae*, *Sparangiaceae*).

Нижний сармат охарактеризован палинокомплексом, мало отличающимся от такового из верхней части конка. Характеризуется он абсолютным преобладанием древесных пород (в основном *Quercus*, *Ulmus*, *Acer*, *Ilex*, *Juglans*). Морской фитопланктон с *Hystrichosphaeridium* свидетельствует о неглубоководности нижнесарматского морского бассейна. В местонахождениях в районе Кобыстана обнаружено большое количество диатомовых водорослей.

Состав комплексов спор и пыльцы нижней части среднего сармата (криптомактровые слои) незначительно отличается от такового из нижнего сармата. Однако содержания пыльцы *Pinus* в криптомактровом слое менее значительно, чем в нижнем сармате. Спорово-пыльцевые комплексы нижнего и низов среднего сармата в районе Талыша в целом отражают более теплые условия, чем в остальных частях Азербайджана, о чем свидетельствует постоянное присутствие пыльцы теплолюбивых растений. Кроме того, здесь наблюдается широкое развитие фитоценоза открытого типа с участием *Chenopodiaceae* и *Ephedra*.

Четвертый этап установлен для верхней части среднего сармата (горизонт с характерной среднесарматской фауной) и ростовского горизонта (низы верхнего сармата).

Перелом в развитии растительности выявляется на границе среднего и верхнего сармата. Развитие рельефа в это время вступило в новую фазу. Во второй половине среднего сармата травянистые растения заняли доминирующее положение. С началом широкого развития растительности открытых пространств связано распространение гиппарионовой фауны.

Горизонт, включающий среднесарматскую фауну, охарактеризован палинокомплексами, в которых роль *Pinus* значительно понижается вследствие интенсивного размыва горных систем, и основное развитие в растительном покрове получает зона широколиственных лесов (пыльца представителей семейств *Juglandaceae*, *Betulaceae* и *Fagaceae*). Значимость пыльцы травянистых ксерофитов неравновелика по разрезу. В конце среднего сармата исчезает пыльца субтропических родов.

Низы верхнего сармата охарактеризованы палинокомплексами из ростовского горизонта, представленного мелководными песчано-глинистыми отложениями и конгломератами. Переход к нему фиксируется резким изменением в составе спорово-пыльцевых комплексов. Представители древесных пород, относящихся к семействам *Juglandaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Pinaceae*, встречаются спорадически. Основная часть комплексов принадлежит видам травянистых ксерофитов. Зона ландшафта открытого типа связана с развитием гиппарионовой фауны.

В конце этапа нарастающая регрессия, по-видимому, привела к расчленению бассейна на ряд лагун с практически пресными водами.

Пятый этап включает среднюю часть верхнего сармата (херсонский горизонт), средний понт, верхний плиоцен.

Происходит потепление и увлажнение климата, который приобретает субтропический характер.

Палинокомплексами охарактеризована средняя часть верхнего сармата.

Для херсонского времени характерны хвойно-широколиственные и болотно-озерные формации (пыльца *Pinus*, *Picea*, *Cedrus*, *Taxodium*, *Platycarya*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Acer*, *Tilia*, *Rhus*, *Alalia* и др.); преобладает род *Pinus*. Спорово-пыльцевой комплекс и остатки листовой флоры (Фаталев, 1964) резко отличаются от таковых на юге европейской части СССР. Специфические образования в виде пестрых (розоватых и зеленоватых) глин с включением гипса, а также пласты темно-бурого углистого сланца с обуглившимися растительными остатками свидетельствуют о седиментации их в условиях субтропического климата.

Отложения средней части понтийского яруса представлены темно-серыми глинами, мелкозернистыми песками, а также чередованием известняков и

ракушечников. В палинокомплексах среднего понта преобладают представители родов *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*, *Liquidambar*, *Acer*, *Pinus*, *Abies*, *Picea*, присутствуют также субтропические компоненты (*Palmae*, *Magnolia*, *Aralia*). Значительно участие водно-болотных растений (пыльца *Nelumbo*, *Potamogeton*).

Ботанико-географический анализ флор акчагыл-апшеронского времени (верхний плиоцен) показывает, что термофильные, преимущественно американо-евроазиатские роды (*Quercus*, *Ulmus*, *Fagus*), американо-средиземноморско-азиатские (*Zelkova*, *Rhus*, *Juglans*), так же как панголарктические (*Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Alnus*), участвуют в смешанном лесном ландшафте. Имели место лугово-степные фитоценозы (*Chenopodiaceae*, *Composites*, *Umbelliferae* и др.). Каких-либо четких климатических различий между флорами акчагылского и апшеронского времени по имеющимся материалам не отмечается, что говорит о примерно одинаковых физико-географических условиях произрастания этих растений. И это свидетельствует о спокойной ситуации в период перехода от акчагыла к нижнему апшерону.

Апшерон в течение теплого климатического цикла имел две фазы – тепло-умеренную и влажную; теплую и довольно сухую.

В акчагылских и апшеронских отложениях установлено 118 видов ископаемых растений (Ализаде, Косумова, 1966; Баширов, 1961). Обнаружены как пыльца, так и ископаемые отпечатки листьев термофильных пород: *Hedera*, *Humulus*, *Morus*, *Liquidambar*, *Parrotia*, *Mahonia*, *Cinnamomum*. Это свидетельствует о том, что вечнозеленые термофильные растения продолжают существовать на территории Азербайджана и в верхнеплиоценовое время. В палинокомплексах второй половины апшерона заметное участие принадлежит представителям водно-болотного комплекса (пыльца *Salvinia*, *Alisma*, *Nelumbo*, *Potamogeton*, *Sparganium*, *Cyperaceae*).

Флористические данные указывают на существование в верхнем плиоцене растительности горных склонов (2000–2300 м), а также долинных и приморских прибрежных обитаний. Судя по составу флористических находок, температура и годовое количество осадков составили:

	Акчагыл	Апшерон	
		нижний	средний
Среднегодовая температура, °C	10-13	9-12	10-14
Годовое количество осадков, мм	800-900	800-900	610-840

## Summary

The variability of the composition of the spores and pollen in the stratigraphic section shows the five stages of development of flora during late paleogene-neogene period.

The first stage – the Lower, Middle, Upper-Oligocene – is characterized by the greatest participation of the subtropical and tropical elements and with the appearance the herbaceous pollen.

The second stage – Middle Miocene – is characterized by the dryness of the climate.

The third stage – Cnc, Lower part of the Middle Sarmatian "Cryptomack-trove stratum" – characterized by the humidity of the climate.

The fourth stage – the Upper part of the Middle Sarmatian with typical of the Middle Sarmatian fauna, Upper Sarmatian (Rostov horizon), the turning point in the development of the vegetation is observed. The herbaceous plants begin to occupy to vast areas that time.

In the fifth stage, the Middle part of the Upper Sarmatian "Kherson horizon", Pont, Upper Pliocene – the climate was warmed and more humid.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЯКУТИИ

А. И. ТОМСКАЯ

*Институт геологии Якутского филиала СО АН СССР, Якутск*

Многолетние палинологические исследования кайнозойских отложений Якутии (Томская, 1975) позволили автору установить характерные особенности пыльцы и спор комплексов на различных стратиграфических уровнях и использовать их при расчленении континентальных отложений. Краткая характеристика палеогеновых и неогеновых палинокомплексов дана в табл. 1 и 2. Обобщенная характеристика комплексов плейстоцена приводится отдельно. Для раннеплейстоценовых комплексов из Центральной и Южной Якутии характерно преобладание пыльцы древесных растений (в основном виды *Pinus*, *Picea*, единично - *Abies*). Представители широколиственных пород встречаются редко, участие пыльцы травянистых растений увеличивается по сравнению с палинокомплексами плиоцена.

В раннеплейстоценовых отложениях северной и северо-восточной Якутии в комплексах заметно сокращается количество пыльцы древесных растений, которая замещается представителями кустарников - *Betula exilis* и *Alnaster*. Исчезает пыльца широколиственных пород и лишь спорадически встречается пыльца пихты и тсуги (только в нижних частях разрезов).

Для средне- и верхнеплейстоценовых отложений нами установлено четыре типа комплексов, которые условно нами сгруппированы в "ледниковый", "перигляциальный", "флювиогляциальный" и "межледниковый".

Особенностью ледникового комплекса является общая бедность таксономического состава; обычно абсолютно преобладают споры, которые в основном принадлежат *Selaginella sibirica*, *Equisetum* и *Bryales*. Кустарниковые растения, так же как и хвойные, представлены единичными пыльцевыми зернами. Преобладают травы *Artemisia*, *Caryophyllaceae* и другие компоненты открытых ассоциаций. Флювиогляциальный комплекс отличается от ледникового несколько сниженным количеством спор и более высоким содержанием пыльцы представителей травянистых растений. Перигляциальные комплексы могут быть сгруппированы в два типа: для первого типа характерно преобладание пыльцы *Betula exilis* и *Artemisia*, а также обилие спор зеленых (?) мхов; для второго - преобладание спор над пыльцой и высокое содержание пыльцы *Picea*.

Межледниковый тип комплексов неидентичен в разных частях Якутии и в различные межледниковые эпохи. Так, в палинокомплексах первого межледниковья преобладает пыльца древесных и кустарниковых пород. Среди них обычно значительное участие представителей рода *Betula* (древовидной формы) и родов *Larix*, *Pinus*, *Picea*. В центральных и южных районах характерным компонентом этого комплекса становится и пыльца *Pinus sibirica*. Споры в основном принадлежат сфагновым мхам и папоротникам. Для второго, каргинского, межледниковья устанавливаются два типа комплексов, которые мы именуем "степной" и "лесной". В "степном" комплексе преобладает пыльца растений, свойственных открытым ассоциациям (содержание *Gramineae*, *Artemisia*, *Compositae*, *Caryophyllaceae* достигает 60-80%); также очень много спор зеленых мхов (*Bryales*). В "лесном" комплексе в основном участвует пыльца только древесных и кустарниковых пород (*Betula*, *Alnus*, *Pinus pumila*, *Larix*); много пыльцы *Ericaceae*. В составе "лесного" комплекса в Центральной и Южной Якутии значительно участие пыльцы *Pinus* (не *Pinus pumila*).

В Северной Якутии нами установлено три голоценовых комплекса: раннеголоценовый с высоким содержанием пыльцы древесно-кустарниковой группы (*Alnaster*, *Larix*, *Pinus pumila*, *Betula*) и обилием *Ericaceae*, характерно также отсутствие спор папоротников; среднеголоценовый комплекс отличается значительным содержанием пыльцы хвойных (*Pinus sibirica*, *Pinus pumila*,

Таблица 1. Краткая характеристика палеогеновых палинокомплексов

Геологический возраст	Состав палинологических комплексов	Географическое положение	Макрофлора
Олигоцен	<p>Абсолютное преобладание покрытосеменных, высокое содержание пыльцы <i>Betula</i>, <i>Alnus</i> и разнообразных широколиственных, особенно <i>Quercus</i>, <i>Fagus</i>, <i>Ulmus</i>, <i>Tilia</i>, <i>Corylus</i>, <i>Castanea</i> (?), <i>Juglans</i>; участие субтропических растений, исчезновение пыльцы, которую обычно группируют в формальные таксоны, разнообразный состав пыльцы хвойных (<i>Pinus</i> — значительное количество, <i>Tsuga</i> — постоянно), спорадически — <i>Ginkgo</i>, <i>Cedrus</i>, <i>Taxodiaceae</i>, <i>Podocarpus</i>, <i>Dacrydium</i>. В комплексе спор преобладают в основном виды <i>Polypodiaceae</i> и <i>Sphagnum</i>, а в подчинении <i>Osmunda</i> и <i>Cyatheaceae</i>. Характерно появление единичных пыльцевых зерен травянистых растений — <i>Liliaceae</i>, <i>Gramineae</i>, <i>Sparganiaceae</i>, <i>Polygonum persicaria</i>.</p>	Правобережье р. Омолой	Флора: <i>Populus balsamoides</i> Goepf. var. <i>obsoletocrenata</i> Iljins. et Pnevа, <i>Salix</i> cf. <i>gracilityla</i> Mig., <i>Corylus</i> cf. <i>keniaia</i> Holl., <i>Sapindus ungeri</i> Ett., <i>Protospermum vachrameevii</i> Iljins. et Pnevа, <i>Osmanthus aldanensis</i> Iljins. et Pnevа
Эоцен	<p>Преобладание покрытосеменных, среди которых доминируют <i>Betulaceae</i> и <i>Ericaceae</i>; характерно значительное содержание пыльцы различных видов <i>Juglandaceae</i>, <i>Muricaceae</i>, постоянное участие видов, классифицируемых в пределах формальных таксонов; среди голосеменных абсолютное преобладание представителей сем. <i>Pinaceae</i>; относительно однообразный состав спор (преобладают виды <i>Polypodiaceae</i>)</p>	Яно-Омолоевское междуречье и Момо-Селеннякская впадина	Флора: <i>Castaliites</i> (?) <i>jacutica</i> Krysht., <i>Trochodendroides richardsonii</i> (Heer.) Krysht., <i>Platanus</i> cf. <i>latifolia</i> (Knowtl.) Krysht., <i>Cyssites vollosovitschii</i> Krysht.
Палеоцен	<p>Абсолютное преобладание покрытосеменных, значительное содержание пыльцы типа <i>Triatriopollenites</i> (в том числе <i>Muricaceae</i>), участие <i>Juglandaceae</i> (<i>Platanus</i>) и <i>Betulaceae</i> (<i>Alnus</i>), присутствие <i>Ginkgo</i>, <i>Pinus aralica</i>, <i>P. subconcinna</i>, <i>Triporopollenites</i> Pfl., <i>Quercites sparsus</i>, <i>Nothofagus</i>, <i>Proteacidites</i>, <i>Lygodium</i>, <i>Schizaea</i>, <i>Gleichenia</i>, <i>Dicksonia</i> и др.</p>	Левобережье р. Яны и Момо-Селеннякская впадина	Флора: <i>Equisetum arcticum</i> Heer, <i>Sequoia langsdorfii</i> (Sternb.) Heer, <i>Taxodium dibium</i> (Sternb.) Heer, <i>Taxites olrikii</i> Heer, <i>Glyptostrobus europaeus</i> (Brongn.) Unger., <i>Arundo pseudogoeppertii</i> Berry, <i>Quercus platania</i> Holl., <i>Trochodendroides arcticum</i> (Heer) Berry, <i>Tr. smilacifollus</i> (Newb.) Krysht.

Таблица 2. Краткая характеристика неогеновых палинокомплексов

Геологический возраст	Центральная и Южная Якутия	Северная Якутия	Флора
Плиоцен	<p>а) Доминирует пыльца древесных и кустарниковых растений (преобладает <i>Pinus</i>, незначительна примесь <i>Tsuga</i>, <i>Abies</i> и пыльцы широколиственных пород).</p> <p>б) Среди травянисто-кустарниковой группы преобладает <i>Ericaceae</i>.</p> <p>в) В комплексе спор обилие <i>Sphagnum</i> и <i>Polypodiaceae</i>; в подчинении <i>Bryales</i>. Представители <i>Osmunda</i>, <i>Lycopodium</i>, <i>Syatheaceae</i> единичны</p>	<p>Преобладает пыльца <i>Betulaceae</i>, среди которой присутствует <i>Betula exilis</i>, количество которой увеличивается вверх по разрезу. Пыльцы трав больше, чем в комплексах Центральной Якутии. Споры в основном принадлежат <i>Sphagnum</i>; постоянно участие <i>Selaginella</i>; единичные находки <i>Osmunda</i>. Голосеменные в основном принадлежат видам <i>Piceae</i>, <i>Pinus sibirica</i>, реже <i>Pinus pumila</i></p>	<p><i>Picea vollosowiczii</i> Suk., <i>Pinus monticola</i> Dougl., <i>P. spinosa</i> Herbst, <i>Larix dahurica</i> Tucz., <i>Juglans cinerea</i> L.</p>
Миоцен	<p>Господство представителей древесных и кустарниковых растений, среди которых преобладает <i>Alnus</i>. В комплексе голосеменных доминирует <i>Pinus s/g. Hoptloxylon</i>, а в подчинении - <i>Pinus s/g. Dyploxylon</i>, <i>Picea</i> и <i>Tsuga</i>. Значительно содержание широколиственных пород (<i>Corylus</i>, <i>Juglans</i>, <i>Castanea</i>, <i>Ulmus</i>, <i>Quercus</i>, реже - <i>Tilia</i>, <i>Fagus</i>, <i>Carya</i>, <i>Pterocarya</i>). Редкая встречаемость видов <i>Hex</i>, <i>Myrica</i>, <i>Zelkova</i>, <i>Cedrus</i>, <i>Podocarpus</i>; постоянно присутствие <i>Larix</i>; значительно участие <i>Ericaceae</i>, <i>Gramineae</i>, <i>Cyperaceae</i>; преобладание спор <i>Polypodiaceae</i> и <i>Sphagnum</i></p>	<p>В отличие от комплексов, установленных в разрезах миоцена в Центральной и Южной Якутии, сокращено участие пыльцы широколиственных пород за счет увеличения количества и разнообразия <i>Betulaceae</i></p>	<p><i>Juglans acuminata</i> A. Braun, <i>Magnolia</i> sp., <i>Alnus</i> cf. <i>kefersteini</i> Ung., <i>Acer disputalibis</i> Holl, <i>A. trilobatum</i> A. Braun, <i>Salix grandifolia</i> Weber, <i>S. aff. lavateri</i> A. Braun, <i>S. cf. varians</i> Goepf., <i>Equisetum</i> cf. <i>arcticum</i> Heer, <i>Betula</i> cf. <i>macrophylla</i> Heer, <i>B. cf. brongniartii</i> Ett., <i>Corylus turgaica</i> A. Pojark, <i>C. maeguarii</i> Heer</p>



*Larix, Picea*) при сохраняющемся обилии *Ericaceae*. В то же время заметно значительное участие трав (*Gramineae, Cyperaceae*) и спор сфагновых мхов. Этот комплекс отражает продвижение лесной зоны к северу во время голоценового климатического оптимума.

Позднеголоценовый комплекс соответствует времени становления кустарниково-тундры. Для него характерны сокращение содержания пыльцы хвойных растений, исчезновение пыльцы *Picea* и *Pinus sibirica*, а также обилие *Betula exilis* и *Salix*.

В центральных и южных районах установлено два разновозрастных голоценовых палинокомплекса, которые различаются между собой главным образом по составу древесно-кустарниковой группы: в первом доминирует пыльца *Betula* и *Alnus* при незначительном участии пыльцы хвойных пород, а во втором, наоборот, преобладает пыльца *Pinus, Picea, Larix*. В некоторых районах, где было развито голоценовое оледенение, первый комплекс близок к перигляциальному (первого типа).

Комплексы каргинского межледниковья и голоцена выделены из отложений, датированных радиоуглеродным методом (Томская, 1975). Большинство более древних комплексов датированы путем сопоставления со спектрами отложений, охарактеризованных фауной или макроскопическими растительными остатками.

### Summary

As a result of prolonged palynologic investigation of Cainozoic deposits of Yakutia the author has established the characteristics of their palynologic complexes, which served as basic criterion for stratigraphic division of the enclosing deposits. Brief description of all the recognized palynologic complexes (21 complexes in all) is given. The Palaeocene, Eocene and Oligocene complexes are recognized in the deposits in the North Yakutia, while the Neogene and Quaternary complexes are met almost in all the regions of Yakutia. Age determinations for the palynologic complexes were verified using fauna and macroflora finds and absolute age determinations.

## ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ И ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ ЕДИНСТВО ОБЛАСТИ ДРЕВНЕГО СРЕДИЗЕМЬЯ

М. М. ПАХОМОВ

*Институт ботаники АН ТаджССР, Душанбе*

Согласно данным Р.В. Фэйбриджа (1968), составившего схематическую палеогеографическую карту Земли для начала кайнозоя (см. рисунок), циркумэкваториальным течениям в районах Тетиса и открытых морей Индонезии принадлежала решающая роль в регулировании теплового баланса Земли. Допуская, что положение экватора в третичное время было севернее, чем в плейстоцене (см. рисунок, сектор А; см. также Брайден, Ирвинг, 1968), становится понятным, что мощное теплое течение создавало благоприятные условия для развития тропической и субтропической флоры на материках Северной Америки, Европы и западной половины Азии. Это положение находит палеоботаническое подтверждение. Возникновение трансконтинентального альпийско-гималайского орогенического пояса (Архипов, Муратов, 1966) прервало морские связи области древнего Средиземья с открытыми морями Востока и разрушило важнейший климатоопределяющий феномен начала палеогенового времени — циркумэкваториальное теплое течение. С началом эоцена связаны истоки внутриконтинентального развития флоры и растительности Средней Азии в условиях аридизации и всеобщего импульсивного похолодания климата. В неогене-плейстоцене в Средней Азии формировались высокие оро-

Таблица 1

Состав пыльцы древесных растений, определенных в верхнекайнозойских отложениях Дарваза и гор Таджикской депрессии

Стратиграфический горизонт и его возраст		Дендрофлора																				
Плейстоцен	Амударьинский	+	+	+																		
	Душанбинский	+	+	+	+																	
	Илякский	+	+	+		+																
	Кулябский	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Плиоцен	Куруксайский	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	Полязакский	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
	Каранакский	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
Миоцен	Тавильдаринский	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
	Хингоуский	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
	Бальджуванский	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
Оligоцен-миоцен	Сумсар-Шурысайский	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
Верхний эоцен	Туркестано-Ханобадский	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
Список родовых наименований	Juniperus Betula Salix Quercus Ulmus Fraxinus Pinus Picea Acer Tilia Alnus Corylus Carpinus Myrica Fagus Santalaceae Chamaedaphne Abies Cornus	Pistacia Juglans Rhus Platanus Elaeagnus Celtis Ostrya Cedrus Pterocarya Zelkova Liquidambar Ilex Castanea Laurus	Tsuga Morus Carya Nyssa Castanopsis Magnolia Hamamelidaceae Menispermaceae	Platycarya Fothergilla Engelhardtia Glyptostrobus Ginkgo	Podocarpus Taxodium Sterculia Lobelia Myrtaceae Palmae Proteaceae Sapindus Sapotaceae Sabal Comptonia Bombacaceae																	
Географическая группа	1. Панголарктическая		2. Американо-Средиземно-Азиатская		3. Американо-Восточно-азиатская		4. Восточно-Азиатская		5. Палеотропическая													

+ присутствует

\* присутствие не исключается

Примечание. Таблицы 1 и 2 составлены по материалам Э.С.Олейник (1971); М.З. Пулатовой, 1973; А.М. Пеньковой (Давыдченко) (1962, 1971, 1973,

см. также Гусев и др., 1972); И.М. Погровской (см. Буданова, 1964), Л.Н. Ершовой (см. Лоскутов и др., 1971); М.М. Пахомова, 1964, 1969, 1973 и др.)

*Larix, Picea*) при сохраняющемся обилии *Ericaceae*. В то же время заметно значительное участие трав (*Gramineae, Cyperaceae*) и спор сфагновых мхов. Этот комплекс отражает продвижение лесной зоны к северу во время голоценового климатического оптимума.

Позднеголоценовый комплекс соответствует времени становления кустарниковой тундры. Для него характерны сокращение содержания пыльцы хвойных растений, исчезновение пыльцы *Picea* и *Pinus sibirica*, а также обилие *Betula exilis* и *Salix*.

В центре  
ценовых пе  
по составу  
*Betula* и *A*  
ром, наобо  
где было р  
циальному

Компле  
датированн  
древних ко  
охарактери

Summa

As a res  
tia the aut  
xes, which  
deposits. Br  
in all) is gi  
in the depo  
plexes are m  
typologic cc  
lute age det

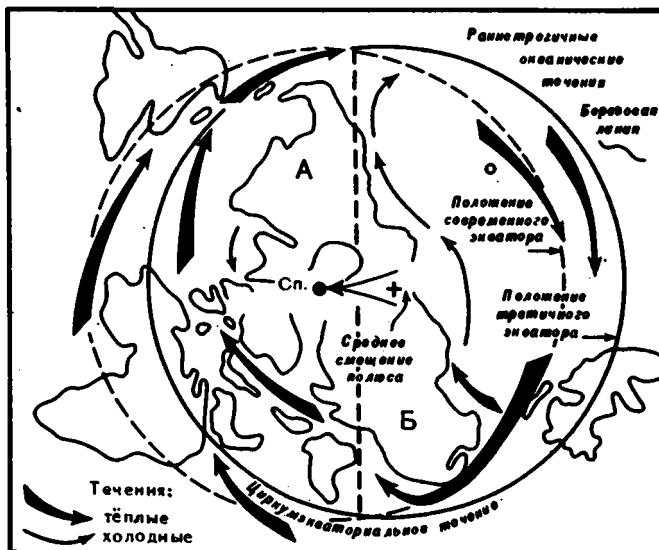
## ПАЛЕОГ ОБЛАСТІ

М. М. ПАХ

*Институт*

Согласно  
палеогеогра  
мэкваториал  
принадлежал  
пуская, что  
плейстоцене  
становится  
условия для  
верной Аме  
палеоботани  
пийско-гима  
вало морски

тока и разрушило важнейший климатоопределяющий феномен начала палеогенового времени – циркумэкваториальное теплое течение. С началом эоцена связаны истоки внутриконтинентального развития флоры и растительности Средней Азии в условиях аридизации и всеобщего импульсивного похолодания климата. В неогене-плейстоцене в Средней Азии формировались высокие оро-



Палеогеографическая карта в полярной проекции для начала кайнозоя (по Р.В. Фэйбриджу, 1968) с изменениями и дополнениями

Сектор А, ограниченный линией через север и приближенной восстановленной линией раннетретичного экватора, характеризовался климатом более теплым, чем современный. Сектор Б, ограниченный линией через север и удаленной восстановленной линией раннетретичного экватора, характеризовался климатом более холодным, чем современный

структуры, что и привело к региональному похолоданию и возникновению вертикальной поясности.

Для иллюстрации по палинологическим данным главнейших палеогеографических событий, происходивших на Памиро-Алае (область древнего Средиземья) нами выбрана в качестве индикатора климата древесная флора (табл. 1).

1. Для палеогена наиболее характерны элементы палеопантропической группы. Отдельные из них - *Podocarpus*, *Sterculia*, *Taxodium* сохраняются во флоре вплоть до олигоцен-миоцена, т.е. до начала наиболее заметных орогенных процессов. С эоцен-олигоценем весьма ощутимо проникновение в Среднюю Азию тургайской листопадной флоры с панголарктическим элементом.

2. С миоценовым орогенезом связаны новые рельефо-эдафические условия (в 1972 г. О.В. Чедия упоминает, что отдельные хребты достигали 2-3 км высоты). Аридизация климата, с одной стороны, влияла на угасание типично тропических элементов флоры, с другой стороны, создавшийся увлажненный пояс в горах (согласно эффекту экранирования горных хребтов) - энергичному проникновению сюда умеренной флоры Высокой Азии. В верхнем палеогене и раннем неогене умеренные леса ныне ультрааридной, а тогда существенно сниженной и залесенной области Тибета оказались исходным районом, откуда в возникавшие по периферии от Высокой Азии новые горные сооружения проникали лесные элементы тургайской флоры (Толмачев, 1954; Hsu-Jen et al., 1958). Но в дальнейшем умеренные леса вследствие особого режима увлажнения сохранились только в Гималаях в сильно обедненном виде, фрагментарно в Памиро-Алае и Тянь-Шане и полностью исчезли в Высокой Азии.

3. Плиоцен Памиро-Алая характеризовался абсолютным господством умеренной флоры с панголарктическим и американо-средиземно-азиатским типом ареала. В горах ярче, чем когда-либо, проявилась вертикальная поясность с саванноподобными формациями в предгорьях, а выше - с поясом широколиственных, хвойных лесов, субальпийских, альпийских лугов, пустошей и области оледенения. Следы плиоценового оледенения вполне доказаны.

Таблица 2

Состав пыльцы древесных растений, определенных в верхнекайнозойских отложениях Памира

Стратиграфический горизонт и его возраст		Дендрофлора																			
Плейстоцен	Голоценовый	+	+	+																	
	Аличурский	+	+	+																	
	Акджарский	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Верхний плиоцен	Восточно-памирский	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Кокбайский	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Палинологические данные отсутствуют																					
Нижний миоцен	Ташкалянский	*	*	+	+	*	+	+	+												
Олигоцен-нижний миоцен	Бугучинский	+	+	+	+	+	+	+													
Палинологические данные отсутствуют																					
Список родовых наименований	Juniperus Betula Pinus Picea Corylus Quercus Ulmus Salix Alnus Abies Tilia Rhododendron Hippophae Carpinus Acer Lonicera Fraxinus Fagus Myrica										Cedrus Juglans Zelkova Platanus Rhus Ostrya Elaeagnus Celtis Pistacia Ilex					Carya Tsuga Nyssa		Ginkgo Engelhardtia Platicarya		Sapotaceae Taxodium	
Географические группы	1. Панголарктическая										2. Американско-Средиземно-Азиатская					3. Американско-Восточно-Азиатская		4. Восточно-Азиатская		5. Пантропическая	

+ присутствует

\* присутствие не исключается

Таблица 3

Состав дендрофлоры позднего плиоцена Гурии (Кавказ) и Памиро-Алая, по палинологическим данным И.И. Шатиловой (1967а) и М.А. Пахомова (1973)

Роды растений, общие позднему плиоцену Гурии и Памиро-Алая	Роды Гурии, отсутствующие в позднем плиоцене Памиро-Алая	Роды Памиро-Алая, отсутствующие в позднем плиоцене Гурии
Ephedra	Podocarpus *	Juniperus
Tsuga	Taxus*	Hippophae
Cedrus	Sequoia	Platycarya *
Abies	Cryptomeria *	Pistacia *
Picea	Taxodium	Platanus *
Pinus	Libocedrus	Engelhardtia
Betula	Myrica	
Alnus	Castanea	
Corylus	Morus	
Salix	Magnolia (?) *	
Fraxinus	Laurus	
Acer	Nyssa	
Lonicera	Cornus	
Celtis	Ligustrum	
Quercus		
Tilia		
Zelkova		
Ulmus		
Juglans		
Carya		
Pterocarya		
Ostrya		
Rhus		
Ilex		
Elaeagnus		
Liquidambar		
Platanus		

\*Встречаются в более древних третичных слоях соответственно Гурии и Памиро-Алая, т.е. практически также общие кайнозой этих областей.

4. Плейстоцен Средней Азии характеризовался мощным орогенезом, быстрым угасанием и узкой локализацией лесной флоры, ее ксеро- и (высоко в горах) криофитизацией. Еще в 1955 г. П.П. Овчинников отметил, что прогрессивная аридизация климата дала толчок мощному видообразовательному процессу. На равнинах Средней Азии эфемерово-эфемероидное формообразование началось, по нашему мнению, раньше плейстоцена, возможно, в плиоцене, когда появились высокие горы и вместе с ними относительно неустойчивые почвы предгорных фаций. В связи с орографически обусловленным ослаблением влияния муссонного переноса влаги в это время преобладал зимне-весенний тип выпадения осадков.

Сравнение. Ботанические и палеоботанические (Пахомов, 1972; и др.) данные указывают на общность флористического развития Западных Гималаев (с Гиндукушем) и гор Средней Азии (с Паропамиром). Фито-палеогеографическое единство ОДС (Овчинников, 1971) сказывается на идентичном плане формирования плиоценовых флор Памиро-Алая и Кавказа - областей, хотя и сильно удаленных одна от другой, но лежащих в акватории древнейшего моря Тетис, где в последующем, по данным И.И. Шатиловой (1967) и М.М. Пахомова (1973), сформировался альпийско-гималайский орогенический пояс (табл. 3).

### Summary

The floral community of the Ancient Mediterranean area is proved by the specific paleobotanical (palynological) data. This community is demonstrated by not only the large resemblance of the Tertiary Pamiro-Alai and Caucasian woody floras as the Ancient Mediterranean area parts, but by its belonging to the common alpine (Mediterranean) plicated area. The decisive differentiation of the Ancient Mediterranean area floras had been generally at the Late Pliocene and Pleistocene.

## ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИСЛАНДИИ

Г. М. БРАТЦЕВА

*Геологический институт АН СССР, Москва*

Исландия сложена вулканическими образованиями, которые стратиграфически и хронологически подразделены на четыре формации, или серии, - формацию третичных платобазальтов, палогонитовую формацию и серию позднеледниковых-голоценовых отложений и современных вулканитов.

В статье приводятся данные палинологических исследований отложений, выделенных в формацию третичных платобазальтов и небольшой части формации серых базальтов. Материал был предоставлен М.А. Ахметьевым.

Формация третичных платобазальтов развита на западе, северо-западе и востоке Исландии. Она сложена главным образом лавовыми потоками, но часть ее представлена вулканическими туфами и осадочными породами. Опорный разрез третичных платобазальтов и серых базальтов расположен в Западной Исландии (общая мощность разреза 10 000 м), в нем вскрываются многочисленные флороносные туфогенно-осадочные пачки. Разрез в отдельных его частях ранее был изучен Т.Эйнарсоном (1971), Г.Пфлюгом (Pflug, 1959) и В.Фридрихом (Friedrich, 1966) и тогда третичных платобазальтов относилась по флористическим данным к палеогену. Дальнейшие исследования палеоботаников и геологов не исключали возможности более молодого возраста этих отложений (Friedrich, 1966).

В опорном разрезе на западе Исландии выделяются шесть палеофлористических горизонтов - селардалурский, брянслекурский, хусаваикский, хредаватненский, слеггьюлекурский миоцен-нижнеплиоценовые (см. схему) и верхнетьернеский-брейдавикский - верхнеплиоценово-плейстоценовый. Горизонты названы по главным местонахождениям флоры. Возраст всех горизонтов устанавливался комплексно - по флоре, абсолютным датировкам и палеомагнитным данным. Пыльца и споры миоценовых отложений Исландии очень плохой сохранности и поэтому палинологическая характеристика флористических горизонтов дана в основном на родовом уровне.





ла найдена в лигнитах Холматиндура. Для палинокомплекса этого горизонта характерно крайне незначительное участие хвойных, главным образом сосновых, большое участие и разнообразие папоротников сем. *Polypodiaceae* и рода *Osmunda*, несколько меньше *Lycopodium*. Среди покрытосеменных преобладают *Betulaceae* и *Alnus*, еще много пыльцы широколиственных, однако наиболее термофильные элементы практически исчезают. В верхней части разреза появляется кустарниковая береза. Сравнительно много пыльцы травянистых растений семейств *Cruciferae*, *Rosaceae*, *Compositae*, *Polygonaceae*.

Флора нижней и верхней частей хусавикского горизонта различна по составу и позволяет условно подразделить его на два подгоризонта. Нижний хусавикский подгоризонт на северо-западе Исландии включает туфогенно-осадочные пачки Хусавика, Троллантунга, Гаутсамара. Наиболее детально изучен разрез Хусавика. Как отмечалось выше, в комплексе преобладает пыльца *Betula* и *Alnus*, много пыльцы представителей семейств *Juglandaceae*, *Ulmaceae*, *Asteraceae*; разнообразны споровые; много *Osmunda* и *Lycopodium*, хвойных (в основном *Picea*) очень мало. Пыльца *Taxodiaceae* отмечена только в одном образце в средней части разреза. Встречены представители трибрежно-болотных травянистых ассоциаций.

Разрез верхнего подгоризонта изучен в местонахождении Мокодльсдалур. Для него характерно высокое содержание ореховых по сравнению с нижним подгоризонтом при сохранении большого количества березовых. Вновь появляется (и в большом количестве) пыльца рода *Fagus*, причем по пыльце можно выделить два вида. Этот подгоризонт можно назвать "буковым". Появление бука и увеличение количества ореховых может быть связано как с экологическими причинами, так, возможно, и с некоторым потеплением. Потепление климата в среднем миоцене по сравнению с нижним отмечается Дж.А. Вульфом и Д.М. Гопкинсом (*Wolfe, Hopkins, Leopold, 1966*) для Северной Америки и Т.Танаи (*Tanai, 1961*) для Японии. Г.Г. Карташова (1974) установила буковый горизонт в миоцене Северной Якутии (бассейн низовьев р.Яны). По ее данным, видовой состав букового комплекса свидетельствует о наличии климатического оптимума в пределах миоценовой эпохи Северной Якутии.

Отложения хусавикского горизонта на востоке Исландии, изученные по разрезу Холматиндура по спорам и пыльце, не подразделяются на два подгоризонта. В спорово-пыльцевом комплексе очень много споровых, преобладают *Osmunda* и *Sphagnum*. Хвойных очень мало (в основном *Picea*). Среди покрытосеменных много *Alnus*, *Betula*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Ulmus*, *Celtis*, *Acer*, *Quercus*. Пыльца дуба встречена только в этом разрезе и в небольшом количестве.

Хредаватненский горизонт выделяется на западе, севере и востоке Исландии. По сравнению с предыдущим горизонтом состав характерных компонентов флористического комплекса существенно меняется. Преобладают представители сем. *Pinaceae* и в первую очередь *Abies*. Много *Alnus* и особенно *Betula*. Из широколиственных в макроостатках сохраняется только клен, а в спорово-пыльцевом комплексе встречаются единичные зерна *Juglans*, *Ulmus*, *Acer*. В низах горизонта появляются, а в верхней части становятся обычными кустарниковая береза и *Alnaster*. Много пыльцы травянистых растений семейств *Rosaceae*, *Cruciferae*, *Polygonaceae*. На востоке Исландии к хредаватненскому горизонту отнесены лигниты виндфельских слоев. Для палинокомплексов характерно обилие *Pinaceae*; сохранность пыльцы, однако, не позволяет довести определение до видового или родового ранга. Определено лишь несколько зерен (*Abies* и *Picea*). В комплексе покрытосеменных преобладают *Alnus*, *Alnaster*, *Betula*, спорадически участвуют *Juglans*, *Ulmus*. Споры в основном представлены сем. *Polypodiaceae*, отмечается *Lycopodium selago*.

В хредаватненском горизонте выделяется ставхольский подгоризонт, для которого характерно резкое сокращение хвойных и значительное повышение участия пыльцы кустарников и трав, особенно *Polygonum*.

Слеггьюлекурская туфогенно-осадочная пачка залегает выше по разрезу без признаков перерыва. В спорово-пыльцевом комплексе этого горизонта пре-

обладает *Alnaster*, встречены *Betula* и *Alnus* и представители семейств *Ericaceae* и *Gramineae*.

Таким образом, в Исландии выделено шесть палеофлористических горизонтов и пять типов флор – умеренно-теплолюбивая, умеренная с участием широколиственных, умеренная с единичными широколиственными, умеренно-холодолобная и арктическая. Выявлена общая картина изменения флоры Исландии в неогене. Установлена четко выраженная направленность в развитии флоры, намекающая в постепенном исчезновении широколиственных пород, а также в общем обеднении видового и родового состава компонентов от миоцена к плиоцену.

При сравнении миоценовой флоры Исландии, Северной Америки, Европы и Сибири выявляется их принадлежность к одному арктотретичному типу с характерными представителями семейств *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Ulmaceae*, *Juglandaceae*, *Salicaceae*. В то же время флора Исландии значительно беднее. В ней отсутствуют тропические и субтропические виды древесных растений и *Corylus*, *Carpinus*, *Quercus*. Возможно, такая обедненная флора неогена Исландии связана с ее островным положением.

Установление основных этапов развития флоры в неогене поможет проводить сопоставление по палеоботаническим данным разрезов эффузивных толщ в разных частях острова и на этой основе разработать унифицированную стратиграфическую схему Исландии.

### Summary

The deposits of the Neogene plateau-basalts formation were palynologically studied. The paleobotanic method appeared to be the most effective for the subdivision of this strata, as during the Miocene rather appreciable changes in the composition of Iceland flora took place. The most complete section of this strata is situated in Western Iceland. Its thickness is about 10 000 m. Six paleofloristic horizons and five types of flora (temperate-thermophilic, temperate including broadleaved plants, temperate including single broadleaved plants, temperate-cryophyte and arctic) are distinguished in the strata.

The precise marked direction of the development of Iceland Neogene flora is established – the depauperation of specific composition from the Miocene to Pliocene.

## ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ СРЕДНЕМИОЦЕНОВОЙ ФЛОРЫ ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ

И. Ш. РАМИШВИЛИ

*Институт палеобиологии АН ГССР, Тбилиси*

Третичные флоры Грузии изучены неравномерно. Последовательно сменявшиеся флористические комплексы установлены для отдельных ярусов плиоцена. Данные о флорах палеогена и миоцена настолько скудны и отрывочны, что судить о последовательной смене растительности в течение этого времени трудно.

Одним из препятствий к установлению хронологической смены палинокомплексов в палеогене и неогене Западной Грузии является неустойчивое фаунистическое обоснование подразделений. Исследователи фауны по-разному трактуют этот вопрос. Однако не подлежит сомнению, что для решения таких важных стратиграфических задач, как расчленение миоцена и выделение новых геохронологических единиц, необходимо привлекать данные, касающиеся решительно всех групп органических остатков. Это один из основных принципов современной геоисторической науки (Давиташвили, 1963).

В совокупности с данными палеозоологии и других методов палеоботанических исследований представленная палинологическим методом ценная информа-

ция успешно используется как для понимания общих закономерностей развития биоса, так и для совершенствования геохронологической шкалы и методов стратиграфической параллелизации разнофациальных толщ из отдаленных одно от другого местонахождений. В цепи этих крупных проблем необходимым звеном является изучение биоценозов, связанных с определенными территориями и относительно ограниченными отрезками геологического времени.

Изучение неогеновых биоценозов Западной Грузии принадлежит к ряду таких задач. Растительность, составляющая основную часть биогеоценозов суши, в течение неогена развивалась здесь в своеобразных изолированных условиях, в сложной биологической среде, что привело к формированию современного растительного покрова Колкиды, одной из наиболее интересных фитогеографических провинций Кавказа.

Предметом наших исследований являются караганские и конские отложения Западной Грузии, составляющие верхнюю часть среднего миоцена. Из этих же осадков изучены крупные остатки растений: листья, плоды, части цветков (Аваков, 1968). Данные различных палеоботанических методов весьма выгодно дополняют друг друга, дают более полное представление о растительном покрове и, по возможности, о существовавших в то время растительных группировках.

Среднемиоценовые отложения широко развиты в Колхидской, или Западной, подзоне межгорной впадины, расположенной между складчатыми системами Большого и Малого Кавказа. Они встречаются также в переходных подзонах, расположенных между этими геотектоническими единицами. Здесь последовательно обнажаются отложения спаниодонтеллевого, или собственно караганского, и саванеллового, или варненского, горизонтов. Выше обнажаются картвельские слои, содержащие характерную фауну фолад, за которыми следуют сартаганские и веселянские слои, отражающие последовательные этапы развития конкской бассейна (Жгенти, 1961, 1968).

По ископаемым спорам и пыльце нам удалось установить более 70 ископаемых таксонов: *Hymenophyllum rotundum* N. Mchedl., *Lygodium* cf. *digitatum* Presl., *Schizaea* sp., *Anemia* sp., *Dicksonia reticulata* Purcel., *Dicksonia* sp., *Cibotium* sp., *Cyathea* sp., *Pteris* sp. (cf. *P. vitata* L.), *Polypodium verrucatum* Ramischvili sp. nov., *Onychium* sp., *Cystopteris* sp., *Osmunda* sp., *Ginkgo* sp. (cf. *G. biloba* L.), *Dacrydium* sp., *Podocarpus* sp., *Picea* sp., *Cathaya* sp. (cf. *C. agriphylla* Chun et Kuang), *Pseudolarix* sp. (cf. *P. koemferi* Gord.), *Cedrus sauerae* N. Mchedl., *Tsuga* sp., *Abies* sp., *Pinus* sp., *Taxodium* sp., *Sequoia* sp., *Ephedra* sp., *Myrica* sp., *Comptonia peregriniformis* Gladk., *Juglans* sp. (cf. *J. regia* L.), *Pterocarya* sp. (cf. *P. rhoifolia* S. et Z.), *Carya* sp. (cf. *C. cordiformis* (Wang) C. Koch), *Platycarya* sp., *Engelhardtia* sp. (cf. *E. wallichiana* Lidl.), *Alnus* sp., *Betula* sp., *Carpinus* sp., *Carpinus* sp. (cf. *orientalis* Mill.), *Fagus* sp., *Quercus* sp., *Lithocarpus* sp., *Ulmus* sp., *Zelkova* sp. (cf. *Z. carpinifolia* (Pall.) Dipp.), *Morus alba* L., *Polygonum* sp., *Kochia* sp., *Chenopodiaceae* gen. indet., *Magnolia neogenica* (W. Krutzsch) comb. nov., *Ramischvili*, *Sycopsis colchica* Ramischvili, *Liquidambar* sp. (cf. *L. styraciflua* L.), *Parthenocissus quinquefoliiformis* Lubomir., *Vitis* sp., *Tilia* sp., *Sterculia* sp., *Myrtaceae* gen. indet., *Sapotaceae* gen. indet. (cf. *Manikara* sp.), *Rhododendron* sp., *Araliaceae* gen. indet., *Symplocos* sp. (cf. *S. paniculata* Wall.), *Melia* sp., *Fraxinus* sp., *Convolvulus* sp., *Viburnum* sp., *Artemisia* sp.

Пальнокомплексы караганских и конских отложений характеризуются однообразным флористическим составом и по вертикали практически не меняются. Поэтому флору этого отрезка времени мы рассматриваем как однотипную, характерную для суши Западной Грузии во второй половине среднего миоцена.

Систематический состав флоры привлекает внимание не только богатством и разнообразием. Состав каждой группы: папоротников, голосеменных и покрытосеменных настолько своеобразный, что уже на данном этапе палеоботанической изученности среднемиоценовый палеоботанический комплекс можно отличить от комплексов, характерных для более молодых плейстоценовых плию-

ценовых отложений (Мчедlishvili, 1963; Пурцеладзе, 1974; Рамишвили, 1969; Шатилова, 1974).

Основную массу флоры составляют ныне вымершие на Кавказе растения, современные аналоги которых или близко стоящие к ним виды обитают в Юго-Восточной и Восточной Азии, в субтропических и тропических областях Америки, на Канарских островах и в Средиземноморье. Лишь незначительная часть обитает по-прежнему на Кавказе, составляя реликтовое ядро современной лесной растительности Колхиды.

Судя по составу флоры, растительность была лесного типа. Об этом свидетельствуют также обнаруженные в этих же отложениях крупные остатки растений. Экологические условия, характерные для современных аналогов ископаемых форм, свидетельствуют, что в исследуемых нами отложениях совместно захоронены растения различных климатических зон.

Как видно по отпечаткам, жестколистую формацию создавали растения, которые имели кожистые листья с характерным зубчатым краем: различные виды восковницы, мирты, акация, некоторые виды дуба.

Наиболее многочислена группа растений, характерная для влажного субтропического климата. По форме листьев и составу эта формация приближается к "туманным" горным лесам тропических и субтропических стран (Аваков, 1968). В них, вероятно, обитали многочисленные лавровые, сапинусы, магнолии, комбретумы, представители сем. *Arcunaceae*. По палинологическим данным, эта формация лесов характеризовалась присутствием стеркулиевых, аралиевых, тутовых, *Symplocos*, *Melia*, *Sycopsis*, *Lithocarpus*, древовидных папоротников, многочисленных лиан и эпифитов.

Более мезофильные лесные формации из летнезеленых пород тепло-умеренного и умеренного климата должны были быть расположены гипсометрически выше. В состав этих лесов входили *Comptonia*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Platycarya*, *Engelhardtia*, *Castanea*, *Parthenocissus*; еще выше, по-видимому, располагались более умеренные холодоустойчивые породы: *Betula*, *Carpinus*, *Fagus*, *Quercus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus*. К листовым породам, вероятно, примешивались хвойные: *Ginkgo*, *Dacrydium*, *Podocarpus*, *Cathaya*, *Pseudolarix*, *Abies*, *Picea*, *Keteleeria*, которые могли создавать также самостоятельную формацию хвойных лесов. Таким образом, орографические условия Западного Закавказья в среднем миоцене обуславливали вертикальную поясность растительного покрова и связанную с ней зональность климатических условий.

Сравнивая состав караганско-конкской флоры и характер предполагаемых фитоценозов с таковыми более молодых флор Западной Грузии (Рамишвили, 1969; Шатилова, 1974), приходим к заключению, что вторая половина среднего миоцена соответствовала тому этапу в истории неогеновой флоры Западной Грузии, когда доминирующую группу флоры составляли термофильные растения как вечнозеленые, так и листопадные, занимавшие всю прибрежную полосу и нижний и средний пояса горных лесов. Умеренным растениям было, возможно, отведено довольно скромное место на возвышенных участках уже существовавшего тогда горного рельефа.

Дальнейшее развитие флоры шло по линии ее обеднения термофильными субтропическими элементами. Параллельно расширялся ареал растений умеренного климата, к концу неогена уже господствующих почти во всех растительных группировках и фитоландшафтах Колхиды. В горах, в изменчивой сложной биологической среде, где растения умеренного климата ютились в период господства субтропической флоры, эти породы испытали определенные морфо-физиологические изменения, последовательное усложнение и повышение организованности.

Имевшие место в течение неогена сильные орогенические движения, по-видимому, вызывали смещение границ растительных поясов и нарушения равновесия внутри отдельных фитоценозов. Естественно, что в таких условиях расширение ареала и завоевание новых экологических ниш осуществить могли эволюционно продвинутые, легко приспособляемые пластичные формы, каковыми являлись растения умеренного климата, основное ядро которых составляли

сережкоцветные. Экогенетическая экспансия их протекала медленно и постепенно путем последовательного внедрения в среду субтропических ценозов. Часть видов, там обитавших, вероятно, приспособилась к изменившимся условиям, особенно элементы тепло-умеренной флоры, которые стали компонентами новых ценозов и дожили до конца плиоцена. Другая часть, наиболее термофильная, была вытеснена, не будучи способной выдержать борьбу за существование с более конкурентоспособными формами, оказалась в состоянии реликтовости и вслед за этим вымерла окончательно.

Что же касается фитоценозов, то, как мы уже отметили, в среднем миоцене характерным для них были разнообразие и пестрота древесного полога. По составу и количеству ископаемых остатков трудно выделить какую-либо доминирующую породу. Лишь в поздние лесные отрезки неогена в Колхиде формируются моно- и олигодоминантные лесные формации, которые, несмотря на относительно более обедненный состав древостоя, нельзя рассматривать как упрощенные по структуре растительные сообщества.

## Summary

The article contains the first palynological characteristic of the Karaganian and Konkian floras of the West Georgia. More than 70 fossil forms are established on the base of the fossil pollen and spores. Having use the data of the fossil leaves the author reconstructs the supposed character of the vegetational cover and vertical zones and establishes the various vegetational formation and paleoclimatical conditions.

## ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЯНО-ИНДИГИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ В НЕОГЕНЕ—ПЛЕЙСТОЦЕНЕ

Н. О. РЫБАКОВА

*Московский Государственный университет им. М. В. Ломоносова*

Геологическое исследование приморских равнин Субарктики, которые начаты в последнее десятилетие, характеризуется поступлением обширной информации, касающейся развития рельефа этих областей и строения новейших отложений. В настоящее время на территории Яно-Омолойского и Яно-Индигирского междуречий проведены различного рода исследования, в том числе и палинологические, позволяющие внести дополнения к существующим представлениям об условиях накопления кайнозойских осадков. Отложения, залегающие на размытой поверхности юрских алевролитов, представлены преимущественно аллювиальными фациями, вскрытыми на глубине 49–59 м в скважине, расположенной на левобережье р. Хромы, близ оз. Хабдылаах. Литологически это чередование слоистых пачек глин каолинового состава и разнозернистых слоистых песков с включением лигнитизированных обломков древесины и прослоев торфа<sup>1</sup>.

В спорово-пыльцевых спектрах из этих отложений преобладает пыльца древесных пород, преимущественно лиственных (в основном *Betula*, *Alnus*, *Corylus*). Значительно участие пыльцы широколиственных пород (*Carpinus*, *Acer*, *Ulmus*, *Juglans*, *Quercus*, *Arbutus*). Пыльца хвойных в подчинении. В ее составе преобладает *Pinus sibirica*; *Tsuga*, *Picea*, *Pinus* и *Taxodiaceae* обычно составляют ничтожный процент. Среди пыльцы недревесных растений доминирует пыльца *Ericaceae*, меньше *Gramineae*, *Superaceae* и др. Споры принадлежат группе *Briales*, семействам *Sphagnaceae* и *Polypodiaceae*.

<sup>1</sup> Отложения описаны старшим научным сотрудником Якутской экспедиции МГУ К. А. Кондратьевой.

В целом спектры характеризуют обедненный вариант хвойнолиственных лесов тургайской флоры и могут соответствовать типу мелколиственных смешанных лесов с примесью широколиственных пород.

Аналогичные палинокомплексы известны из миоплиоценовых отложений, изученных в районе долин Батан-Юрах, Маркой – Юрэгэ Куларского района В.Н.Конишевым и Г.Г. Карташовой (1972).

Дальнейшее развитие рельефа и седиментация осадков продолжались в значительной мере унаследованно и в целом сопровождалась ухудшением климатических условий. В обширных депрессиях откладывались преимущественно песчаные и супесчаные толщи осадков аллювиального и озерно-болотного генезиса. Современная речная сеть вскрывает лишь верхние 10–15 м этих отложений. Они изучены в обнажениях рек Хромы, Берелеха, Нуччи, оз. Буручан-Кюэль, а также по керну ряда скважин.

Толща рассматриваемых осадков характеризуется большой однородностью и представлена горизонтально-слоистыми супесями и пылеватыми тонкозернистыми песками с прослоями детрита и линзочками торфа. Эти осадки относятся к прирусловым фациям. Спорово-пыльцевые спектры из них характеризуются преобладанием пыльцы древесных пород, но иногда в них доминируют споры. Среди древесных первое место занимают *Betula* и *Alnus*. *Pinus sibirica*, *Salix*, *Corylus* и представители некоторых видов широколиственных пород – в подчинении.

Заметно участие пыльцы кустарниковой березы и ольховника (*Betula exilis* и *Alnaster*). Отмечаются единичные находки пыльцы *Picea*, *Larix*, *Tsuga*.

Пыльца трав принадлежит представителям семейств *Cyperaceae*, *Gramineae* (преобладает), а также *Artemisia* и *Chenopodiaceae*. Споры в основном принадлежат зеленым и сфагновым мхам, а также папоротникам из сем. *Polypodiaceae*. В виде единичных находок отмечается участие спор *Selaginella sibirica* и *Hepaticae*.

Палинокомплекс соответствует лесному типу растительности (березовые леса с примесью хвойных, ольхи и очень малым участием широколиственных пород). Появление кустарниковой березы и ольховника свидетельствует уже о значительном похолодании климата по сравнению с предыдущим этапом. Характер палинокомплекса аналогичен позднеплиоценовым – раннеплейстоценовым комплексам из верхней части бегуновской палеонтологически обоснованной свиты на р.Крестовке в бассейне р.Кольмы (Шер, 1971). Сходный спектр имеет и нижнешангинская подсвита, выделенная Ю.А. Лаврушиным (1963) в низовьях р.Индиگیری и отнесенная им к раннему плейстоцену. Состав пыльцы и спор рассматриваемых нами осадков имеет также много общего со спорово-пыльцевыми спектрами из плиоцен-нижнечетвертичных отложений Уяндинской межгорной впадины (Рыбакова, 1972).

Осадки второй половины нижнего плейстоцена накапливались на мерзлых отложениях без следов значительных размывов. Это преимущественно горизонтально- и косослоистые алевроиты с прослоями и линзами пылеватых песков и плохо разложившегося торфа с большим количеством древесных остатков. Мелкие обломки веточек рассеяны по всей толще, крупные стволы деревьев, диаметром до 10–20 см, образуют характерные скопления типа русловых завалов.

Палинокомплекс, выделенный из этих отложений, существенно отличается от предыдущего меньшим содержанием пыльцы древесных пород и увеличением количества спор, которые почти всюду преобладают. В группе пыльцы древесных пород половина количества пыльцевых зерен относится к виду *Betula exilis* и к роду *Alnaster*. Отмечается значительное участие представителей древовидных видов ольхи, сосны (*Pinus sibirica*) и *Salix*. Почти во всех спектрах присутствует пыльца *Picea*, *Larix*, изредка *Tsuga*. Пыльца широколиственных пород составляет доли процента.

Пыльца травянистых растений в основном принадлежит представителям луговых ассоциаций с примесью *Artemisia* и *Chenopodiaceae*. В некоторых горизонтах спектры изобилуют видами семейств *Cyperaceae* и *Gramineae*. Споры при-

надлежат преимущественно зеленым мхам *Sphagnum* и *Polypodiaceae*. Примесь спор *Selaginella sibirica* ничтожна.

Установленный комплекс отражает в основном лесную растительность — березовые леса с примесью ольхи, кедровой сосны, лиственницы и других пород. Хотя на отдельных участках в благоприятных условиях еще и сохранились редкие реликты широколиственной флоры. В то же время заметное участие в растительном покрове кустарниковой березы и ольховника указывает на более холодное время, чем предыдущее. По-видимому, формирование описываемой толщи следует относить ко второй половине нижнего плейстоцена. Найденная в осадках этой толщи фауна млекопитающих, по определению А.В. Шера (1971) близка к фауне раннеплейстоценовой олерской свиты на Кольме.

Одновозрастность исследуемых отложений с морской свитой подтверждается путем сравнения упомянутого выше палинокомплекса с аналогичными комплексами, установленными другими авторами, исследовавшими плейстоценовые отложения Сибири (Гитерман и др., 1968).

Следующий, среднеплейстоценовый, этап седиментации фиксируется по обшему размытию поверхности нижнеплейстоценовых осадков. Преобладающие отложения этого периода представлены разно- и тонкозернистыми песками с прослоями пылеватых супесей. Палинокомплекс характеризуется некоторым преобладанием спор и значительным участием пыльцы трав. На отдельных глубинах много пыльцы древесных и кустарниковых пород. Состав пыльцы древесных пород однообразен (*Betula*, *Alnus*, *Salix*, *Pinus sibirica*, *Picea*, *Larix*). Особенностью этого комплекса является повсеместное присутствие пыльцы *Betula exilis* и *Alnaster*, которая на отдельных глубинах преобладает.

Пыльца недревесных пород принадлежит разнотравью с примесью осоковых и злаков, постоянно присутствуют *Artemisia* и *Ericaceae*. Споры по-прежнему принадлежат зеленым мхам, *Sphagnum*, *Polypodiaceae* и *Lycopodiaceae*. Подобный спорово-пыльцевой комплекс свидетельствует о распространении в это время разреженных мелколиственных лесов с ольховником и кустарниковой березкой при незначительном участии хвойных, растущих на хорошо дренированных песчаных останцах террас, на русловых валах и т.д. Этот палинокомплекс сходен с палинокомплексом, выделенным В.Н. Конищевым и Г.Г. Карташовой (1972) из отложений среднего плейстоцена Куларского района Кольмской низменности.

Положение рассматриваемых осадков в разрезе, их литологические особенности и палинологические данные наряду с тем фактом, что концы мощных ледяных жил залегающего выше "ледового комплекса" входят лишь в самую кровлю этих осадков, дает основание ограничить время их формирования ранней половиной среднего плейстоцена. Напрашивается также вывод о значительном ухудшении климата уже в среднем плейстоцене.

В конце среднего — начале позднего плейстоцена повсеместно началось широкое накопление мощных повторно-жильных льдов. Вмещающими породами для льдов служат осадки пойменных, старичных и озерных фаций. Первые представлены алевритами, старичные и озерные фации — алевритами с включением линз и пропластков торфа, обломков плавника и веток. Спорово-пыльцевые спектры, установленные из отложений ледовой толщи, характеризуются преобладанием спор *Briales*, *Sphagnum*, *Lycopodium*, *Polypodiaceae* в фациях высокой поймы и озерно-болотных фациях, а также пыльцы травянистых растений в русловых и низкопойменных фациях. Состав пыльцы трав разнообразен. Впервые встречается *Ephedra*. Пыльцы древесных пород мало (*Pinus sibirica*, *Betula*, *Alnus*, *Salix*). Этот палинокомплекс характеризует тундровую растительность, представленную преимущественно лиственничниками с зарослями ольхово-березовых кустарников. Однако наличие в спектрах, хотя и в незначительном количестве, пыльцы кедровой сосны и древовидной березы, не растущих на рассматриваемой территории в настоящее время, наряду с присутствием в почвенной среде теплолюбивых диатомей дает основание предполагать, что климатические условия времени формирования отложений ледовой толщи были несколько более теплыми, чем современные. Весьма сход-

ные спорово-пыльцевые спектры были выделены из нерасчлененных средневерхнечетвертичных отложений на о. Большой Ляховский, на севере Яно-Индигирской низменности и в Уяндинской впадине (Рыбакова, 1962, 1972).

Конец позднего плейстоцена – начало голоцена ознаменовались общим понижением территории, не превышавшим 100 м. В долинах крупных водотоков интенсивность вреза соответствовала темпу поднятия территории, а в местах размыва наиболее льдистых пород и опережала его, приводя к развитию обширных эрозионно-термокарстовых котловин, в которых накапливались озерные и болотные (аласные) осадки. В спорово-пыльцевых спектрах из нижней части разреза этих отложений преобладает пыльца травянистых и кустарниковых растений. Пыльца древесных пород принадлежит только *Alnaster* и *Betula exilis*. В верхней части разреза содержание пыли древесных несколько возрастает. Пыльца кустарниковых форм берез и ольхи вместе с пылью древовидной березы, ивы и единичными пыльцевыми зернами кедровой сосны составляет 50–65% спектра. По-видимому, в этот период территория была покрыта тундровой растительностью – полянками, элаками, представителями семейства сложноцветных, вересковых и др. И лишь на протяжении более позднего этапа осадконакопления, совпадающего с климатическим оптимумом голоцена, вновь появляются мелколиственные леса.

### Summary

The composition of pollen spectra of the Miocene-Lower Pliocene deposits shows the spreading of tree vegetation in the southern part of the Yano-Indigirka depression. It includes *Betula*, *Alnus* with considerable participation of coniferous and broad-leaved trees. The spore-pollen complex of the Pliocene – Lower Quaternary deposits shows the occurrence of mixed forests, consisting mainly of *Betula*, *Alnus*, *Pinus s/g* *Haploxyton* and very small participation of broad-leaved trees. *Alnaster* and *Betula* sect. *Nanae* have their appearance. The second half of Early Pleistocene is characterized by the increasing of the participation of *Betula* sect. *Nanae* and *Alnaster*. The broad-leaved trees almost disappeared. During the Middle Pleistocene period the territory was covered by the small-leaved rare forests with *Betula* sect. *Nanae* and *Alnaster* and slight participation of coniferous species. The end of the Middle – the beginning of the Late Pleistocene shows the forest-tundra vegetation. At the end of the Late Pleistocene – the beginning of Holocene the content of the pollen spectra shows the existence of a forestless tundra here, but only in the period of the climatic optimum of Holocene the tree vegetation spreads again.

## КЛИМАТИЧЕСКИЙ ОПТИМУМ В МИОЦЕНЕ СЕВЕРА ТИХООКЕАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

А. Ф. ФРАДКИНА

*Институт геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск*

Реконструкция палеоклиматических условий седиментации палеогеновых и неогеновых отложений на Северо-Востоке СССР и в сопредельных регионах Тихоокеанского побережья имеет важное значение при разработке стратиграфических схем и корреляция разрезов разобренных площадей.

Имеющиеся к настоящему времени материалы по изучению ископаемых листовых форм и спорово-пыльцевых комплексов (палинофлор) свидетельствуют о проявлении колебаний климата на побережье и островах Тихого океана в течение миоцена. Так, флора яруса Дайдэима о.Хонсю (Tanai, Susuki, 1963),



соответствующая установленному здесь климатическому оптимуму миоцена, характеризуется повышенным количеством теплолюбивых элементов по отношению к более древней флоре типа Аниаи и более молодой – типа Митоку. Абсолютный возраст слоев с листовой флорой Дайдзима из туфов Хакакейдзима 20 млн. лет (Ахметьев, 1974).

Палинологические исследования многих опорных разрезов позднего олигоцена–миоцена о. Хоккайдо, проведенные С. Сато (Sato, 1963, 1972), также указывают на смену потеплений и похолоданий в миоцене. С. Сато сопоставляет по времени формирования палинофлору яруса Факияма с флорой типа Аниаи, палинофлору ярусов Такиноуе и Кавабата – с флорой типа Дайдзима, палинофлору яруса Ваканай – с флорой типа Митоку.

Данные американских исследователей Дж. Вольфа и Д. Хопкинса (Wolfe, Hopkins, 1967), Дж. Вольфа и Э. Леопольда (Wolfe, Leopold, 1967) по изучению листовых отпечатков, спор и пыльцы позволяют говорить об отчетливых похолоданиях климата на Тихоокеанском побережье Северной Америки при переходе от олигоцена к миоцену и от среднего миоцена к позднему.

Нами изучены палинофлоры некоторых разрезов Камчатки и северного побережья Охотского моря, которые могут соответствовать климатическому оптимуму миоцена. К числу их относится палинофлора из прибрежно–морских отложений “ежового” горизонта западного побережья залива Корфа на Камчатке. О миоценовом возрасте пород данного горизонта можно судить по двум датам абсолютного возраста – 18 млн. и 23 млн. +500 тыс. лет, полученным Л. В. Фирсовым (Институт геологии и геофизики СО АН СССР) для перекрывающих “ежовый” горизонт андезитов. В спорово–пыльцевом комплексе этого горизонта заметно участие пыльцы термофильных покрытосеменных и сем. Taxodiaceae при количественном преимуществе пыльцы Betulaceae и Pinaceae. В комплексе много пыльцы Alnus, несколько меньше Betula. Пыльца теплолюбивых, в основном листопадных покрытосеменных, представлена главным образом родом Fagus при меньшем участии Juglans, Corylus, Carpinus, Ulmus, Zelkova, Quercus, Ilex, Acer и др. В сем. Pinaceae преобладает пыльца темнохвойных – Picea, Tsuga, Abies при подчиненном значении различных Pinus и Larix. В составе пыльцы сем. Taxodiaceae (до 29%) встречаются Glyptostrobus, Taxodium, Sequoia, Metasequoia, Taxodiaceae (gen. indet.). Единична пыльца родов Cedrus и Podocarpus. Среди спор главенствует сем. Polypodiaceae, более редки Sphagnum, Osmunda, Lycopodium, Bryales. Изредка отмечается присутствие морского микропланктона Hystriochosphaeridium и Leiosphaeridium.

Палинофлора залегающей выше медвежьиной свиты (также миоценового возраста), отделенной от “ежового” горизонта покровом андезитов, имеет более обедненный облик за счет меньшего содержания пыльцы теплолюбивых покрытосеменных – не свыше 10% против 35% в “ежовом” горизонте – и единичной встречаемости пыльцы таксодиевых.

Палинофлора, аналогичная встреченной в отложениях “ежового” горизонта залива Корфа, характерна также для 130–метровой толщи прибрежных параллических осадков о. Буян, расположенного в Ямской губе залива Шелихова (Анхудинов, Баранова и др., 1975; Кистерова, Невретдинова, 1975). В спорово–пыльцевом комплексе этой толщи много пыльцы Alnus и Betula, значительна роль пыльцы теплолюбивых, в основном листопадных покрытосеменных, заметно участие рода Fagus и в меньшей мере Quercus, Myrica, Juglans, Carpinus, Corylus, Ulmus, Zelkova, Rhus, Ilex. Единичны Nyssa, Rutaceae и особенно Liquidambar и Engelhardtia. Среди пыльцы голосеменных отмечается высокое содержание Sequoia, Metasequoia, Glyptostrobus, Taxodium (до 35%) при небольшом количественном превьшении пыльцы сем. Pinaceae, в котором пыльца темнохвойных пород преобладает над пылью светлохвойных. Как и в комплексе “ежового” горизонта, пыльца трав здесь единична, а среди спор наиболее многочисленно сем. Polypodiaceae. В толще острова Буян встречаются морские диатомеи (Кистерова, Невретдинова, 1975) миоценового возраста.

Третьим из изученных разрезов со сравнительно теплолюбивой миоценовой палинофлорой является разрез на р. Куйбываям в районе мыса Угольного на

северо-западе Камчатки. Здесь в спорово-пыльцевом комплексе из морских отложений ильинской свиты (коллекция В.Н. Синельниковой) отмечены те же доминанты, что и в комплексе "ежового" горизонта и толщи о.Буян - мелколистственные *Betulaceae*, преимущественно *Alnus*, *Pinaceae*, в основном темнохвойные элементы, среди спор - *Polypodiaceae*. Характерно значительное участие пыльцы сем. *Taxodiaceae* и разнообразие родового состава термофильных покрытосеменных - *Myrica*, *Juglans*, *Corylus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Rhus*, *Cex*, *Zelkova*, *Tilia*, *Nyssa*, чаще других встречается *Fagus*. Пыльца трав единична, но морской микропланктон отмечается несколько чаще, чем в "ежовом" горизонте. Установленные палинологические особенности позволяют сопоставлять в возрастном отношении отложения ильинской свиты, "ежового" горизонта и толщи о.Буян и предполагать сходство климатических условий при их образовании. Следует заметить, что В.Н. Синельникова, М.Я. Серова и др. (1975) на основе изучения моллюсков считают возможным возрастное сопоставление отложений ильинской свиты и "ежового" горизонта. Изученные нами спорово-пыльцевые спектры из вышележащих пород того же разреза с р. Куйбываем, соответствующие, по-видимому, уже низам какертской свиты, фактически не отличаются от спектров подстилающей их ильинской свиты и, следовательно, свидетельствуют о сходстве климатических условий при формировании осадков данного непрерывного разреза.

К числу наиболее северных разрезов с теплолюбивой миоценовой палинофлорой относится разрез скважины по р.Ильдикилях на Яно-Омолойском междуречье (Карташова, 1974). В составе термофильных пород здесь господствует род *Fagus*; встречены редкие пыльцевые зерна *Liquidambar*, *Platycarya*, *Cedrus*, *Podocarpus*, но пыльцы сем. *Taxodiaceae* наблюдается относительно немного.

В охарактеризованных палинофлорах миоцена севера Тихоокеанского побережья наблюдаются некоторые различия.

Наиболее характерными чертами описанных миоценовых палинофлор являются: заметная роль пыльцы таксодиевых, значительное участие и разнообразие состава пыльцы термофильных покрытосеменных, часто с большим количеством *Fagus*, несколько меньше *Juglans* при доминировании пыльцы *Alnus*, *Betula* и *Pinaceae*. Отмечается более или менее близкая приуроченность местонахождений этих палинофлор к морским побережьям.

Сходные с описываемыми миоценовые палинофлоры известны из более южных районов Тихого океана. Так, высокое содержание пыльцы *Alnus*, большое количество пыльцы *Fagus* и *Taxodiaceae* и спор *Polypodiaceae* сближает спорово-пыльцевой комплекс из отложений яруса Такиноуе в разрезе рудника Томамай на о.Хоккайдо, изученный С.Сато (Sato, 1963), с комплексом "ежового" горизонта Камчатки. Однако в последнем более велико участие пыльцы *Pinus*, *Picea* и *Betula*, в то время как в комплексе с рудника Томамай значительную долю составляет пыльца *Corylus* и *Carpinus*.

Систематический состав и количественные соотношения большинства компонентов спорово-пыльцевых комплексов из миоценовых отложений свиты Кымсо северо-востока п-ова Корея (Болотникова, 1970), верхнеудийской свиты Сахалина (Громова, 1963) также близки к описываемым нами комплексам, но в последних менее разнообразен состав экзотических элементов, в частности не встречена пыльца гинкговых. Отмеченные различия миоценовых палинофлор Камчатки и северного побережья Охотского моря от палинофлор более южных районов связаны с проявлявшейся в миоценовое время географической зональностью.

Из анализа олигоценых и миоценовых флор юга Дальнего Востока (Ахметьев, 1974) следует, что климатический оптимум падает на конец раннего - начало среднего миоцена. Исследования Ю.Б. Гладенковым (1975) морских кайнозойских моллюсков Камчатки привели к выводу о приуроченности наиболее тепловодной фауны к среднему миоцену, к которому отнесены какертская и этолонская свиты, очень слабо изученные в палинологическом отношении. Во всяком случае наличие климатического оптимума в миоцене се-

верной части Тихоокеанского побережья фиксируется как по ископаемой фауне, так и по флоре, хотя та и другая, возможно, одновременно реагировали на изменение климатических условий. Вполне можно предположить, что в миоцене в указанном регионе могли иметь место несколько климатических оптимумов. Для уточнения вопроса о палеоклиматических колебаниях необходимо продолжить детальные палеоботанические и палеофаунистические исследования палеогеновых и неогеновых отложений восточных районов СССР.

#### Summary

Palynological characteristic of Miocene deposits of "Ezhovyi" horizon, Iljinskaja suite of Kamchatka and horizon of island Buyan on the north coast of the Okhotsk Sea is given. Thermophilic character of the palynofloras of studied stratigraphical units permits to consider it as corresponding to Miocene climatical optimum, characterized as a Daijima type of flora in Japan.

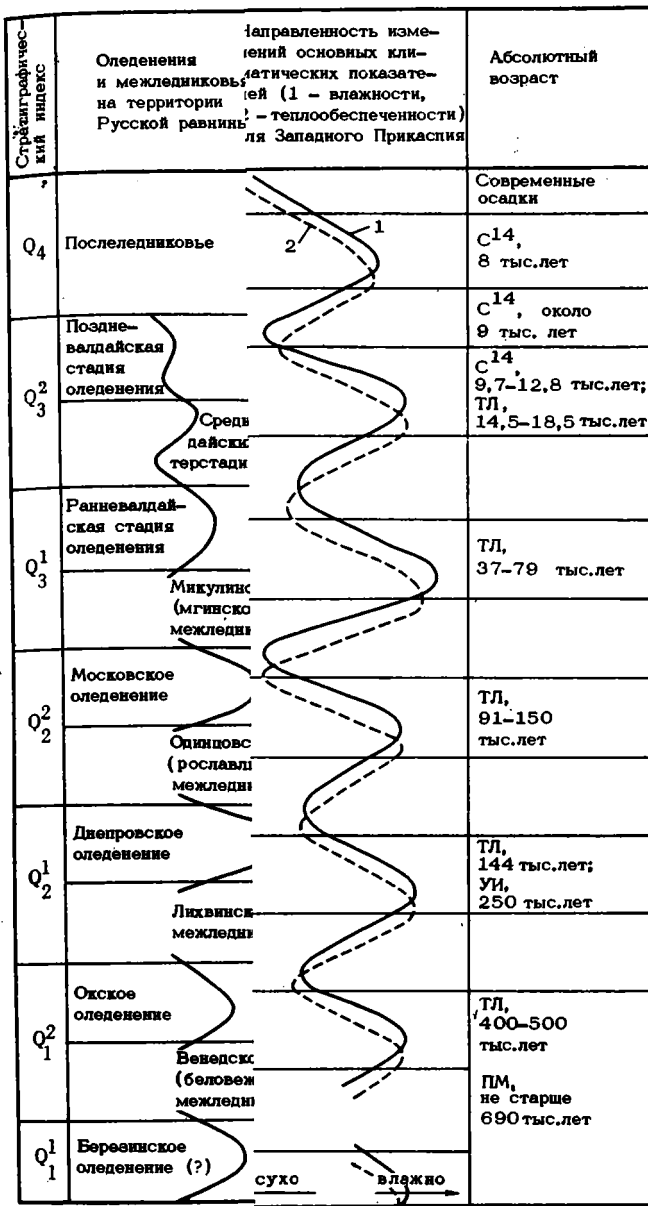


Схема палеогеографии  
Методы определения

Зак. 1553.

investigations, and data on absolute age determinations of the Quaternary events within the Caspian region was made.

Стратиграфический индекс	Оледенения и межледниковья на территории Русской равнины	Колебания уровня Каспийского моря - 40 20 0 20 40 + Современная регрессивная фаза	Сток по Мавзугу	Высота недеформированных древних береговых линий Каспия, м	Руководящая фауна морских моллюсков Каспийского моря	Растительный покров Русской равнины	Преобладающая тенденция развития растительного покрова Прикаспия	Растительный покров Западного Прикаспия	Направленность изменений основных климатических показателей (1 - влажности, 2 - теплообеспеченности) для Западного Прикаспия	Абсолютный возраст
Q <sub>4</sub>	Последнеледниковье	Новокаспийская трансгрессия	Современная регрессивная фаза	-28,5	<i>Mytilaster lineatus</i> , <i>Cardium edule</i> , <i>Didacna trigonoides</i>	Смешанные хвойные, широколиственные и березовые леса	Полупустынно-степная растительность	Полупустыни, степи	1 2	Современные осадки
				-22 -24	<i>Cardium edule</i> , <i>Didacna trigonoides</i> , <i>Monodacna</i> , <i>Adacna</i>					С <sup>14</sup> , 8 тыс.лет
Q <sub>3</sub>	Поздневалдайская стадия оледенения	Верхневалдайская трансгрессия	Послехвалынская регрессия	-41 -50		Приледниковая лесотундра	Резкая ксерофитизация. Полупустынно-степная растительность	Полупустыни	1 2	С <sup>14</sup> , около 9 тыс. лет
				-2 -16	<i>Didacna praetrigonoides</i> , <i>D. baeri</i>					С <sup>14</sup> 9,7-12,8 тыс.лет; ТЛ, 14,5-18,5 тыс.лет
				-44						
Q <sub>3</sub>	Ранневалдайская стадия оледенения	Нижнехвалынская трансгрессия	Евотаевская регрессия	+6 +50	<i>Didacna cristata</i> , <i>D. protracta</i> , <i>D. ebersini</i> , <i>D. parallela</i> , <i>D. zhuhovi</i>	Приледниковая лесотундра	Остепнение, ксерофитизация. Степная и полупустынно-степная растительность	Степи, полупустыни	1 2	ТЛ, 37-79 тыс.лет
				-50						
Q <sub>2</sub>	Московское оледенение	Верхнеказарская трансгрессия	Ательская регрессия	Около 0	<i>Didacna surachanica</i> , <i>D. nalivkini</i> , <i>D. crassa</i>	Приледниковая тундростепь	Увеличение облесенности. Лесостепи	Лесостепи с широколиственными ценозами и сосняками	1 2	ТЛ, 91-150 тыс.лет
Q <sub>2</sub>	Синцовское (рославльское) межледниковье	Послегюргянская регрессия	Нижнеказарская (гюргянская) трансгрессия	Около +20	<i>Didacna nalivkini</i> , <i>D. subpyramidata</i> , <i>D. delenda</i> , <i>D. kovalevsku</i> , <i>D. pallasi</i>	Приледниковая тундростепь	Остепнение, ксерофитизация. Степная и полупустынно-степная растительность	Степи, полупустыни	1 2	ТЛ, 144 тыс.лет; УИ, 250 тыс.лет
Q <sub>1</sub>	Окское оледенение	Верхнебаканский бассейн	Регрессия	Близко к 0	<i>Didacna pravoslavlevi</i> , <i>D. eulachia</i> , <i>D. rudis</i> , <i>D. cartoides</i> , <i>D. palvula</i> , <i>D. catillus</i>	Приледниковая тундростепь	Лесостепи	Степи и лесостепи с широколиственными ценозами, березняками, сосняками	1 2	ТЛ, 400-500 тыс.лет
Q <sub>1</sub>	Береинское оледенение (?)	Нижнебаканский бассейн	Регрессия	Близко к 0		Темнохвойно-широколиственные леса	Леса, лесостепи	Лесостепи с широколиственными ценозами	сухо → влажно	ПМ, не старше 690 тыс.лет

Схема палеогеографической обстановки в период трансгрессий и регрессий Каспийского моря в плейстоцене

Методы определения абсолютного возраста: ТЛ - термолуминесцентный, С<sup>14</sup> - радиоуглеродный, УИ - ураново-иониевый, ПМ - палеомагнитный

### РАЗВИТИЕ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ЛЕДНИКОВОЙ И ВНЕЛЕДНИКОВОЙ ЗОН (КАСПИЙСКАЯ ОБЛАСТЬ) ПО ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Т. А. АБРАМОВА

*Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова*

Многолетние палинологические исследования четвертичных отложений в Прикаспии позволили нам реконструировать палеогеографическую обстановку эпох четвертичных трансгрессий и регрессий Каспийского моря. Трансгрессии Каспия развивались в условиях прохладного и влажного климата плювиальных эпох и характеризовались распространением в полупустынных ныне районах Прикаспия лесной растительности, а на западном побережье – также и снижением вертикальных поясов растительности Кавказа. Во второй половине и к концу трансгрессий имела место нарастающая ксерофитизация растительного покрова, достигавшего максимального выражения в фазы регрессий. Последним соответствовала аридизация и континентализация климата, сопровождавшаяся развитием травянистых формаций полупустынного типа и почти полным вытеснением лесных сообществ. Полученные нами климатические характеристики трансгрессивно-регрессивных ритмов Каспия дали возможность определенным образом связать их с ледниковыми явлениями на Русской равнине. Итогом исследований явилась предлагаемая схема. Она наглядно показывает связь трансгрессий Каспия с наиболее влажными периодами ледниковых эпох и несовпадение во времени максимумов влажности и теплообеспеченности, выявляющихся по палеоботаническим данным. Схема является первой попыткой подобного сопоставления с привлечением результатов определения абсолютного возраста отложений, что дает возможность более уверенно коррелировать события прошлого, поставив их в четкие хронологические рамки.

#### Summary

An analysis of paleobotanic data on the Caspian region and the Caspian Sea floor allows to reconstruct the paleogeographical conditions of transgression and regression epochs within the Caspian Basin. The obtained climatic characteristics of transgression epochs (the most pluvial and cold periods in the Quaternary history of the Caspian region) give a chance to correlate them in some instance with glacial periods. A scheme of the correlation of the natural evolution between glacial and outglacial (as example, the Caspian region) zones in the Quaternary time was elaborated. A try to compare and correlate a lot of glacial events within the Russian Plain, undulations of the Caspian Sea level (taking into consideration the Manych outflow) results of the conchyliofauna analysis, evolution characteristics of the vegetation within the Russian Plain and the Caspian region (in temporary aspects), changes in climatic characteristics – humidity and thermobalance – obtained on the basis of paleobotanic investigations, and data on absolute age determinations of the Quaternary events within the Caspian region was made.

## МИГРАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЗОН ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ПОЗДНЕМ ПЛИОЦЕНЕ И ЧЕТВЕРТИЧНОМ ПЕРИОДЕ

В. С. ВОЛКОВА

*Институт геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск*

Западная Сибирь – одна из величайших равнин мира. Простираясь с севера на юг более чем на 2500 км, она представляет собой редкий пример правильного широтного чередования природных зон (тундра, лесотундра, тайга, лесостепь, степь), что способствует надежности палинологических корреляций при реконструкции растительности прошлого и выявления динамики растительных зон. Палинологические данные позволяют проследить постепенные изменения в составе флоры и растительности. Основными причинами, обусловившими изменение состава флоры и динамику растительных зон, были прогрессирующее похолодание климата в третичное время и его резкие колебания в четвертичном периоде. В четвертичном периоде отмечалось неоднократное появление покровных ледников и морских трансгрессий. Указанные особенности оказали существенное влияние на формирование флоры и характер видообразования. Почти вся современная флора Западной Сибири была сформирована еще в конце плиоцена (Криштофович, 1957; Покровская, 1961; Дорофеев, 1963). В четвертичном периоде глубокие климатические колебания привели к резкому обеднению флоры, вымиранию многих видов или их миграции и к появлению новых видов и формированию новых растительных сообществ (Покровская, 1961; Волкова, 1965, 1966; Волкова, Букреева, 1970). В связи с этим наряду с определением видового состава флоры исключительно важное значение приобретает изучение типов растительного покрова и динамики их развития, которые могут быть использованы для разработки климатостратиграфии (Ананова, 1960; Меннер, 1973).

Существенные изменения в составе флоры и растительности Западной Сибири произошли в позднем плиоцене на рубеже 2,5–2 млн. лет. Они совпали с оживлением неотектонических движений, сменой озерного этапа накопления осадков речным, с расчленением равнины глубоко врезаемыми потоками и ростом гор на юге равнины. Флора этого периода, по данным карпологов (Никитин, 1970), на 65% была представлена современными видами. Лишь отдельные представители миоценовой флоры, в основном *Azolla aspera* Dorof., *Salvinia intermedia* Nikit., *Aralia*, *Vitis* и др., существовали на положении реликтов. На территории Западной Сибири установилась близкая к современной зональность. Структура растительных зон, их границы не были постоянными и зависели от изменений климата и рельефа местности. В горах проявилась вертикальная зональность. В позднем плиоцене растительность менялась как во времени, так и в пространстве. Палинологические материалы позволяют установить на юге равнины пять последовательно сменяющихся типов растительности: вначале разнотравно-полюнные степи, затем лесостепь с елью и пихтой и широколиственными породами (дуб, липа, вяз), не свойственными современной лесостепи. В дальнейшем лесостепь сменилась марево-полюнной степью (с эфедрой), близкой к полупустыне. Сухая степь сменилась вновь лесостепью, но без хвойных и широколиственных. В конце плиоцена наступило резкое похолодание климата, которое выразилось в продвижении лесов (типа южной тайги) на территории современных степей. С этим периодом связано появление кустарниковых форм берез в составе флоры горных лесов. К северу от 56° с.ш., по-видимому, произрастали леса из пихты, ели, сосны и сибирского кедра. В окраинных частях зоны развития таежной формации уже появились представители тундровой и лесотундровой растительности. В целом флора этого периода сильно обеднена. В основном она была представлена панголарктическими и американо-азиатскими родами, роль представителей восточноазиатских и европейских видов и родов была мала.

В четвертичном периоде, который включает эоплейстоцен и плейстоцен и имеет объем 1,8 млн. лет, также происходили неоднократные перегруппировки в составе растительности.

В эоплейстоцене (1,8–1 млн. лет) устанавливаются два крупных этапа в развитии растительности. В более ранний (барнаульский) этап во флоре преобладали западносибирские виды и небольшое число таксонов, чуждых для современной флоры юга Западной Сибири. На положении реликтов (Никитин, 1970) доживали такие виды, как *Azolla pseudopinata* Nikit., *Salvinia glabra* Nikit., *S. tuberculata* Nikit. и др. Уже 104 рода (84%) имеют представителей в современной растительности Западной Сибири. Глубокие климатические изменения ускорили процесс видообразования и становления сибирской современной флоры. Во второй половине эоплейстоцена в ландшафтах юга Западной Сибири появились *Betula nana* и арктические виды плаунов, что обусловило резкое отличие позднеплейстоценовой флоры от современной, произрастающей к югу от 56° с.ш.

Растительность этого этапа (первая половина эоплейстоцена) соответствует климату более теплomu, чем современный. Вначале была развита лесостепь, преимущественно березово-сосновая; характерно участие широколиственных пород (липа, вяз); далеко на юг проникли ель и пихта.

Позднее на юге равнины распространилась степь с долинными еловыми лесами. Подобные ландшафты не имеют себе аналогов в современной растительности.

Дальнейшие резкие изменения в составе растительности произошли на рубеже барнаульского времени и второй половины позднего эоплейстоцена (так называемого убийского этапа). Вследствие похолодания климата сложились две новые формации – зеленомошные болота с еловыми лесами по долинам рек и карликовой березкой (лесотундра) и своеобразные болото-степи. С этим временем связано становление зоны гипоарктического типа растительности и дальнейшее продвижение границ всех зон к югу относительно их современного положения.

Флора раннего плейстоцена (миндель) была представлена ныне живущими видами. Значительный процент видов принадлежал растениям с северным и даже полярно-арктическим ареалами. В раннем плейстоцене около 600–700 тыс. лет назад в югу от 60° с.ш. расселилась присовая флора *Betula nana* L., *Salix polaris* Web., *Dryas octopetala* L. совместно с растениями, распространенными в основном южнее (*Bidens tripartita* L. и *Ceratophyllum penthacantum* L.). Более жизнеспособные тундровые и арктические растения мигрировали на юг до 56° с.ш. Степные и лесостепные растения произрастали в составе тундровых ассоциаций.

В начале раннего плейстоцена большие площади были заняты перигляциальной растительностью. Значительная часть территории равнины была занята северотаежными лесами, южная граница которых располагалась на 500 км южнее современной. Во вторую половину раннего плейстоцена гипоарктический пояс вытеснил северотаежные леса. Арктические гольцовые виды и гипоарктические растения широко расселились на территории современных средне- и южнотаежных лесов. Южная граница лесотундровой зоны была смещена к югу на 7–8° относительно современного положения. Обширные пространства современных лесостепной и степной зон были заняты лесотундрой и болотами. Все это позволяет заключить, что во вторую половину раннего плейстоцена север равнины был закрыт материковым льдом. О суровом климате свидетельствуют также следы мерзлоты, наличие клиньев, псевдоморфоз и других нарушений в нижне-четвертичных отложениях.

В среднем плейстоцене тобольское межледниковье (миндель-риск) состав флоры был близок к современной. Древесные породы представлены сибирскими видами – лиственницей, сосной, сибирским кедром, пихтой, елью, березой, ольхой, ивой. Временами произрастали кустарниковая береза и умеренно-широколиственные породы (лещина, липа, вяз). Характерны лесные виды плаунов, а также *Azolla interglacialica* Nikit., *Salvinia natans* (L.) All. и др. Для оптимума межледниковья характерно широкое развитие таежных лесов и дальнее продвижение их на север в глубь лесотундровой зоны. Для этого времени отмечается господство лесов из сибирского кедра преимущественно в западной части равнины и ели в восточной. Умеренно-широколиственные породы произрастали больше всего в западной части равнины. Смещение границ растительных зон к



северу относительно современного положения оценивается в 4–5°. В начале и конце межледниковья широкое распространение получили леса северотаежного типа, которые продвинулись на юг более чем на 500 км. Для этих отрезков времени характерно расширение ареала кустарниковой березы к югу на 600–700 км.

Палинологические материалы по эпохе максимального среднеплейстоценового оледенения скудны. Они указывают на две стадии максимального оледенения. Растительные зоны к югу от границ распространения ледника по своей структуре резко отличались от современных. Ширина зон была сужена, а их границы относительно современного положения были далеко смещены на юг. Глубина смещения в отдельные моменты достигала 1000–1100 км. Огромные пространства были заняты заболоченными редколесьями и открытыми травянистыми сообществами с долинными еловыми лесами. Зона лесов располагалась за пределами равнины в Тургае и Приаралье. Во вторую половину ледниковых этапов большую часть равнины занимала перигляциальная степь. Роль ксерофитных группировок возрастала с запада на восток. Находки тундровой флоры *Juncus arcticus* Willd., *Ranunculus hyperboreus* Roth. в межморенных торфяниках на реке Таз указывают на суровый климат межстадиального времени, когда границы растительных зон были смещены к югу относительно современного положения на 3–4°.

В начале позднего плейстоцена (казанцевское межледниковье) произошли новые изменения в растительном покрове, связанные с потеплением климата и исчезновением ледников. В это время наблюдалось быстрое перемещение растительных группировок. В оптимум межледниковья темнохвойная тайга продвинулась далеко на север, заняв территорию современной лесотундры и тундры. Для казанцевского межледниковья характерны некоторые термофильные экзоты, такие, как *Azolla intreglacialica* Nikit., *Aldrovanda visiculosa* (L.) Monti.; последняя не обнаружена в составе растительности среднеплейстоценового межледниковья. Растительные зоны были смещены к северу на 4–5°.

В зырянское и сарганское время состав растительности был близок к таковой во время среднечетвертичной ледниковой эпохи. Широкое развитие имели тундровый и перигляциальный типы растительности. Около 20 тыс. лет назад тундровая растительность была распространена до 55° с.ш.

В межстадиальное каргинское время (30–26 тыс. лет назад) климат был влажнее и прохладнее современного. Для этого времени характерно широкое распространение еловых лесов в югу. Еловые леса были развиты не только в восточной части равнины, но и на ее западе. За этот период северотаежные леса дважды продвигались к югу. В промежуток между этими фазами границы растительных зон занимали положение, близкое к современному.

Неоднократные изменения в составе растительности происходили и в течение голоцена. Палеоботанические данные свидетельствуют, что оптимум голоцена был одним из самых теплых отрезков времени на протяжении четвертичного периода. Многие бор альные виды произрастали в пределах современной тундры. Границы южнотаежных лесов были смещены к северу. Северная граница их распространения достигала 62° с.ш.

Таким образом, палеоботанические данные свидетельствуют о неоднократных миграциях растительных зон относительно их современного положения, что было обусловлено резкими климатическими колебаниями. Во время наступания похолоданий многие термофильные виды, характерные для межледниковий, мигрировали в убежища, по-видимому, в районы Южного Урала, и вновь расселялись с возобновлением благоприятных условий. Вследствие этого флоры различных межледниковых эпох близки между собой и поэтому термофильные виды имеют не возрастное, а палеобιοгеографическое значение. Неоднократные возвраты холода сопровождались своеобразным процессом изменения флоры – временным исключением из ее состава термофильных видов и обогащением наиболее нетребовательными видами с широкими экологическими пределами. Развитие растительного покрова протекало на фоне весьма специфических резко изменчивых условий седиментации, выветривания и почвообразования.

Distinct geographic zoning similar to the recent one has been established in West Siberia in Late Pliocene time. The structure of vegetational zones and their boundaries varied within this period of time as a function of climatic variations.

The amplitude of vegetational zone boundary displacement versus their recent position in Late Pliocene time during the Early, Middle and Late Pleistocene Interglacials reached 300 – 500 km. The boundaries of vegetational zones have been displaced in northern direction.

During the Glacials the magnitude of displacement was rather great. During Late Eopleistocene (1,2–1 m.y.) and Early Pleistocene time the boundaries of the zones have been displaced in the southern direction as far as 600–700 km. Migration of vegetational zones in southern direction has reached 1000–1100 km during the epoch of maximum of Middle Pleistocene and Late Pleistocene glaciation. The boreal zone was beyond the boundaries of West Siberia in Turgai and Peri-Aralia.

### **РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ ВНУТРЕННЕЙ АЗИИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА ВО ВРЕМЯ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОЛЕДЕНЕНИЙ ПО ДАННЫМ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА**

Л. В. ГОЛУБЕВА

*Геологический институт АН СССР, Москва*

В пределах Внутренней Азии изучались плейстоценовые отложения юга Восточной Сибири (Прибайкалья, Забайкалья) и Северной Монголии. Для этих территорий устанавливается не менее четырех плейстоценовых оледенений, в течение которых выделяются несколько фаз в развитии растительности. В Прибайкалье (Тункинские впадины и др.) и Западном Забайкалье изучено большое количество разрезов перигляциальных отложений (Равский, Александрова и др., 1964). Полученные данные показывают, что на юге Восточной Сибири перигляциальные ландшафты впервые получили широкое развитие во время плейстоценового, максимального для Сибири, самаровского оледенения. Достаточно холодный и влажный климат первой половины оледенения обусловил широкое развитие тундровой и северотаежной растительности. Там, где произрастали темнохвойные леса с широколиственными породами, распространились березовые и лиственничные редколесья с большим участием кустарниковой березки (*Betula exilis* Sukacz и *B. middendorffii* Trautv. et Mey) и ольховника, а также тундровых и горноальпийских видов плаунов (*Lycopodium rungens* La Pyl., *L. alpinum* L.). Во вторую половину оледенения, когда климат был холодным и сухим, преобладали ландшафты типа "холодной степи". Роль древесных пород значительно уменьшилась. В растительном покрове были преимущественно распространены злаково-полянны и полянно-разнотравные ассоциации с большим участием лебедовых, эфедры, а также плаунка *Selaginella sibirica* (Milde) Hieron. В конце оледенения снова увеличилось участие гигрофитов и мезофитов.

Второе похолодание климата отвечает тазовскому оледенению севера Сибири. Разрезы тазовского горизонта изучались в районе Тункинских впадин, а также в долинах рек Иркутка, Селенги и Чикоя (Равский, Александрова и др., 1964; Голубева, 1972а). Для времени тазовского оледенения выделяются фазы в развитии растительности, весьма сходные с фазами самаровского времени. В первую половину оледенения в бассейне нижнего течения Иркутка распространялись лиственничная, а восточнее березовая лесотундра. Тундровые и горноальпийские виды плаунов, а также кустарниковая березка расселялись значительно шире, чем в настоящее время. Во вторую фазу в Тункинских впадинах развивалась растительность "тундрово-степного типа", а в бассейнах Селенги и Чикоя "холодной степи" с большим участием злаково-полянны ассоциаций.

Позднеплейстоценовые оледенения – зырянское и сартанское, как и более древние, на юге Восточной Сибири были горно–долинными. Благодаря общему увеличению континентальности и сухости климата они оказали существенное влияние на развитие растительности этого времени. Именно во время позднеплейстоценовых оледенений древесные породы претерпели наибольшую деградацию, а перигляциальные степи достигали наивысшего распространения. Во вторую половину зырянского времени перигляциальные степи с обилием полыней, лебедовых, злаковых, участием эфедры распространялись значительно дальше к северу от границы современных степей. Только отдельные участки склонов и долин были покрыты березовым и лиственничным редколесьем с участием сосны (Голубева, 1972а). Для последнего, сартанского, оледенения установлены флористические провинции. В Прибайкалье, в Мондинской впадине, преобладала тундровая растительность с большим участием кустарниковой березы. Кустарниковые тундры сочетались здесь с каменистыми сухими участками с обилием полыней и горноальпийских видов плаунов и плаунок. В межгорном понижении, занятом сейчас долиной Чикоя, установлены безлесные ландшафты типа перигляциальной полупустыни. Растительный покров был беден и состоял в основном из ксерофитов – полыни, лебедовых, эфедры. Последняя была представлена не менее чем пятью видами, сейчас здесь произрастает всего один вид – *Ephedra monosperma* С.А.М.

Перигляциальные полынно–злаковые степи с большим участием лебедовых распространялись по восточному побережью оз. Байкал (Вишер, 1962).

На территории Северной Монголии степи в плейстоцене существовали непрерывно. Однако и здесь плейстоценовые оледенения оказывали значительное влияние на развитие растительности, вызывая с изменением температур и влажности увеличение или уменьшение обсеменности горных районов. Изменялся также флористический состав степной растительности.

Автором изучен ряд разрезов плейстоцена Монголии в долинах рек Керулена, Улдзы, Орхона и Селенги. Большинство изученных разрезов надпойменных террас в их средней и верхней частях соответствуют времени плейстоценовых оледенений. Об этом свидетельствуют также наблюдаемые в них криогенные сматия. Палинологические данные показывают, что состав степной растительности во время похолоданий не оставался постоянным. Сухие полынные, полынно–маревые и полынно–злаковые степи чередовались с более влажными разнотравными вариантами степей, отличающимися также более богатым флористическим составом. Распространению разнотравных степей соответствовало значительное увеличение в горных районах площадей сосново–лиственничных и темнохвойных лесов. Такие породы, как лиственница, а возможно и береза, спускались в предгорья и продвигались к югу и юго–востоку от гор Хэнтея, занимая близлежащие к долинам рек возвышенности.

Весьма важен вопрос о соотношении оледенений и пловиялов. Для Центральной Азии, в частности Северной Монголии, мнения по этому вопросу резко расходятся. Одни исследователи (Маринов, 1957; Синицын, 1962; и др.) считают, что пловиялы совпадали с оледенениями, другие (Гравис, Лисун, см. сб. "Геокриологические условия МНР", 1974; Равский, 1972; и др.) – с межледниковьями.

Послойное палинологическое изучение озерно–аллювиальных отложений террас, дополненное радиоуглеродной датировкой торфа (19 500 ± 340, Vиб 6) из основания I надпойменной террасы р. Керулена позволяет считать, что пловиялы в Северной Монголии приходились на конец межледниковья и начало оледенения (а может быть, и его первую половину). Во вторую половину оледенения климат был достаточно холодным и сухим. В это время широко распространялись полынные и полынно–злаковые степи. Об изменении климата от более влажного к сухому свидетельствует и характер криогенных текстур. Если в средней части разрезов террас преобладают мерзлотные нарушения типа солифлюкционных, то в верхах разрезов уже развиты трещинные текстуры.

В общих чертах растительность времени плейстоценовых оледенений Северной и Северо–Восточной Монголии была сходна с растительностью соответст–

вующих оледенений Прибайкалья и Забайкалья и отличалась лишь меньшим участием древесных пород, кустарниковых берез (последние распространялись, по-видимому, лишь в горах), кустарничков, плаунов и плаунков.

На Дальнем Востоке разрезы плейстоценовых отложений изучались в южной части Хабаровского и в Приморском краях. Результаты палинологического изучения этих отложений показали, что плейстоценовые оледенения оказали также большое влияние на развитие растительности юга Дальнего Востока. В настоящее время это весьма своеобразная и интересная флористическая область, значительно отличающаяся от остальных областей Советского Союза. Здесь распространены хвойно-широколиственные и широколиственные леса с обилием реликтовых и эндемичных видов. На этой территории не было покровных оледенений. Небольшие ледники развивались лишь в горах Сихотэ-Алиня, Ям-Алиня и других более северных хребтах. Тем не менее изменения в растительном покрове во время оледенений на юге Дальнего Востока были более значительными, чем это считалось ранее (Голубева, 1972б). В отличие от Сибири леса здесь существовали постоянно, но флористический состав их существенно изменялся. Во время похолоданий хвойно-широколиственные леса уступали место березовым и листовичным редколесьям, а также хвойным лесам северного типа с богатым моховым покровом и большим участием тундровых видов. Широко расселялись кустарниковые виды берез (*Betula exilis* Sukacz., *B. middendorffii* Trautv. et Mey, *B. ovalifolia* Rupr.), ольховник, кустарнички (*Ericales*). Широколиственные породы сильно сокращали свои ареалы и сохранялись, по-видимому, лишь в рефугиумах. Как и для территории Сибири, здесь также выделяются фазы в развитии растительности. В первую половину "холодных эпох" еще значительной была роль темнохвойных лесов, во вторую преобладали мелколиственные и листовичные леса с большим участием кустарниковых берез (Голубева, 1973; Караулова, 1973).

Растительность верхнеплейстоценовых "холодных эпох" отличалась от растительности среднеплейстоценового похолодания более бедным флористическим составом, меньшей ролью темнохвойных лесов, увеличением площадей безлесных ландшафтов и большим участием тундровых и лесотундровых ассоциаций. Возможно, нижняя граница горных тундр в это время значительно понижалась.

Наиболее резкие изменения в растительном покрове были во время последнего позднеплейстоценового похолодания. Для этого времени отмечается наибольшее распространение кустарниковых берез, а также травянистых, в основном польных и злаково-разнотравных, ассоциаций (Алексеев, Голубева, 1973).

В целом развитие растительности во время похолоданий на юге Дальнего Востока шло иначе, чем на территории Сибири. Благодаря смягчающему и увлажняющему влиянию океана здесь не развивалась типичная перигляциальная растительность с обилием ксерофитов, столь характерная для ледниковых эпох Сибири.

## Summary

Pleistocene deposits of Pribaikalie, Zabaikalie and North Mongolia were studied. At least four glaciations have been established during which some phases in development of vegetation could be distinguished. The first part of glaciations abounds in tundra and northtaiga vegetation, whereas the second one, with cold and dry climate, is characterized by "cold steppes". In North Mongolia the dry sage-brush steppes repeatedly alternated with more humid variants. Afforestation of mountain regions increased. Pluvial periods fell within the end of Interglacial and beginning of Glacial. In the Far East the forests existed permanently, their floristic composition, however, considerably changing. Taiga forests and sparse birch woods of the northern type were distributed during cool periods, mountain tundra and forest tundra associations being considerably developed. A typical periglacial vegetation representative of Siberia has not been developed here owing to softening effect of the ocean.

# О ВРЕМЕНИ СТАНОВЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ФЛОРЫ НА СЕВЕРЕ СИБИРИ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Р. Е. ГИТЕРМАН, Г. Г. КАРТАШОВА

Геологический институт АН СССР;

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Изучение истории арктической флоры началось еще с середины XIX столетия, но интерес к этой проблеме особенно возрос в связи с накоплением новых, чрезвычайно интересных ботанико-географических данных.

Изучению Северо-Восточной Азии как одного из возможных центров происхождения арктической флоры всегда уделялось особое внимание. Е.В. Вульф (1944) считал, что формирование арктической флоры должно начаться с Северо-Восточной Азии к востоку от Таймыра и на Аляске, т.е. по обе стороны современного Берингова пролива. Подобную концепцию поддерживают также А.И. Толмачев и Б.А. Юрцев (1970). Б.А. Юрцев (1974) считает, что территория Северо-Восточной Азии является одним из основных очагов формирования гипоарктических и арктических элементов флоры северного полушария.

Что же касается времени формирования арктической флоры, то Е.В. Вульф (1944) считает, что арктическая флора возникла во второй половине третичного периода, а по мнению А.Н. Криштофовича (1957), им была вторая половина плиоцена. Более определенного воззрения придерживаются А.И. Толмачев и Б.А. Юрцев, считающие арктическую флору сравнительно молодым образованием и относя ее становление к концу плиоцена – раннему плейстоцену (Толмачев, Юрцев, 1970).

Имевшиеся представления об истории арктической флоры, основанные целиком на данных анализа ботанико-географического распространения современных арктических и гипоарктических видов растений, до последнего времени не имели прямых палеоботанических (в том числе и палинологических) доказательств. Полученные за последнее время палинологические данные на северо-

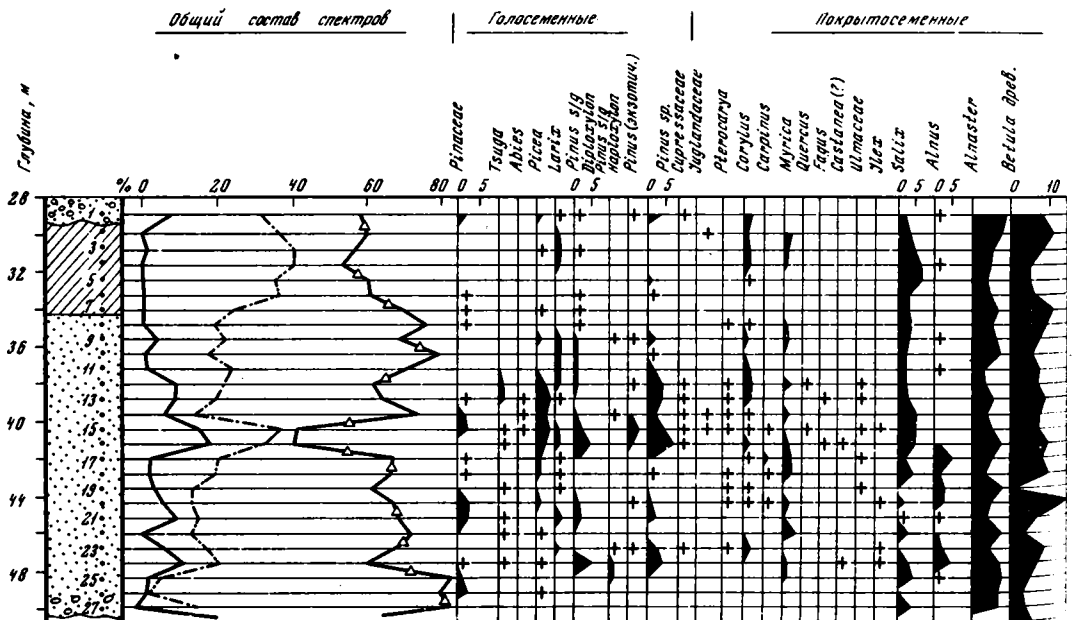


Рис. 1. Спорово-пыльцевая диаграмма позднеплиоценовых отложений

1 – песок; 2 – суглинок; 3 – галька; 4 – пыльца голосеменных; 5 – пыльца покрытосеменных; 6 – споры; 7 – единичные находки пыльцевых зерен и спор; 8 – номера проб

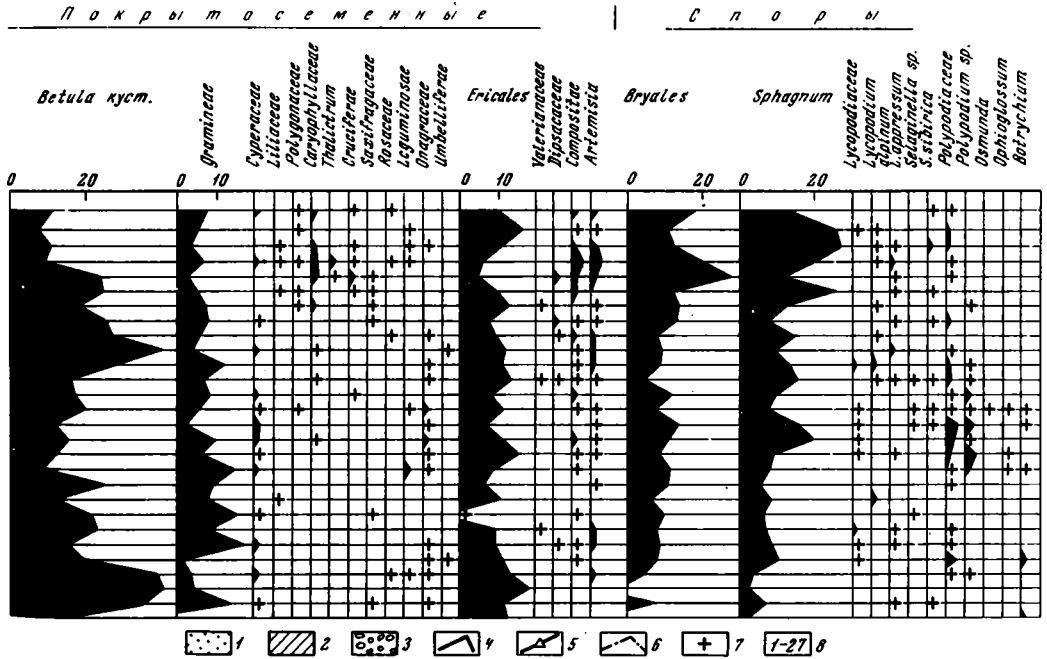
востоке Азии свидетельствуют о справедливости концепций, высказывавшихся ранее ботанико-географами.

Следует, однако, принимать во внимание специфику палинологических исследований, при которых затрудненность в большинстве случаев видовых определений пыльцы заставляет нас объединять арктические и гипоарктические элементы, понимая под арктической флорой, образующую открытые безлесные ценозы – тундровые и гипоарктические, в отличие от бореальной флоры, слагающей лесные голарктические формации.

Палинологические данные, свидетельствующие о том, что арктическая флора в основных чертах была сформирована уже в позднем плиоцене и образовывала зональные типы растительности (тундровые, гипоарктические), были получены Г.Г. Карташовой (1973) в низовьях р. Яны (рис. 1).

При глубоком бурении в низовьях р. Яны была вскрыта 20-метровая толща озерно-аллювиальных отложений позднелиоценового возраста, залегающая с размывом на олигоценовых осадках. Палинологическое изучение позднелиоценовых отложений показало, что они характеризуются спорово-пыльцевыми спектрами, основу которых составляет пыльца *Betula sect. Nanae* (31–41%), а в качестве субдоминанта (10–18%) выступает пыльца *Ericales* (см. рис. 1). Велика роль кустарников *Alnaster* и *Salix*. Пыльца древесных пород – древесной березы, сосен, ольхи или вообще отсутствует, или отмечается в виде единичных пыльцевых зерен. Пыльца трав и кустарничков составляет существенную долю (21–28%) спорово-пыльцевых спектров. Кроме отмеченных верескоцветных в большом количестве присутствуют злаки, осоки, встречается пыльца *Rubus chamaemorus*, *Saxifraga* и др. Среди спор доминируют мхи – *Bryales*, *Sphagnales*, единично отмечаются *Selaginella sibirica*, *Lycopodium appressum*, папоротники (сем. *Polypodiaceae*).

Сравнение описанных спектров с рецентными спектрами низовьев рек Яны и Алазеи (Карташова, 1973), располагающихся (по классификации Б.А. Юрцева, 1974) в полосе гипоарктических тундр и частично на севере полосы гипоарктических крупных стлаников, показало количественную и качественную обедненность ископаемого спектра пыльцой древесных пород. Напротив, в рецентных



спектрах значительно выше содержание пылицы древовидной березы и сосны, полностью отсутствовавшей в ископаемом спектре.

Это сравнение позволяет достаточно уверенно реконструировать в определенный период плиоцена наличие открытых ландшафтов, представленных разнообразными кустарниковыми, кустарничково-моховыми и луговинными тундрами, слагавшими зональный тип растительного покрова, существовавшего в климатических условиях более суровых, нежели современные.

Палинологические данные получены также по разрезу р. Крестовки (правый приток р. Колымы в ее нижнем течении), где вскрываются палеонтологически охарактеризованные отложения верхнего плиоцена - нижнего плейстоцена. Новые данные по р. Крестовке представляют особый интерес в связи с открытием здесь уже известных ископаемых флор гипоарктического типа из палеонтологически охарактеризованных нижнеплейстоценовых отложений. По описанию А.В. Шера, в нижней части разреза вскрываются песчано-галечниковые слои (бегуновская свита), выше залегают слои алевроитов с торфяником, в котором были найдены остатки древней корнезубой полевки, род *Mimomys* (верхний плиоцен - нижний плейстоцен), еще выше лежат алевроиты, аналоги нижнеплейстоценовой олерской свиты, содержащей остатки фауны тираспольского фаунистического комплекса.

Палеокарпологические данные по указанному разрезу получены П.И. Дорофеевым. Из нижней части разреза (бегуновская свита) был определен ряд растений, остатки которых ранее были найдены в разрезах в нижнем течении р. Омолой (Тиммердах-Хая и Хапчан-Хая), относимых, по данным палеокарполологических определений П.И. Дорофеева, к верхнему миоцену: *Eriopogon crassus* C. et E.M. Reid; *Larix cf. omoloica*, *Alnus cf. hirsuta* Turcz., *Potamogeton omoloicus* Dorof., *P. jacuticus* Dorof., *Larix cf. olgensis*, *Rubus sp.* (ex. gr. *tenuicarpus*), *Menyanthes sp.*, *Betula sp.* В слоях с *Mimomys* найдены еще остатки ряда архаичных рдестов, но преобладают современные виды. В олерских слоях набор видов полностью современный.

Состав спорово-пыльцевых спектров указывает на происходящие вверх по разрезу изменения в характере растительности и флоры (рис. 2). В нижней части разреза р. Крестовки (обр. 1-8) в общем составе пылицы и спор преобладает пыльца древесных пород и кустарников при господстве первых (свыше 50%). Среди древесных найдена пыльца лиственницы, ели (секции *Eurpicea*, *Omorica*), тсуги (единичные пыльцевые зерна), а также *Pinus sp.*, *Betula sp.*, *Alnus sp.* Пыльца кустарников представлена *Pinus pumila*, *Betula sect. Nanae*, *Alnaster*, *Salix*. Пыльца кустарничков (верескоцветные) полностью отсутствует, а пылицы травянистых растений меньше 10%. Характерно, что среди спор преобладают папоротники и сфагновые мхи.

Соотношение основных компонентов спектра в вышележащей части разреза (обр. 9-15), включая и слои с *Mimomys*, резко меняется. В общем составе полностью доминирует пыльца кустарников, главным образом *Betula* секции *Nanae*, меньше *Alnaster*, *Salix*. Появляется в изобилии пыльца верескоцветных. Пыльца травянистых растений представлена злаками, встречается пыльца ряда водных и болотных растений (*Nuphar*, *Sparganium*, *Potamogeton*, *Menyanthes*) и представителей семейств *Compositae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*, *Cruciferae*, *Rosaceae* и др. Среди спор преобладают зеленые мхи (*Bryales*).

Таким образом, во время формирования осадков нижней части Крестовского разреза (ранний плиоцен) в нижнем течении р. Колымы еще господствовала лесная растительность: елово-лиственничные леса с примесью сосны, с участием березы и ольхи. Кустарниковые формации из березы и ольховника занимали ограниченные площади. Местами были развиты сфагновые болота. Для времени накопления переходных слоев и торфяника с *Mimomys* (поздний плиоцен) характерна смена лесного типа растительности ценозами гипоарктического типа, где большие площади были заняты безлесными участками, ерниками, ивняками, зарослями ольховника, болотами.

Гипоарктические ландшафты в позднем плиоцене, судя по палинологическим данным, были широко развиты по всей Северо-Восточной Азии. В пределах

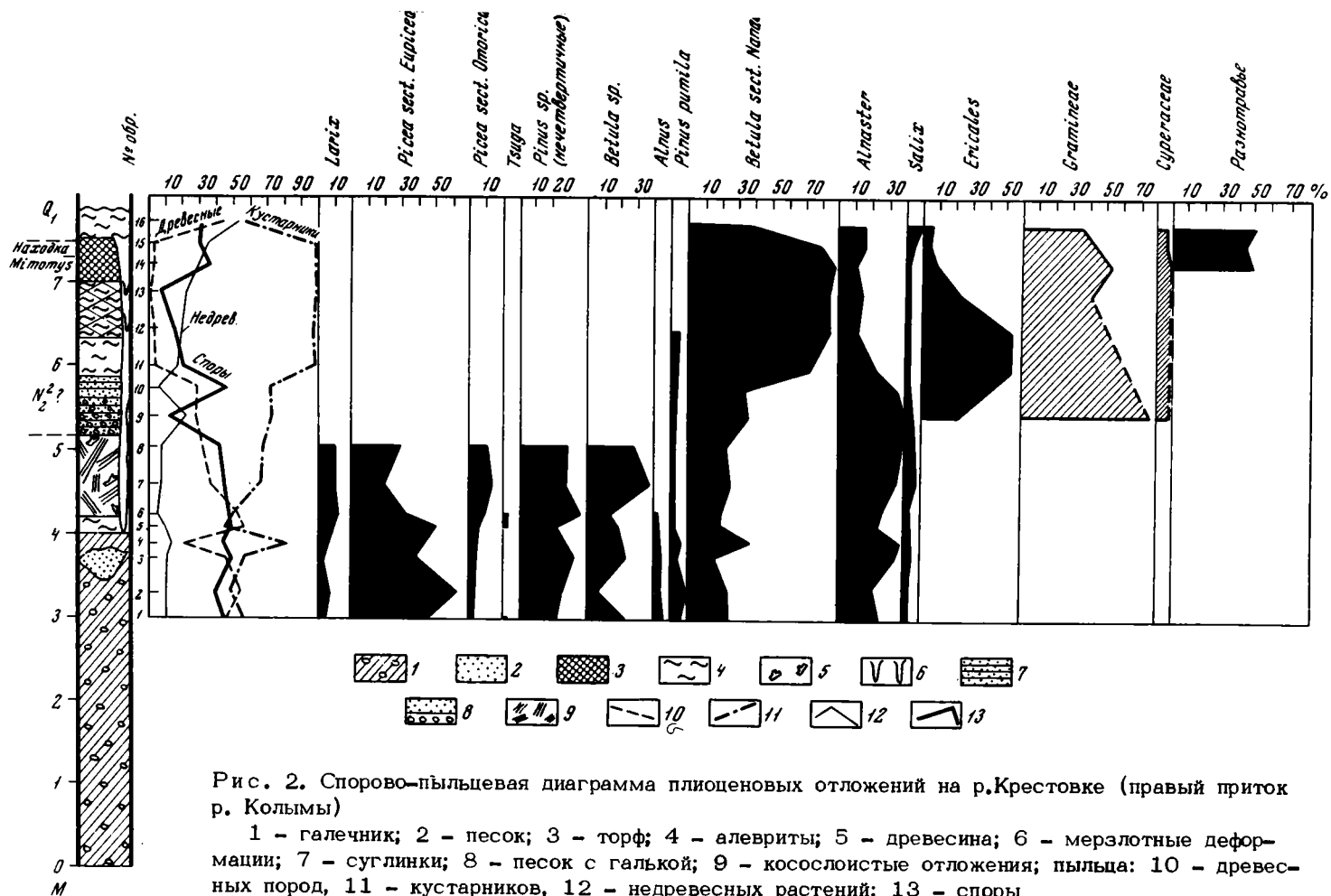


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма плиоценовых отложений на р.Крестовке (правый приток р. Колымы)

1 - галечник; 2 - песок; 3 - торф; 4 - алевриты; 5 - древесина; 6 - мерзлотные деформации; 7 - суглинки; 8 - песок с галькой; 9 - косослоистые отложения; пыльца: 10 - древесных пород, 11 - кустарников, 12 - недревесных растений; 13 - споры



Яно-Омолойского междуречья (Карташова, 1975), на Чукотке (Муратова, 1973) гипоарктические элементы флоры, такие, как кустарниковые березы и ольховник, входили в состав растительных ценозов, представленных елово-сосновыми редколесьями уже в позднем миоцене – раннем плиоцене. В конце плиоцена в связи с похолоданием климата и с интенсивными процессами горообразования в растительном покрове Чукотки формируется совершенно новый тип растительного покрова с большим участием ассоциаций низких кустарников (ольховника, кустарниковой березы, ивы) и кустарничков (верескоцветных), сменяющий елово-сосновые редколесья. Подобные палинологические данные для позднего плиоцена имеются и для района Пенжинской губы (Борисова, 1973).

Гипоарктические ландшафты в позднем плиоцене – раннем плейстоцене были широко развиты в пределах Берингии, существование которой в это время признается многими исследователями. Дж. Вольф и Э. Леопольд (Wolfe, Leopold, 1967) приводят результаты палинологического изучения позднелиоценовых отложений у г. Нома (п-ов Сьюарда на Аляске), возраст которых по калий-аргоновому методу 2,5–3,0 млн. лет. В спорово-пыльцевых спектрах этих отложений найдена пыльца *Betula*, *Ericales*, *Gramineae*. Среди макроскопических остатков растений определены листья нескольких видов ив, характерных для плиоцена Аляски. Видимо, растительность позднего плиоцена Аляски представляла уже гипоарктические кустарниковые формации типа ерников и зарослей ольховника.

В связи с вопросом о характере растительности позднего плиоцена – раннего плейстоцена Берингии большой интерес представляют материалы по изучению фауны млекопитающих, насекомых, макроскопических остатков растений, пыльцы и спор местонахождения Кейп Десит на северном побережье п-ова Сьюарда на Аляске (Guthrie, Matthews, 1971; Matthews, 1974).

Здесь по всем данным восстанавливается гипоарктический ландшафт с зарослями березы, ольховника, ивы, распространение ценозов гидро- и гигрофитов, а также ксерофитных травянистых участков.

Из всего сказанного можно сделать следующие выводы.

Отдельные гипоарктические и арктические элементы флоры отмечаются на северо-востоке Азии и на Аляске уже с миоцена, где экологическими нишами этих, впервые возникших элементов арктической флоры, видимо, были верхние пояса горной растительности. Быстрый темп похолодания Голарктики в неогене, особенно со второй половины, стимулировал прогрессивное формирование гипоарктической и арктической флоры не только количественно, но и качественно, снижение абсолютных высот ее произрастания и затем выход на плакорные участки.

Временем самого раннего выхода арктической флоры на водоразделы и образование открытых ландшафтов можно, видимо, считать поздний плиоцен, коррелируя это событие с оледенением севера Берингова моря, зафиксированного 3 млн. лет назад. Северо-восток Азии и запад Аляски, как части обширной Берингийской суши, можно рассматривать как вероятные очаги формирования гипоарктической и арктической флор в позднем плиоцене – раннем плейстоцене.

## Summary

The palynological study has found out the existence of tundra associations with *Betula* sect. *Nanae*, *Rubus chamaemorus*, *Selaginella sibirica* in N. Yakutia in the Latest Pliocene. Arctic and Arctic-alpine plants, e.g. *Rumex arcticus*, *Cochlearia arctica*, *Armeria arctica*, *Oxyria*, *Saxifraga* spp., *Draba* spp., were identified in the Early Pleistocene beds dated by mammal fossils (the lower reaches of the Kolyma river). The very diversity of Arctic phytocenoses in the Early Pleistocene suggests their initial formation occurred in the Latest Pliocene. The above conclusions are in agreement with those of some phytogeographers considering the rise of the modern Arctic flora to be a Latest Pliocene-Earliest Pleistocene event; the event was a consequence of pronounced cooling trend in Holarctics in the Late Pliocene (ca. 3 mln. y.a.).

# К ИСТОРИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЕРХНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА НА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЕ БАЛТИЙСКОГО ШИТА И ЕГО ОБРАМЛЕНИЯ

Э. И. ДЕВЯТОВА

*Институт геологии Карельского филиала АН СССР, Петрозаводск*

Юго-восточная окраина Балтийского шита и его обрамления наиболее близка к центру скандинавских оледенений, поэтому некоторые особенности межледниковых разрезов этой территории могут способствовать расшифровке природных условий верхнего плейстоцена в целом. Палинологические критерии для микулинского межледниковья хорошо разработаны, и принадлежность осадков к микулинскому горизонту затруднений не вызывает. Но в полной мере отражая общие закономерности в развитии флоры и растительности микулинского межледниковья, диаграммы нашей территории имеют свои региональные особенности. Главная из них — постоянная встречаемость в спорово-пыльцевых комплексах пыльцы *Betula nana*, *Lycopodium pungens*, *Selaginella selaginoides*, *Ephedra*, *Eurotia ceratoides*, пыльцы, нередко *Lycopodium alpinum*, изредка *Polypodium vulgare*, папоротников рода *Asplenium*, *Selaginella sibirica*. Кроме того, при изучении микулинских отложений выяснилось, что разрезы Приладожья (Васильевский Бор, Видлица, Олонец) характеризуются более высоким суммарным содержанием пыльцы древесных широколиственных пород (до 55–60%) в сравнении с разрезами г.Петрозаводска (25–30%), при расстоянии между ними 160–170 км. По содержанию пыльцы термофильных пород диаграммы Приладожья тяготеют к спорово-пыльцевым диаграммам средней полосы Советского Союза, диаграммы г.Петрозаводска — к диаграммам микулинских отложений северодвинского бассейна, занимая по всем показателям промежуточное положение между диаграммами Приладожья и Архангельской области.

Во время климатического оптимума микулинского межледниковья основное ядро флористического комплекса составляли циркумбореальные виды, гармонирующие с современной зональной растительностью. Второе или равное положение занимали виды неморальной флоры. Характерным было постоянное участие в составе растительности гипоарктических видов. Вопрос об участии или неучастии других эколого-географических комплексов можно решить после рассмотрения некоторых специфических особенностей растительности средневалдайской эпохи.

Для Карелии автором были получены данные, в которых отражен полный цикл развития растительности и изменения природных условий в течение всей средневалдайской эпохи (Девятова, 1972), но из-за отсутствия органо-генных отложений изученные разрезы не датированы в абсолютных цифрах. Спорово-пыльцевая диаграмма Е.А.Спиридоновой (см. Арсланов, Знаменская и др., 1975) по осадкам, вскрытым на р.Неве у Ивановских порогов, тождественна показателям времени климатического оптимума, полученных нами. Это тождество и датировка осадков (47 000 лет назад) раскрывают новые возможности для корреляций.

Все особенности средневалдайской эпохи и все сложности в ее трактовке нашли отражение в спорово-пыльцевых диаграммах, полученных автором по разрезам северодвинского бассейна (р.Вага, близ устья р.Колешки). Разрезы были известны ранее по работам Б.П.Лихарева (1933), А.П.Жузе и В.С.Порецкого (1937), И.М.Покровской (1937). Ими вскрыты морские отложения с последовательной сменой вверх по разрезу глубоководных осадков мелководными, прибрежного типа. Довольно большая мощность органо-генных отложений, представленных в средней части разреза торфом (2 м), и обилие фауны моллюсков в верхней части разреза позволили получить серию датировок: 49100 (Tin-71),  $37135 \pm 450$  (Tin-49) и  $31900 \pm 800$  (Tin-52) лет назад (Девятова, Пуннинг, 1975). Датировка небольшого фрагмента органо-генной части разреза, вскрытого вблизи основной расчистки, равна  $36500 \pm 700$  (Tin-63) лет назад.

Состав пыльцы и спор морских отложений имеет ярко выраженные черты гетерогенного комплекса и обнаруживает сходство с разрезом "Гражданский проспект" (Арсланов, Знаменская и др., 1975). Но в полной ли мере этот комплекс гетерохронный? Из состава пыльцы и спор осадков климатического оптимума следует, что основную группу комплекса создают бореальные лесные виды (*Picea*, *Pinus silvestris*, *Betula pubescens*, *Lycopodium clavatum*, *L. complanatum*, *L. annotinum*, *Athyrium filix-femina*, *Botrychium linaria* и др.). Они были ядром зональной растительности таежного типа. Количественно очень небольшую группу составляли неморальные виды: широколиственные древесные породы (пыльцы 3–6, редко 12%) и лещина (пыльцы до 13%). Наблюдая по спорово-пыльцевым диаграммам за постепенным сокращением участия неморальной флоры в растительности микулинского межледниковья к востоку от Балтики, мы вправе ожидать, что истинное участие термофильных пород в растительности средневалдайской эпохи востока Архангельской области даже меньше, чем показывает спорово-пыльцевая диаграмма разреза р. Ваги. Какая-то часть пыльцы термофильных пород могла быть принесена реками из более южных районов.

Наряду с доминирующим бореальным комплексом, а главное в сочетании с неморальными видами в осадках разреза Ваги с высокой частотой встречаемости были установлены виды, имеющие связи с другими флористическими областями. Среди них определены гипоарктические (*Betula nana*, *Botrychium boreale*, *Lycopodium pungens*, *Selaginella selaginoides*), аркто-альпийские (*Lycopodium alpinum*) и виды ксероморфной структуры (*Ephedra*, *Eurotia ceratoides*). К группе ксерофильных видов, по-видимому, относится какая-то часть полыней. В первоначальной трактовке разреза (см. Девятова, Пуннинг, 1975) автор, руководствуясь принципом экологической несовместимости, высказала предположение о возможности переотложения всего этого азонального комплекса из позднеледниковых отложений ранневалдайского оледенения. Но обилие пыльцы инозонального комплекса и ее видовое разнообразие зародили сомнения в правильности такого вывода и побудили к поискам причин другого порядка.

Исследования А.И. Толмачева (1938), И.А. Перфильева (1939), Н.А. Миняева (1965), В.Н. Васильева (1963), Ю.П. Юдина (1963), А.А. Дедова, А.Н. Лашенковой и др. (см. Флора северо-востока..., 1975) показали, насколько сложна структура современного растительного покрова севера таежной зоны европейской части Советского Союза. В сводке Ю.П. Юдина приведено 117 видов арктических, аркто-альпийских и ксерофильных видов, составляющих реликтовую флору известняков таежной зоны на северо-востоке европейской части СССР. Из них 36 видов встречаются исключительно в реликтовом комплексе известняков таежной зоны и не встречаются в лесотундре и на Урале. Местонахождение 53 видов в лесной зоне связано исключительно с выходами коренных пород, но кроме этого они обитают в области лесотундры и горной тундры Урала; и всего лишь 28 видов встречаются не только в реликтовой флоре береговых обрывов, но и в других местонахождениях таежной зоны. Широкое представительство арктической и аркто-альпийской флор в современном растительном покрове Северо-Запада СССР установлено Н.А. Миняевым (1965). Часть видов приурочена либо к полосе развития известняков (*Draba incana*), либо к выходам гранитов (*Viscaria alpina*, *Asplenium septentrionalis*, *A. trichomanes*, *Woodsia ilversis*). 19 из названных Н.А. Миняевым видов входят в состав реликтовой флоры береговых обрывов таежной зоны северо-востока Сибири.

Бассейн р. Ваги расположен в области развития карбонатной толщи казанского яруса и частично осадочных пород татарского яруса. Наличие хорошо обнаженных участков этих пород в эпоху аккумуляции морских отложений нашло отражение в обилии дочетвертичной пыльцы и спор. Количество их в диаграмме нарастает вверх по разрезу и достигает максимума в стадии накопления наиболее мелководных осадков прибрежного типа. Выходы коренных пород составляли в водоем пыльцу и споры слагающих их осадков и были теми участками, где могла сохраниться и продолжать процветать реликтовая арктическая, аркто-альпийская и ксерофильная флоры.

С выводом Ю.П.Юдина (1963) о позднеледниковом возрасте современной реликтовой флоры не согласен А.И.Толмачев (см. Юдин, 1963). Возраст этой флоры он склонен считать несравненно более древним. Мнение А.И.Толмачева разделяет автор данного сообщения. Во-первых, иммиграция арктической, аркто-альпийской и ксерофильной флор могла быть активной еще в микулинскую эпоху (если не раньше) и осуществлялась со стороны Урала и Приуралья вдоль береговой линии глубоко ингрессировавшего моря. Во-вторых, значительная часть Архангельской области, в том числе почти весь бассейн р.Ваги, находилась в экстрагляциальной зоне в эпоху ранневалдайского оледенения и еще большая часть территории оказалась в экстрагляциальной зоне в заключительную, поздневалдайскую, ледниковую эпоху. Таким образом, период формирования и существования отдельных видов арктической, аркто-альпийской и ксерофильной флор на данной территории мог быть чрезвычайно длительным. В виде реликтовой флоры локальных местообитаний многие виды этой флоры могли сохраниться в растительном покрове средневалдайской эпохи.

Среди названных нами элементов инезональной растительности средневалдайской эпохи доминируют виды, экология которых связана преимущественно с каменисто-щебнистым субстратом. Примеры сочетания сообществ ксероморфной структуры с бореальными и частично с неморальными элементами имеются в современной растительности. В частности, В.П.Сочава (1944) в свое время отмечал, что формы ксероморфной структуры уживаются целыми ценозами в составе мезофильной растительности смешанного леса в Южном Приморье на Дальнем Востоке. Их местообитания приурочены к скалам, каменистым россыпям и сухим склонам. В сходных условиях, на склонах главным образом северной экспозиции, процветает современная реликтовая флора береговых обрывов в таежной зоне на северо-востоке европейской части СССР. Аналогичная обстановка могла быть в межледниковые эпохи на территории Балтийского шита и его обрамления. Особенно широкому представительству реликтовой флоры в растительности средневалдайской эпохи Архангельской области способствовало предварительное пребывание значительной ее территории в экстрагляциальной зоне.

Наличие гипоарктических, аркто-альпийских видов и видов ксероморфной структуры в морских осадках р.Ваги может быть не столько продуктом климата, сколько результатом исторически сложившегося эколого-географического комплекса. Закреплению его в растительности средневалдайской эпохи способствовало, в частности, наличие выходов коренных пород в береговых обрывах бассейна. В таких же условиях реликтовые виды могли существовать в микулинское межледниковье как на территории Архангельской области, так и в Карелии. Таким образом, инезональный растительный комплекс не является показателем суровых климатических условий в период существования морского бассейна в долине р.Ваги. Этот вывод вытекает также из анализа фауны и флоры морских осадков. В составе фауны моллюсков наряду с видами бореальной, арктическо-бореальной и арктической природы имеются лузитино-бореальные виды, такие, как *Cardium edule* L., *C. fasciatum* Mont., *C. paucicostatum* Back (Лихарев, 1933), не обитающие в настоящее время в Белом море. В комплексе доминантов диатомовой флоры Э.И.Лосевой (1973) были установлены теплолюбивые диатомы — *Concinodiscus perforatus* var. *collulosa* Grun., *Raphoneis nitida* (Greg) Grun., *Cymatosira belgica* Grun., виды, которые не встречаются в настоящее время на литорали Мурмана, — *Podosira glacialis* (Grun.) Jorg., *Concinodiscus granulosa* Grun., *Rhizosolenia setigera* Erighi и др. и богатый комплекс, свойственный современным осадкам Норвежского моря. Состав фауны и диатомовой флоры имеет максимум общих черт с микулинскими межледниковыми отложениями. На этом основании морские осадки Ваги датировались ранее эпохой, которую ныне мы именуем микулинской.

Руководствуясь составом фауны и диатомовой флоры, составом доминантов в растительном покрове средневалдайской эпохи, наличием возрастных аналогов с четко выраженным климатическим оптимумом на других участках территории, а также принимая во внимание возможность наличия реликтовой флоры,

автор считает, что осадки р. Ваги имеют межледниковый возраст, так же как в целом средневалдайская эпоха является межледниковой. Более молодой возраст отложений в сравнении с микулинским межледниковьем доказывается как отсутствием в спорово-пыльцевых диаграммах закономерностей, свойственных этому межледниковью, так и радиоуглеродными датировками (см. Девятова, Пуннинг, 1975).

Возвращаясь к вопросу о присутствии в межледниковых осадках микулинской и средневалдайской эпох пыльцы таких ксерофитных видов, как *Ephedra* и *Eurotia ceratoides* (сюда же, по-видимому, относятся некоторые полыни), и такого гипоарктического вида, как *Lycopodium pungens*, следует отметить, что встречаемость их в позднеледниковых отложениях поздневалдайской ледниковой эпохи гораздо более редкая, чем в осадках микулинского и средневалдайского межледниковий. Не является ли это показателем общего сокращения представительства этих видов на окраине шита и его обрамлении к позднеледниковому времени?

Не оспаривая, а поддерживая значимость метода экологической несовместимости в палинологии, автор полагает, что при оценке спорово-пыльцевых комплексов следует прежде всего учитывать общую направленность в развитии геологических процессов и процессов формирования рельефа. При расшифровке спорово-пыльцевых диаграмм следует иметь в виду, что растительный покров складывался не только из зональных элементов, но и из растительности реликтовых комплексов различной экологии.

### Summary

The investigation of the Upper Pleistocene sections in Karelia and the Archangel district brought the author about the conclusion that a zonary interglacial vegetative composition have always consisted of relict forms of the most varied ecology in a greater or lesser extent. Immigration of certain species of the Arctic, Arcto-alpine and Steppe floras to the marginal zone of the Baltic Schield could be trended from the side of the Ural and Pre-Ural territory and accomplished along the shore line of the marine Mikulino interglacial basin. The early Valdai glaciation promoted their large-scale distribution. In the epoch synchroneal to the Brörup interstadial the availability of Arctic, Arcto-alpine and xerophile species could be continued in the form of relict flora of local habitats, for example, on bedrocks.

The heterogenous complex availability of pollen and spores in sediments is not always apt to be a result of redeposition. In a series of cases mixed complexes are liable to be as a consequence of the complex structure of a vegetative cover.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ АПШЕРОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ТУРКМЕНИИ

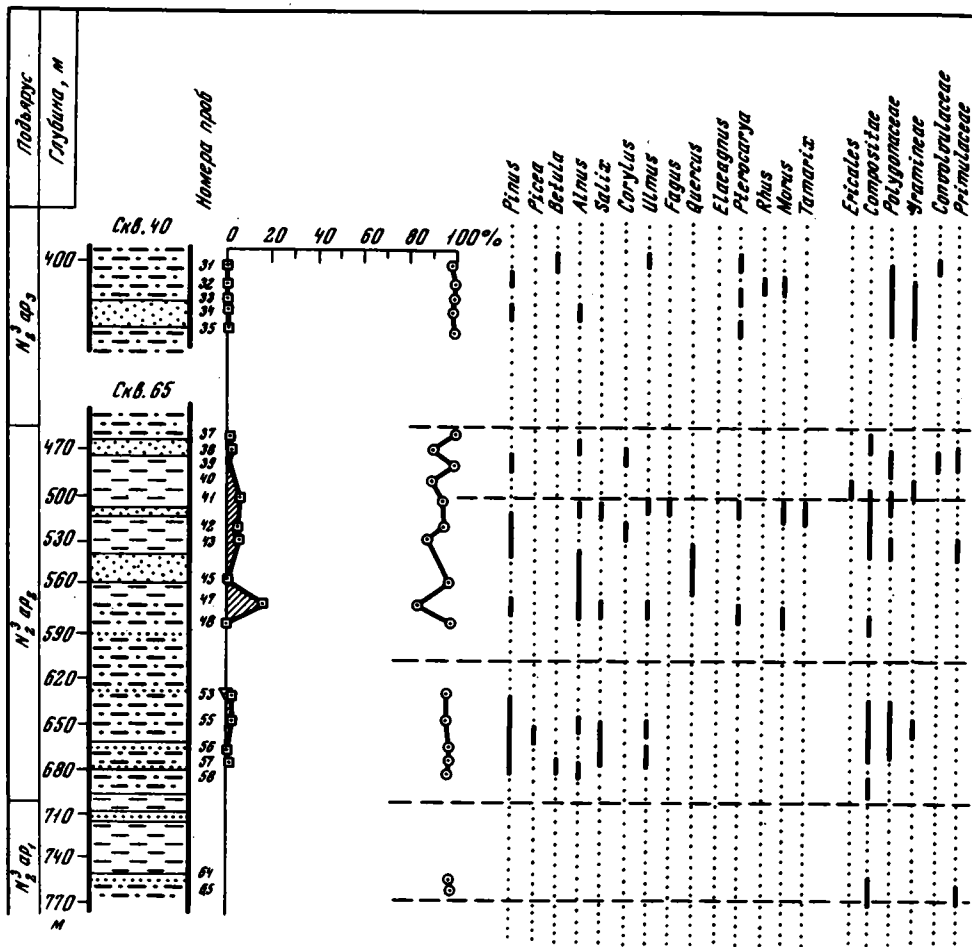
Н. Г. ИВАНОВА

*Научно-исследовательский институт зарубежной геологии, Москва*

Плиоценовые отложения Западной Туркмении в палинологическом отношении изучены еще недостаточно. В связи с этим определенный интерес представляют результаты спорово-пыльцевого анализа морских отложений апшеронского возраста, вскрытых скважинами, пробуренными близ Мадау (скв. 65) и Изат-Кули (скв. 40). Стратиграфическое расчленение отложений произведено К.А.Ушко, анализы выполнены в стратиграфо-налеонтологической лаборатории НИИЗарубежгеологии.

Выделенные спектры отличаются большим однообразием (см. рисунок). Встуду господствует пыльца травянистых растений и кустарничков (83-100%), а





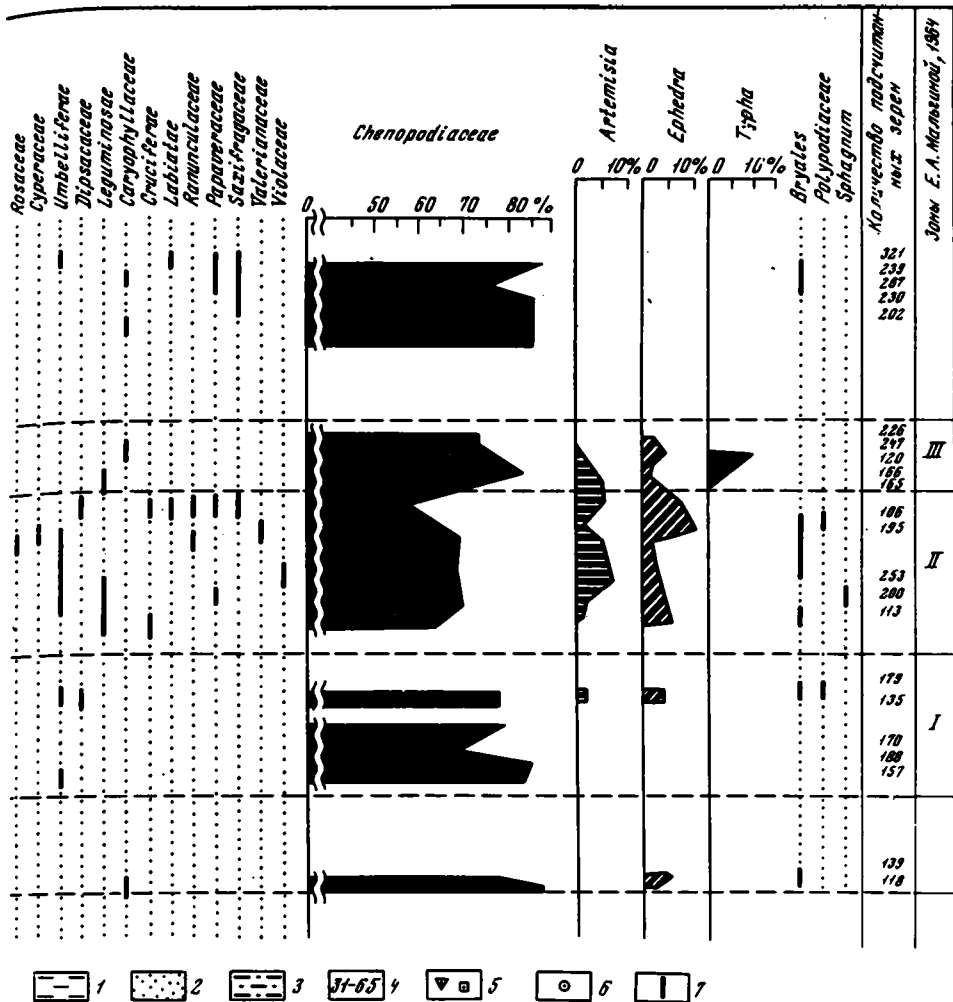
Сводная палинологическая диаграмма апшеронских отложений

1 - глина; 2 - песок; 3 - глина песчаная; 4 - номера проб; 5 - пыльца древесных пород; 6 - пыльца трав; 7 - присутствуют (без обозначения количества)

среди последних - пыльца маревых (56-89%). В заметных количествах содержится пыльца полыней (до 8%) и эфедр (до 12%). Спорадически фиксируется пыльца Compositae, Gramineae, Polygonaceae, Convolvulaceae, Primulaceae, Rosaceae, Cyperaceae, Umbelliferae, Dipsacaceae, Leguminosae, Caryophyllaceae, Cruciferae, Labiatae, Ranunculaceae, Papaveraceae, Saxifragaceae, Valerianaceae, Violaceae. Единично отмечается присутствие спор зеленых мхов и папоротников, в обр. 47 встречена спора сфагнома (?). Содержание пыльцы древесных пород, представленных *Pinus*, *Picea*, *Betula*, *Alnus*, *Salix*, *Corylus*, *Ulmus*, *Fagus*, *Quercus*, *Elaeagnus*, *Pterocarya*, *Rhus*, *Morus*, *Tamarix*, не велико.

Состав спектров свидетельствует о накоплении проанализированных отложений в условиях аридного климата, обусловившего господство пустынных группировок в растительном покрове восточного побережья Каспия.

Из-за однообразия выделенных спектров невозможно было произвести расчленение изученных отложений, основываясь на статистических показателях (изменение процентных соотношений основных компонентов спектра, изменение относительного участия в спектрах пыльцы отдельных древесных пород и т.д.). Только анализ флористических данных позволил выявить некоторые различия в составе спектров. При анализе основное внимание уделялось составу пыльцы древесных пород, так как деревья являются главными показателями климата,



Зона Е.А. Маловинной, 1984

пыльца их достаточно достоверно определяется до рода. Что касается пыльцы травянистых растений, то определение ее до рода и вида затруднено, а экология отдельных видов травянистых растений, входящих в состав определенных семейств, весьма различна.

Из диаграммы (см. рисунок) видно, что примерно при том же количестве подсчитанных зерен спектры средней части среднего апшерона отличаются несколько большим содержанием пыльцы древесных пород (до 16%), а также большим ее разнообразием (10 таксонов, а в спектрах из отложений нижней и верхней частей среднего апшерона и верхнего апшерона их соответственно 6, 3 и 6). Изменения в количестве и составе пыльцы древесных пород нельзя считать случайными, так как они сопровождаются изменениями в составе пыльцы травянистых растений. Пыльца последних представлена здесь 18 семействами (число семейств, встречаемых в спектрах отложений нижней и верхней частей среднего апшерона и верхнего апшерона, составляет соответственно 8, 12 и 9). Особенно показательно присутствие пыльцы Ranunculaceae, Cyperaceae, Rosaceae, Cruciferae и Valerianaceae, в составе которых преобладают мезофиты. Состав спектров средней части среднего апшерона указывает на некоторое увлажнение климата, которое только в какой-то степени повлияло на растительность горных районов, но по существу не затронуло растительности равнин, окружающих апшеронский бассейн.



При сопоставлении полученных в результате анализа данных с опубликованными материалами (Мальгина и др.; 1957, 1964; Иванова, 1972) использовался анализ географических элементов флоры. В приведенной таблице все роды древесных пород, пыльца которых была встречена при анализе, объединены в группы по географическим типам их ареалов (Гричук, 1972). Здесь же приведен состав дендрофлоры средне- и верхнеапшеронских отложений, вскрытых скв. 201, пробуренной близ Кум-Дага. Из таблицы видно, что число родов, относящихся к пангоарктическому элементу, в спектрах из отложений среднего (скв. 65) и верхнего (скв. 40) апшерона остается практически неизменным. Количество представителей американо-евразийского и американо-средиземноморско-азиатского элементов по разрезу меняется, увеличиваясь в спектрах из отложений средней части среднего апшерона. Та же тенденция наблюдалась и при палинологическом изучении апшеронских отложений из скв. 201. Американо-восточноазиатский и североамериканский элементы, отмеченные в спектрах апшеронских отложений скв. 201, не были обнаружены в скв. 65 и 40. Это объясняется, по-видимому, тем, что был проанализирован не весь разрез среднего и верхнего апшерона. Судя по таблице, не охарактеризована пыльца и спорами нижняя часть верхнего апшерона, средняя часть среднего апшерона представлена не во всем объеме (только нижняя половина). Результаты наших исследований хорошо согласуются и с данными Е.А. Мальгиной по среднему апшерону.

Таким образом, при палинологическом изучении апшеронских отложений Западной Туркмении особое внимание необходимо уделять анализу флористического состава спектров и в частности анализу состава пыльцы древесных пород, так как в ряде случаев только это дает возможность: 1) сколько-нибудь обоснованно расчленить изученные отложения и хотя бы в первом приближении произвести их корреляцию; 2) располагая фрагментами разреза, попытаться установить, к какой именно зоне относится изученная часть разреза; и, наконец, выяснить, изменялись ли палеогеографические условия во время формирования проанализированных отложений.

### Summary

Pollen and spore, isolated from Apsheronian deposits from boreholes 65 and 40, are characterized by great uniformity: throughout the pollen of grassy vegetation prevail with clear predominance of Chenopodiaceae pollen and marked participation of Artemisia and Ephedra pollen. Only the analysis of flora composition spectra and particularly the pollen composition of the tree species permitted to reveal some differences in pollen pattern in separate parts of middle Apsheronian, revealing on the background of climate aridity some variations in the humidity. This analysis made it possible to compare the received results with the published materials, pertinent to this region.

## КОРРЕЛЯЦИЯ МОРСКИХ И КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КОЛХИДЫ

Н. С. МАМАЦАШВИЛИ

*Институт географии им. Вазушти АН ГССР, Тбилиси*

При решении проблем стратиграфии четвертичных отложений Колхиды одним из главных моментов является возможность корреляции морских и континентальных слоев. До настоящего времени, как известно, эта корреляция полностью базируется на геоморфологических признаках, так как фауна в континентальных отложениях встречается весьма редко (Кахадзе, Мшвениеридзе, 1951).

Располагая результатами палинологического анализа континентальных четвертичных аллювиальных отложений бассейна р. Ингури (Мамацшвили, 1973, 1974), с одной стороны, а с другой – морских четвертичных отложений, вскрытых скв. 3 у с. Патара-Поти (Мамацшвили, Хазарадзе, 1973) и ряда других пунктов отложений Колхиды (Шатилова, 1974), мы попытались провести их корреляцию, основываясь на флористических данных, в частности на родовом составе дендрофлоры. Следует отметить, что сопоставление количественных характеристик спорово-пыльцевых спектров этих отложений сталкивается с определенными трудностями. Это обусловлено как сложными закономерностями формирования осадков, так и разной степенью их исследованности. Но основная трудность заключается в том, что накопление и аллювиальных, и прибрежно-морских толщ идет с часто повторяющимися перерывами. Поэтому палинологическая характеристика по сути касается лишь каких-то последовательных фрагментов, с некоторыми расхождениями во времени, хотя и в одну и ту же эпоху. Таким образом, имеется возможность сопоставления отдельных горизонтов морских и континентальных отложений лишь в пределах сравнительно крупных подразделений стратиграфической шкалы.

На основании фауны остракод (определения З.А. Имнадзе) морские отложения из скв. 3 Патара-Поти делятся на пять стратиграфических горизонтов (табл.1).

В I горизонте (верхи чауды – низы древнего эвксина) нами определены пыльца и споры 44 таксонов видового и родового ранга (см. табл. 1).

В этом комплексе обращает внимание богатство родового состава хвойных (10 родов), большинство из которых ныне встречается в Колхиде лишь в интродуцированном состоянии. Интересно наличие пыльцы рода *Tsuga*, которая, по предположению И.И. Шатиловой (1967, 1974), к концу чаудинского века исчезла на этой территории. Следует отметить также необычайное обилие пыльцы *Abies*, превосходящей по количеству пыльцы все другие растения. Не лишено вероятности, что именно с чаудинским веком (Чочиева, 1965) в Колхиде совпадает время господства пихты в верхнегорных поясах растительности.

В отличие от хвойных преобладающее большинство покрытосеменных этого горизонта поныне образует естественный растительный покров Колхиды. Интересно находка пыльцы таких экзотов, как *Engelhardtia*, *Magnolia*.

II горизонт, который соответствует древнему эвксину, охарактеризован несколько полнее – в нем определено 52 видовых и родовых таксона. По систематическому составу комплексы из I и II горизонтов мало отличаются. Из хвойных здесь не встречаются *Tsuga* и *Libocedrus*.

Вместе с тем во II горизонте найдена пыльца *Cryptomeria* (до 51%), не отмечавшаяся в I горизонте. Почти столь же высоко содержание здесь пыльцы *Taxodium* и *Sequoia* (до 30–45%), малочисленной в предшествующих отложениях. Очень большим количеством пыльцы, как и в первом горизонте, здесь представлен род *Cupressus* (до 32%). Необычайное обилие остатков кипариса обнаружено и при палеокарпологических исследованиях чаудинских отложений Колхиды (Чочиева, 1968). Много пыльцы *Abies* (30%) и *Fagus*. Относительно часто встречается в этих отложениях и пыльца *Carya* (5%). Впервые после верхнего плиоцена (Шатилова, 1974) отмечаются единичные пыльцевые зерна *Mugica*.

В III горизонте (средний и верхний (?) плейстоцен – узунлар и карангат) выделяются два комплекса. Один из них с известным основанием можно считать узунларским, второй – карангатским. В отложениях, относимых к узунларскому горизонту, на глубине от 100 до 57 м, выявлены пыльца и споры представителей 43 видов растений (см. табл. 1).

В этом горизонте не обнаружена пыльца *Cryptomeria*, *Cupressus*, *Cedrus* и значительно сократилось количество пыльцы *Sequoia* (1%) и *Taxodium*. Состав пыльцы широколиственных пород существенно не изменился. Пыльца таких таксонов, как *Engelhardtia*, *Carya*, *Liquidambar*, спорадически еще встречается.

В отложениях, залегающих на глубине 57–16 м, предположительно относимых к карангату, определены пыльца и споры 42 видов и родов растений.

Этот спорово-пыльцевой комплекс резко отличается от всех предшествующих почти полным отсутствием таксонов, не входящих ныне в естественный



Osmunda	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Lycopodium	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
Selaginella se- laginoides											
Link	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Abies	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tsuga	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Picea	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Cedrus	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+
Pinus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sequoia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Taxodium	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Cryptomeria	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Libocedrus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Cupressus	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
Juniperus	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+
Ephedra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Salix	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Myrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Pterocarya	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Juglans	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Carya	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+
Engelhardtia	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+



Ulmus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Zelkova	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Ficus	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+
Humulus	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Urtica	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
Polygonum	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Numphar	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
Magnolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Liquidambar	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+
Sorbus	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Rosa	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Lauracerasus	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Buxus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rhus	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
Ilex	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Evonymus	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-
Staphylea	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+
Acer	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Vitis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Tilia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Viola	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-
Daphne	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-

Таблица 1 (окончание)

Таксоны	Аллювий террас р. Ингури						Морские отложения из скв. 3 Питара-Поти				
	Поймен- ная	I	II	III	IV	V	Голоцен	Каран- гат	Уаун- лар	Древний эвксин	Низы древнего эвксина - верхи чауды
<i>Ephilobium</i>	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+
<i>Hedera</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>Cornus</i>	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-
<i>Rhododendron</i>	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-
<i>Fraxinus</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Menyanthes tri- foliata</i> L.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Artemisia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typha minima</i>	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
Общее число определенных таксонов	25	37	35	37	41	44	36	42	43	52	44

растительный покров Колхиды. Лишь наличие пыльцы типа *Taxodium* и *Ficus* отличает этот комплекс от современной флоры Колхиды.

Во всех образцах представлена пыльца *Abies*, хотя и относительно в меньшем по сравнению с предшествующими комплексами процентном отношении. Пыльца ели встречается в столь же малом количестве, как и в предшествующих отложениях. Вместе с тем значительно возросло процентное соотношение пыльцы *Pinus* (до 38%) и *Fagus* (до 40%). Аналогичное соотношение этой пыльцы в верхнеплейстоценовых отложениях Колхиды отмечается и И.И. Шатиловой (1974). Обращает внимание очень высокое содержание пыльцы *Alnus barbata* (до 60%) и *Salix* (до 34%) – типичных представителей прибрежных ассоциаций озер и болот.

Отложения IV горизонта, датированного голоценом, содержат пыльцу и споры представителей 37 родов и их видов (см. табл. 1). Среди них отмечаются компоненты, характерные для современных хвойных, широколиственных и приречных лесов Колхиды.

Возможность определения возраста террасовых отложений р. Ингури, как уже указывалось, представляет особый интерес. В отложениях V надпойменной террасы были определены пыльца и споры, принадлежащие к 44 таксонам (см. табл. 1). Наиболее обильно представлены *Abies*, *Pinus*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Picea*, *Sequoia*. Из широколиственных древесных пород – *Juglans*, *Carpinus caucasica*, *C. orientalis*, *Fagus*, *Castanea*, *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* и пыльца ряда растений приречных лесов – *Salix*, *Alnus barbata*, *A. glutinosa*, *Pterocarya*. Этот комплекс полностью сопоставляется с комплексом из I горизонта морских отложений, что дает нам некоторое основание отнести исследовательный фрагмент отложений V террасы к верхним горизонтам чауды или к низам древнего эвксина.

Спорово-пыльцевые спектры отложений IV террасы характеризуются почти столь же богатой флорой – здесь определен 41 таксон. К характерным компонентам этого спорово-пыльцевого комплекса относятся *Sequoia*, *Cryptomeria*, *Taxodium*. В целом он идентичен комплексу, установленному в морских древнеэвксинских отложениях в разрезе скв. 3 у Патара–Поти (II горизонт) на глубине 219–140 м.

В отложениях III террасы устанавливается некоторое обеднение дендрофлоры, несколько сокращается и общее количество определенных таксонов. По флористическому сходству спорово-пыльцевых спектров отложений III террасы р. Ингури со спектрами морских отложений на глубине 100–57 м последние можно датировать узунларом. В отличие от морских отложений, в спектрах которых присутствует пыльца *Engelhardtia*, *Carua*, *Liquidambar*, в континентальных отложениях представителей этих родов нет. Обращает также внимание малочисленность в аллювиальных отложениях пыльцевых зерен *Abies*, *Pinus*, *Taxodium* при высоком содержании в них пыльцы *Pinus* (до 80%).

Во флористическом отношении спорово-пыльцевые спектры из отложений II и I террасы почти не отличаются. Различие их в основном лишь в процент-

Таблица 2

Схема корреляции континентальных и морских отложений Колхиды

Террасы бассейна р. Ингури	Горизонты морских отложений (скв. 3 Питара–Поти)	Возраст
I – 5–6 м	0–16 м	Голоцен
II – 18–20 м	16–57 м	Карангат
III – 45–50 м	57–100 м	Узунлар
IV – 70–80 м	140–219 м	Древний эвксин
V – 160–170 м	219–230 м	Низы древнего эвксина – верхи чауды



ном содержании пыльцы отдельных таксонов. Систематический состав их полностью представлен в нынешней флоре Колхиды.

Палинологические комплексы I и II террас р. Ингури можно коррелировать с карангатскими и голоценовыми отложениями. При этой корреляции, естественно, приходится учитывать лишь самые общие характеристики, так как редкий отбор образцов из скв. 3 Патара-Поти (в основном через 3-5 м) позволил установить лишь общую картину изменения спорово-пыльцевых спектров.

Образцы же из отложений террас были взяты с меньшим интервалом, что дало возможность значительно более детально отразить процесс изменения растительности долины р. Ингури.

Основываясь на анализе всех имеющихся палинологических данных, можно предложить корреляционную схему морских и континентальных отложений Колхиды (табл. 2).

Она является первым опытом и, естественно, должна рассматриваться как предварительная. Для уточнения этой схемы в дальнейшем наиболее важно дополнительное палинологическое изучение фаунистически датированных полных разрезов узунларских и карангатских отложений.

### Summary

The author analysed alluvial sediments of all terraces (floodplain - V terrace) of the river Inguri (the north part of Kolkhida) and all horizons of Quaternary deposits, revealed by a borehole near the village Patara-Poti (30 km to the south from the mouth of Inguri). Because of specific conditions of sedimentation (first of all periodically repeated interruptions in sedimentation) and because of differences in formation of pollen spectra the correlation of received pollen diagrams for marine and continental deposits on the basis of quantitative indices is impossible. The correlation of these sediments was fulfilled on the basis of the composition of dendroflora (see table 1). The results, received by the author, are shown in table 2.

## О СМЕНЕ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ В СРЕДНЕЙ ТАЙГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ГОЛОЦЕНЕ

М. И. НЕЙШТАДТ

*Институт географии АН СССР, Москва*

События, происходившие в голоцене, в плане палеогеографическом и возможного прогноза приобретают в настоящее время особую актуальность. Как удалось установить при помощи различных методов, в природе на протяжении голоцена происходили довольно значительные изменения, которые оказывали, особенно в первую его половину, весьма существенное влияние на жизнь человека в сравнительно густонаселенных районах, а во вторую половину, наоборот, все более становится заметным влияние человека на жизнь природы. Важную роль в изучении этих изменений занимает и палинологический метод.

Обширные палинологические исследования, проведенные во многих странах мира, осветили в первую очередь изменения растительного покрова и климата в голоцене на обширных территориях. Особую ценность приобрели палинологические исследования, проводимые в комплексе с радиоуглеродным методом определения абсолютного возраста вмещающих пород.

В данной статье рассматриваются изменения природной обстановки в районе распространения современной Западно-Сибирской изменности, происходившие на протяжении голоцена. При этом следует отметить, что антропогенного влияния на природу в силу чрезвычайно слабой заселенности (из-за трудных природных условий) на указанной территории во вторую половину голоцена не на-

блюдается. Только в течение последних двух-трех сотен лет (причем только в приречных полосах) начало проявляться антропогенное влияние.

В свое время на основе палинологических данных мы касались изменений в растительном покрове в этом районе (Нейштадт, 1957). Новые данные с применением радиоуглеродного метода по разрезу торфяного болота Нижневартовское, расположенного вдоль берега р. Оби, в пределах средней тайги, позволили выявить чрезвычайно четкую картину строения торфяной залежи и получить палинологическую диаграмму, датированную радиоуглеродным методом. Здесь были выделены от начала голоцена к современности следующие фазы в развитии растительного покрова: а) фаза лесотундры; б) фаза лиственнично-еловых лесов, которые сейчас характерны для северной тайги; в) фаза березовых (осиново-березовых) лесов, которые в настоящее время типичны для наиболее южной полосы лесов Западно-Сибирской равнины - полосы мелколиственных (березовых) лесов; г) переходная фаза к средней тайге, где господствуют сибирский кедр и береза, и д) последняя фаза, где господство переходит к кедру, что в настоящее время и характерно для средней тайги.

Таким образом, мы видим, что рассматриваемый район Западной Сибири претерпел за время голоцена переход от одной природной зоны к другим в порядке их современного расположения с севера на юг, а затем снова начался переход в обратном направлении.

В радиоуглеродной датировке эти переходы датируются следующим абсолютным возрастом:

фаза	Абсолютный возраст	Продолжительность фазы в годах
Лесотундры	10 585	
Северной тайги	10 585-7585	3000
Полосы березовых лесов	7 585-5000	2500
Перехода к средней тайге	5 000-0	5000
Средней тайги		

Опубликованную в 1974 г. пыльцевую диаграмму следует считать стандартной для средней тайги, ибо она показывает на фоне четкой стратиграфии голоценовой торфяной залежи весьма показательную картину смен растительного покрова и продатирована большим количеством радиоуглеродных дат<sup>1</sup>.

Рассмотрим диаграмму из средней тайги, построенную для торфяника, расположенного в г. Сургуте, примерно в 200 км к западу от Нижневартовского торфяника<sup>2</sup>.

Строение разреза (снизу вверх, см. рисунок):

- 5,0-3,6 м. 8. Сапрпель темносеро-оливкового цвета. Ниже грунт очень плотный, поэтому взять образцы ручным буром не удалось. Озерная стадия торфяника.
- 3,6-3,25 м. 7. Вахтовый торф, в котором вахты 70%, остатков гипновых мхов 10%, разных травянистых остатков 15%, единично *Sphagnum obtusum*. Характеризует первоначальную стадию перехода озера в торфяник, образование сплавины. Зольность на абсолютно сухое вещество 3,7%. Степень разложения торфа 30%.

<sup>1</sup> В последнее время появилась тенденция называть стандартными пыльцевыми диаграммами любые диаграммы, которые обеспечены большим или меньшим количеством радиоуглеродных дат. Однако эти диаграммы, как правило, не имеют типичной стратиграфической колонки, и их пыльцевые кривые не показывают достаточно ясной смены растительного покрова. Поэтому, с нашей точки зрения, называть такие диаграммы стандартными нельзя.

<sup>2</sup> Строение колонки приведено по полевым наблюдениям автора и лабораторным анализам треста "Геолторфразведка" Министерства геологии РСФСР.

- 3,25–3,0 м. 6. Сфагновый низинный торф из *Sphagnum obtusum* (70%) *Sph. teres* (5%), осоки волосистой 10% и пр. Смена растительных группировок, связанных с меньшей увлажненностью поверхности. Зольность торфа 3,6%. Степень разложения 20%.
- 3,0–2,4 м. 5. Дальнейшая смена торфяных отложений. Торф осоковый, на 45–60% из *Carex lasiocarpa* (*filiformis*), *C. diandra* 10–15%, вахты до 14%, гипновых мхов 10% (*Meesea*, *Calliergon*). Зольность 3,9–4,6%. Степень разложения 30–35%.
- 2,4–2,0 м. 4. Древесный переходный торф. Древесины хвойных и березы 40%, пушицы 15%, шейхцерии и вахты по 10%, *Sph. magellanicum* 10%, *Sph. fuscum* 10%, *Carex lasiocarpa* 5%. Этот торф переходный от низинного торфа к расположенным выше слоям верхового торфа. Зольность 4,7%. Степень разложения 35%.
- 2,0–0,9 м. 3. Шейхцерииво–пушицевый торф верхового типа, на отдельных горизонтах в пределах этой мощности количество остатков хвойных деревьев (сосны) доходит до 15–20%, торф участками сосново–пушицевый. Пушицы 40–50%, шейхцерии 20–25%, *Sph. magellanicum* до 10–15%, *Sph. fuscum* до 10%. Зольность 2,3–3,6%. Степень разложения 40–45%.
- 0,9–0,5 м. 2. Пушицево–сфагновый (*Sph. angustifolium*) торф, где остатков пушицы до 25%, сфагнума 65%. Зольность 3,6%. Степень разложения 10%.
- 0,5–0,0 м. 1. Верхняя половина метра представлена фискум–торфом, венчающим торфяную залежь. Остатков *Sph. fuscum* до 72%, *Sph. angustifolium* до 25%, пушицы до 15%, единична кора сосны. Зольность 4,4%, степень разложения 10%.

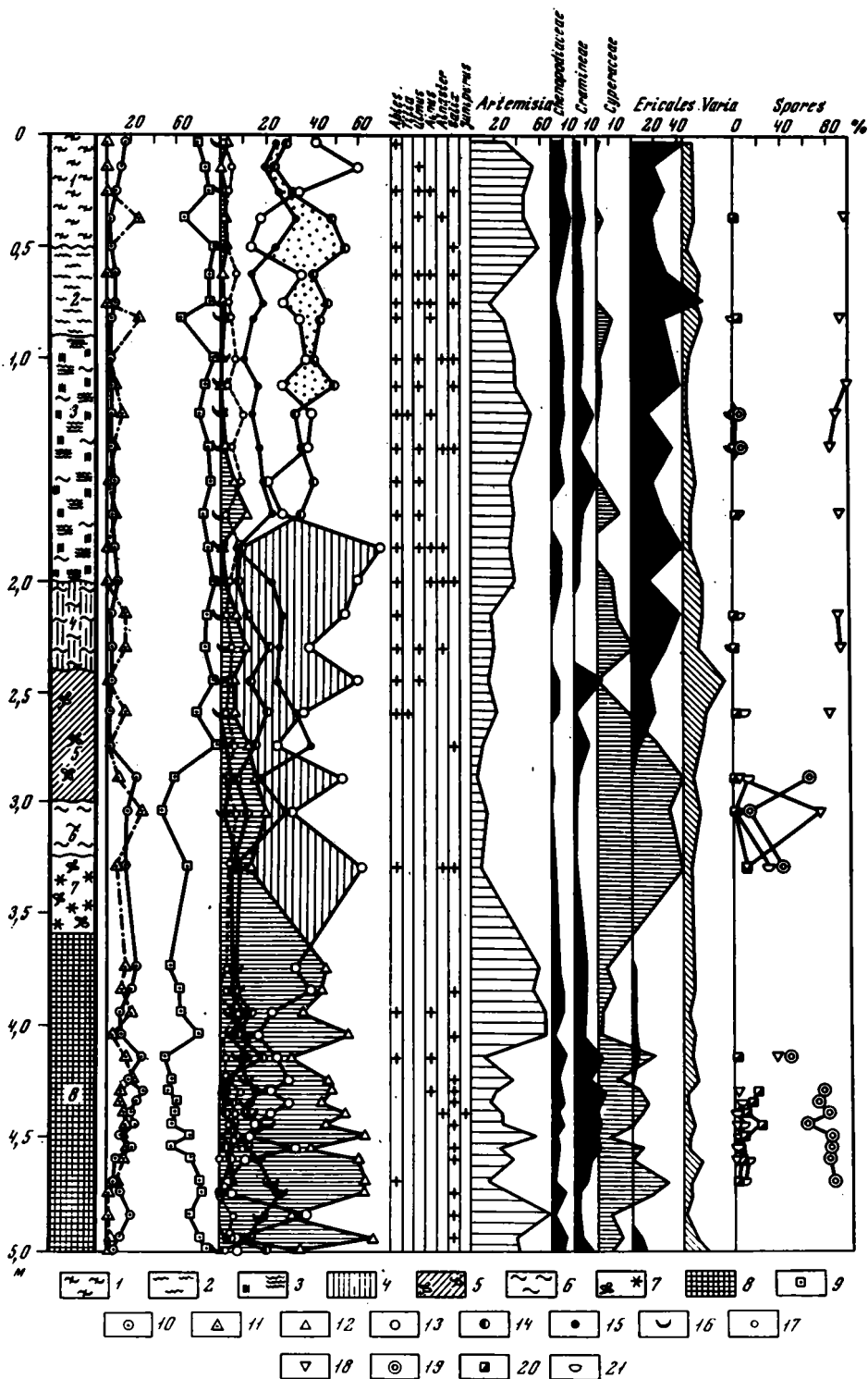
Разрез торфяной залежи четко характеризует закономерную смену развития – от озерной стадии (5,0–3,6 м) через стадию низинного болота различного подтипа (3,6–2,4 м), стадию переходного болота (2,4–2,0 м) к стадии типичного верхового болота (2,0–0,0 м), на поверхности уже несколько измененной влиянием человека, о чем можно судить по изменению зольности самой верхней толщи от 4,4% до 14,3% на поверхности.

Диаграмма пыльцы аналогична таковой Нижневартовского торфяника, с той лишь разницей, что у основания описываемого торфяника отсутствуют спектры, характеризующие фазу лесотундры, т.е. этот разрез моложе Нижневартовского, хотя и имеет большую мощность (соответственно 5 м и 4,2 м). По данным Э.М. Зеликсон, изучавшей пробы торфа, за все время образования торфяной толщи в окрестности росла леса<sup>1</sup>.

Нижняя часть диаграммы до глубины 3,75 м, совпадающая в целом с озерными отложениями, характеризуется господством ели со значительным участием лиственницы, что свойственно северной тайге Западной Сибири. Выше (примерно с 3,5 м до 1,85 м) абсолютное господство переходит к березе (фаза березовых лесов, свойственная самой южной полосе лесов, что совпадает с залежью низинного типа и в самом верху – с началом формирования залежи верхового типа). С глубины 1,85 до 1,25 м наблюдается переход к средней тайге, во время которого резко увеличивается количество пыльцы сибирского кедра и падает содержание пыльцы березы, некоторое время находившихся примерно на одном уровне. С глубины 1,8 м до поверхности, за исключением верхних 0,25 м, абсолютное господство переходит к пыльце кедра, что характеризует уже среднюю тайгу. Верхние 2 м колонки составляет торф верхового типа.

Для выяснения изменений в некоторых показателях климата за это время мы прибегли к методу актуализма и подобрали ряд данных метеостанций, действующих в районах лесотундры – Салехард, Уренгой, Таз; северной тайги – Сартынья, Игрим, Сосьвинск, Хале–Савой; средней тайги – Лобчинские, Сургут, Ларьяк; южной тайги – Ванжил, Кынак, Напас, Ягыл–Яг и подзоны мелко–

<sup>1</sup> Палинологические анализы выполнены Э.М. Зеликсон.



Палинологическая диаграмма торфяника у г. Сургут

1-8 - различные виды торфа и сапропель (см. в тексте); 9,10 - сумма пыльцы: 9 - древесных пород, 10 - травянистых растений, 11 - спор; 12-17 - пыльца: 12 - ели, 13 - древовидной березы, 14 - сибирского кедра, 15 - сосны, 16 - лиственницы, 17 - берез секции *Nanae*; 18 - *Sphagnum*; 19 - *Equisetum*; 20 - *Lycopodium*; 21 - *Polypodiaceae*

Вероятные изменения климатических показателей в голоцене по данным вер в средней тайге Западной Сибири

Абсолютный возраст, млн. лет	Природная зона	Средняя годовая температура воздуха, °С		Теплоэнергетические ресурсы, ккал/см <sup>2</sup> год	
		1	2	1	2
0-2850	Средняя тайга	-3,1	-2,9	34,8	35,1
2850-5000	Переход от мелколиственных лесов к средней тайге	-2,6	-3,1	35,5	34,4
5000-7600	Подзона мелколиственных лесов	-1,0	-1,9	39,3	36,4
7600-10585	Северная тайга	-4,0	-3,8	32,6	33,0
10585-и ранее	Лесотундра	-7,3	-5,0	28,6	30,6

Примечание. 1 - современные, 2 - палеоклиматические данные.

лиственных лесов - Барабинск, Пихтовка, Северное, Убинское. Ниже рассмотрен опыт реконструкции климата за период голоцена по современным средним данным из указанных выше пунктов (кроме максимальных и минимальных температур). Одновременно приведены аналогичные данные, любезно предоставленные нам В.М. Жуковым, которые им получены прямым геофизическим методом и путем применения совместного решения уравнений теплового и водного балансов (в таблице под рубрикой "палеоклиматические данные"). Для удобства сравнения количество осадков в обоих случаях откорректировано по годовой величине речного стока (см. таблицу).

Можно ли сделать какие-либо прогнозы на ближайшее будущее по полученным материалам? Их представляется три. 1. Необычный рост торфяных залежей и переход их в верховую стадию, обладающую наибольшим потенциалом к дальнейшему быстрому заболачиванию территории. Была подсчитана скорость процесса заболачивания, показывающая его агрессивность и необходимость принятия срочных мер к нейтрализации и ликвидации. 2. Наиболее благоприятные условия для произрастания в данном районе в настоящее время создались из древесных пород для сибирского кедра (*Pinus sibirica*). Эта порода становится, таким образом, наиболее перспективной для лесоразведения. 3. Что касается прогноза климатических условий, то последняя фаза голоцена, по современным данным, характеризуется понижением средней годовой температуры, теплоэнергетических ресурсов климата и повышением количества осадков по сравнению с предыдущей фазой. По данным палеоклиматических расчетов, наоборот, - некоторым повышением ресурсов тепла и понижением осадков. В каком направлении пойдет дальнейшее развитие климата, пока еще не представляется достаточно ясным.

### Summary

A section of the peat mire, situated along the Ob river near the town of Surgut on a high terrace, is given. The structure of the section (Fig.1) shows natural evolution of the peat mire from the lake stage, through the stages of eutrophic and mesotrophic mires and to the final stage of oligotrophic mire.

Pollen diagram illustrates the dynamics of natural zones of this territory. Predomination of *Picea* and *Larix* (northern taiga) changes into predomination of *Betula*

Сумма суточных температур выше 10°C		Абсолютный максимум, °C	Абсолютный минимум, °C	Сумма осадков в год, мм		Сумма осадков, за апрель-октябрь, мм
1	2			1	2	
1370	1395	35	-57	728	680	521
1430	1335	37	-54	708	690	517
1747	1485	40	-52	650	670	455
1190	1220	35	-62	760	710	518
867	1020	37	-63	763	730	478

(the southernmost part of the forest zone of Western Siberia), then there comes a change backwards to the middle taiga (*Pinus Sibirica* and *Betula*), and finally there comes middle taiga with predomination of *Pinus Sibirica*. In the neighbouring peatbogs Nijnevartovskoe (200 km to the East) predomination of northern taiga followed the forest-tundra zone. On the basis of these schemes an attempt is made to examine the possible dynamics of certain climatic elements, proceeding from the actual approach.

### **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРНОЙ МОНГОЛИИ В ГОЛОЦЕНЕ НА ОСНОВЕ ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРЕСНЫХ ОЗЕР**

П. Б. ВИПЕР, Н. И. ДОРОФЕЮК, Е. П. МЕТЕЛЬЦЕВА,  
В. Т. СОКОЛОВСКАЯ

*Совместная советско-монгольская комплексная биологическая экспедиция АН СССР и Академии наук МНР, Москва*

В качестве основы для интерпретации голоценовых пыльцевых спектров отложений водоемов применялся анализ субфоссильных спектров из верхнего слоя. В спектрах верхнего слоя господствует пыльца травянистых растений. В отличие от межгорных котловин Монгольского Алтая, где на состав спектра оказывает влияние заносная пыльца темнохвойных пород и березы (котловинная инверсия), в результате чего формировался так называемый мнимый лесной спектр. В Котловине Больших озер субфоссильные пыльцевые спектры в некоторой степени соответствуют составу растительного покрова ландшафтов пустынных степей. В Центральном Хангае процентное содержание пыльцы древесных пород и травянистых растений в поверхностных спектрах соответствует слабой степени облесенности территории и отражает характерные черты лесостепного ландшафта, хотя количественное соотношение пород в лесах не адекватно составу древесной пыльцы в субфоссиальном спектре. В пределах низкорного пояса восточной части Хангая пыльцевой спектр характеризует степ-

ной ландшафт, что в основном проявляется в увеличении разнообразия пылцы травянистых растений.

Отложение органических осадков в озерах северной части Монголии начинается на более ранних этапах голоцена, соответствующих второй половине атлантического периода, чем в южные расположенных районах этой страны. В Хангае формирование озерных илов приурочено к рубежу атлантического и суббореального периодов, а в южной части Котловины Больших озер начальный этап образования сапропеля связан с заключительной фазой суббореального периода.

В наиболее теплом на территории Монголии атлантическом периоде в связи с изменением гидротермического режима резко увеличивается сток рек, что способствует размыву отложений в озерах, выносу значительной части накопившихся осадков и образованию донных глинисто-песчаных и песчаных прослоек. Хорошо выраженная смена донных осадков, не менее четкая линейная граница биологических отложений, а также существенное изменение в ходе кривых пылевых диаграмм на рубеже атлантического и суббореального периодов ( $Vib\ 17^1$ ,  $4240\pm 100$ ;  $Vib\ 19$ ,  $4930\pm 150$ ;  $Vib\ 18$ ,  $5140\pm 100$ ;  $Vib\ 14$ ,  $5270\pm 80$  лет назад)<sup>1</sup> совпадают с периодом возникновения земледелия в Южной и Восточной Монголии (Окладников, 1962). Наличие погребенных почв и многочисленных поселений людей неолитического времени и эпохи ранней бронзы в Гоби, находки зернотерок и каменных лемехов древнейших плугов в Восточной Монголии, датируемых 2–3 тысячелетиями до нашей эры, отражают не только более теплый, но и более влажный этап в развитии природной обстановки этой части, а возможно и всей территории Монголии.

В этот период в Котловине Больших озер пустыни сменяются пустынными степями, увеличивается степень облесенности Хангая, а в Монгольском Алтае лиственница достигает пределов, соответствующих современному реликтовому ареалу этой породы; на северо-востоке Монголии широко распространяются сосново-лиственничные леса с примесью ели и пихты в горах Хэнтея, а в долину р. Ульдзы с востока проникает дуб. Наличие пылевых зерен дуба в отложениях этого периода на юге Восточной Сибири (Равский, Александрова и др., 1964) может свидетельствовать о том, что в течение среднего голоцена ареал распространения дуба простирался на запад значительно дальше, чем в настоящее время. Это продвижение дуба могло осуществляться только из верховьев р. Аргунь по пограничным пространствам между СССР и МНР, поскольку ни севернее (в пределах Читинской области), ни южнее (в долине р. Керулен) в отложениях голоцена пылевых зерен дуба не обнаружено. Активизация дальнего заноса пылцы древесных пород в этот период свидетельствует о завершении наступления леса на степь в севернее расположенных территориях Алтая, Саян и Забайкалья.

Периодические колебания климата в суббореальное время, установленные для северного полушария (Шнитников, 1957), находят отражение в изменениях соотношения и состава древесной и травяной пылцы, совпадающих со вспышками развития протококковых и диатомовых водорослей.

В течение субатлантического периода в связи с увеличением континентальности климата вновь сокращается облесенность горных поднятий Монголии. Данные абсолютных датировок, сопоставленные с осредненным составом пылевых спектров, не дают возможности выявить резкие колебания климатических условий и динамику растительного покрова в течение последних двух тысячелетий. Изменения климата в это время удается проследить по сменам разных групп водорослей, отражающим фазы уменьшения и увеличения проточности отдельных водоемов, сопровождавшиеся изменением степени опресненности озер и их обмелением или обводнением. Эти периоды в развитии водоемов коррелируются с данными о количестве засух, наводнений и суровых зим в Китае (Шнитников, 1951). Вспышка развития протококковых водорослей

<sup>1</sup> Условный термин радиоуглеродной лаборатории Института ботаники Академии наук ЛитССР (Вильнюс).

(Vib 11, 1810+80 лет назад), отражающая этап обмеления отдельных озер, совпадает с наименьшей увлажненностью и малым числом суровых зим в Китае в первых веках нашей эры. В дальнейшем отмечается постепенное увеличение увлажненности и количества суровых зим, которое достигает максимума в XII–XIV веках, а затем вновь начинает снижаться. Эти изменения климата совпадают с ходом кривых альгологических диаграмм отдельных озер, где наблюдается постепенное увеличение количества диатомовых водорослей, связанное с улучшением аэрации водоемов в результате повышения их прозрачности или степени обводнения. Увеличение остепенности территории, отмечаемое в последние столетия, вызвано не только увеличением сухости климата, что привело, по данным Л.Н. Гумилева, к деградации кочевой культуры в Центральной Азии, но и усилением активного влияния человека на окружающую природу; интенсивным выпасам в поймах и нижних частях горных склонов, где под степями широко развиты лесные почвы, в том числе подзолистого типа, свидетельствующие о недавнем лесном прошлом этих площадей.

Одновременно на территории Хэнтейской и восточной части Хангайской горной лесостепи при благоприятных погодных условиях и хорошем плодородии древесных пород всходы лиственницы и сосны в массе появляются не только по опушкам леса у нижней границы его распространения, но и на безлесных склонах северо-восточных и северо-западных экспозиций, завоевывая новые площади и тесня степь. Этот процесс облесения идет крайне медленно и затягивается на многие десятилетия.

Таким образом, если в Забайкалье в течение всего голоцена наблюдается непрерывное наступление леса на степь, происходившее на фоне смены различных лесных формаций (Виппер, 1968), то в Северной Монголии поступательное движение леса активизируется только в середине голоцена, достигая максимума на рубеже атлантического–суббореального времени. После этого происходит регрессия лесов, и только в современную нам эпоху отмечается слабо выраженное наступление леса на степь, протекающее с заметными перерывами и не захватывающее всей территории Северной Монголии.

### Summary

While in the Transbaikal area a continuous advance of the forest over the steppe was observed during the entire Holocene period on the background of a succession of different forest formations, the advance of the forest in Northern Mongolia became active only in the middle of Holocene and reached its extreme limits at the very end of the Atlantic and in the very beginning of the Subboreal periods. It was followed by a regression of the forests, and only in modern times a vaguely expressed advance of the forest over the steppe can be noted considerable intervals and not over entire territory of Northern Mongolia. This process occurs only in climatically favourable years which coincide with the years of abundant larch and pine fructification and lasts many decades and sometimes even centuries.

## О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ГОЛОЦЕНОВОЙ ИСТОРИИ ЛЕСОВ, НИЗМЕННОСТЕЙ И СРЕДНЕГОРИЙ ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ

Л. К. ГОГИЧАЙШВИЛИ

*Институт ботаники АН ГССР, Тбилиси*

На основании интегрирования палинологических данных нами была составлена схема развития лесной растительности в голоценовое время, причем история лесной растительности в каждом ботанико-географическом районе носила своеобразный, свойственный только этой местности характер.

Так, на Среднесорской низменности и прилегающих склонах Цив-Гомборского хребта лесная растительность в начале голоцена и в конце последнего



оледенения все еще обнаруживала сходство. В раннем голоцене продолжалось распространение широколиственных пород и особенно интенсивное заселение низменности и предгорий смешанным широколиственным лесом. Сосновые леса отступали на задний план.

В предгорной зоне Базалетской котловины ранний голоцен отличается господством буковых лесов. Здесь в это время встречается также ель, в малом количестве береза.

Средний голоцен в самой Базалетской котловине (880 м над уровнем моря) характеризуется максимальным развитием широколиственного леса, но уже более ксероморфного облика, с участием дуба, граба, ильма и др. Это период развития дубово-грабового леса, который все еще широко был распространен до начала второй половины позднего голоцена.

В Среднесорской низменности (400–450 м над уровнем моря) в среднем голоцене сократились площади под смешанным низменным лесом увлажненных местообитаний. Из состава этого леса выпадают птерокарпия, грецкий орех, платан, господствующее положение переходит к дубу. Одновременно с этим в наиболее дренированных участках низменности максимального распространения за все голоценовое время достигает гемиксерофитный предгорный лесной комплекс. В среднем голоцене произошло общее поднятие поясов растительности и дифференциация смешанного состава лесов более ранних периодов (Тумаджанов, Гогичайшвили, 1963).

На территории Картли, в пределах среднего течения р. Куры, в среднем голоцене, как и на других территориях, также наступил максимум облесения, однако в отличие от Среднесорской низменности здесь получили более широкое распространение дубовые леса (Гогичайшвили, 1971). Надо отметить, что это общее явление не распространяется на территорию Южно-Грузинского плоскогорья, где в среднем голоцене продолжалось господство травянистых фитоценозов (Маргалитадзе, 1973).

Таким образом, еще раз подтверждается вывод о том, что климатические изменения, особенно сказавшиеся в среднем голоцене, проявились на сменах растительности различно, в зависимости от местных особенностей отдельных частей горной страны.

При сопоставлении среднеголоценовых лесов отдельных районов Восточной Грузии обращает на себя внимание история бука и буковых лесов. В Базалетской котловине (880 м над уровнем моря) сильно сокращаются площади буковых лесов, уступая место дубово-грабовому лесу. В Эрцонской котловине (1200 м над уровнем моря), наоборот, бук доминирует уже со среднего голоцена и продолжает быть широко распространенным и в позднем голоцене. Следует подчеркнуть, что бук, который в раннем голоцене спускался единичными экземплярами и на Иорскую низменность (500 м над уровнем моря), в среднем голоцене полностью перемещается в более высокие пояса, где по мере вытеснения им сосняков постепенно формируется пояс современных буковых лесов, расположенный выше 800–900 м над уровнем моря.

Становится очевидным, что в среднем голоцене в среднегорном поясе наблюдалось максимальное распространение бука. На низменностях, наоборот, бук в среднем голоцене вытесняется другими породами и в ряде пунктов (например, в Средней Картли) совершенно не фиксируется в среднеголоценовых отложениях.

Известно, что бук создает чистые насаждения на высоте от 900 до 2000 м над уровнем моря в полосе, характеризующейся влажным климатом. Пояса буковых лесов смещаются в связи с общеклиматическими изменениями среднего голоцена.

В позднем голоцене в связи с новым увлажнением климата происходило поднятие уровня грунтовых вод на Иорской низменности, что и сопровождалось новой сукцессией лесной растительности. Сукцессия носила обратный характер и заключалась в расширении площади под низменными, отчасти заболоченными лесами, с большим участием ольхи и ив, вдоль открытых обводненных пространств вновь широко распространялась водно-болотная раститель-

ность. Наряду с этим в позднем голоцене с Иорской низменности частично вытесняется гемиксерофитный лесной комплекс.

По спорово-пыльцевым данным из Базалети установлено, что в начале позднего голоцена увеличиваются площади заболоченных пространств с участием *Сурегасеае*, *Турфа* и др. Наряду с этим широколиственный пояс все еще сохранялся на склонах Базалетской котловины. Здесь мы не наблюдаем расширения ареала низменных лесов, как это отмечалось на Иорской низменности.

На последующих этапах и особенно к концу позднего голоцена, в предгорьях значительно уменьшилась площадь дубово-грабового леса. В это время на склонах и на холмистых равнинах расширился ареал грабника. В конце голоцена под влиянием массового расселения человека и его хозяйственным воздействием площади низменных лесов резко сократились.

### Summary

By the cryptogamic-pollen method of analysis the history of forest vegetable life of Eastern Georgia in Late Pleistocene and Holocene has been studied.

The research work has been mainly carried out on medium-upland, low-upland and lowland territories of Eastern Georgia. Geomorphological regions and complexes of relief forms of this part of Georgia may be characterized as mountainous-hilly relief, inter-mountain hollows and river valleys.

It has been established that the main stages of the holocene history of forests, subject to general climatic and paleogeographic changes, are also stipulated by local environmental conditions.

For each geomorphological region at every chronological level a special type of succession of forest vegetation is characteristic. There has been singled out the Iori, the Amazi, the Bazaleti and the Kvishkheti types of succession of forests.

## ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ КОНЦА ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА И ГОЛОЦЕНА БЕЛОРУССИИ

О. Ф. ЯКУШКО, Н. А. МАХНАЧ

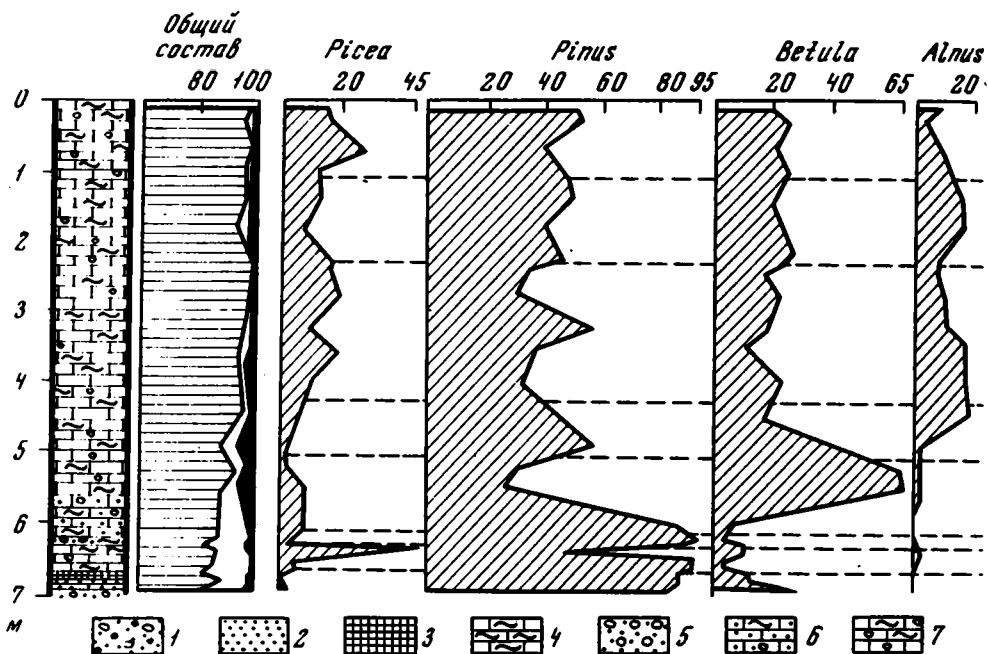
*Геологический институт АН БССР, Минск*

Комплексное изучение поздне- и послеледниковых отложений более чем из 50 скважин, пробуренных на территории Белоруссии, позволило наметить основные этапы в развитии природной обстановки данного региона за промежуток времени около 13-14 тыс. лет.

Последний валдайский (поозерский) ледник покрывал северную часть республики и оказал значительное влияние на формирование молодых ледниковых комплексов, составной частью которых являются краевые моренные образования, приледниковые озерные низины, свежие ледниковые озера на возвышенностях. Во время его отступления талые воды, двигаясь на юг, преобразовывали поверхность крупных краевых образований московского возраста. Так были созданы глубокие речные долины, а ледниковые озера спущены и заторфованы.

Южная часть Белоруссии - Полесская низина - заполнена озерно-аллювиальными отложениями двух последних оледенений, прикрывших моренные образования днепровской эпохи.

Осадки, датированные концом позднего плейстоцена и голоцена, обнаружены скважинами в озерах Нарочь, Воробьи, Межужол, Коротича, Шо, Глубелька, Судoble, Олгуш, Паусье, Мошно, Черное и др. Позднеледниковые образования представлены минеральными (песок, глина), хемогенно-минеральными (опесчанная озерная известь), реже - маломощными подсапропелевыми торфами. Для послеледниковых отложений типичны смешанные, карбонатные, кремнеземистые, тонко- и грубодетритовые сапропели.

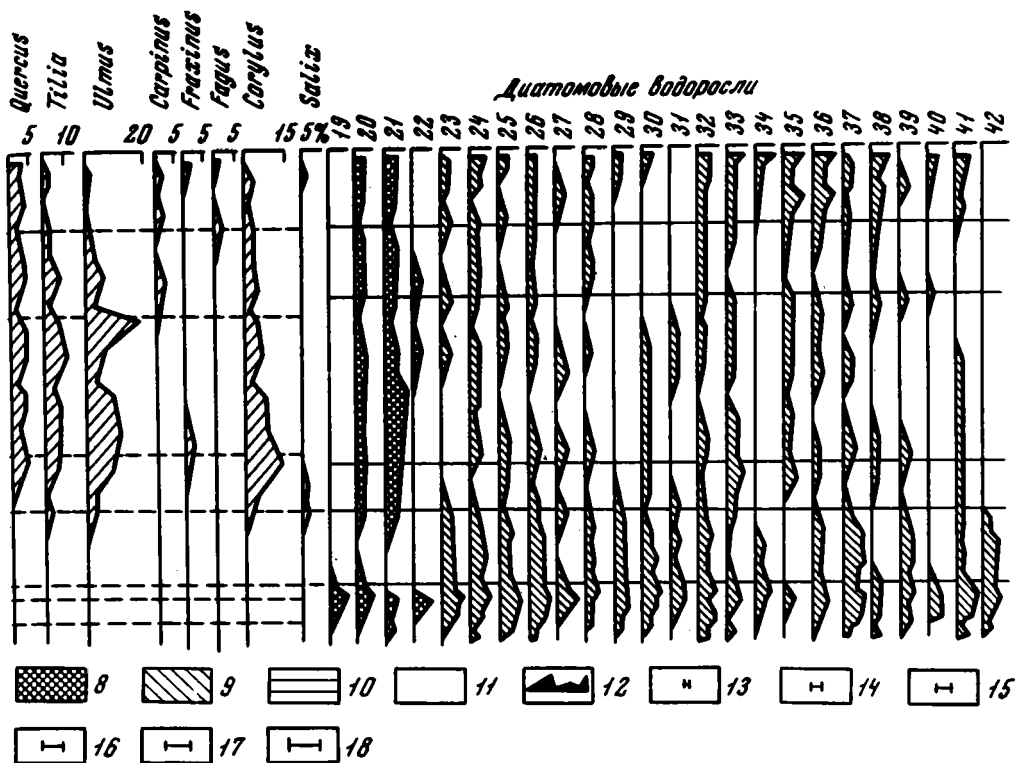


Пыльцевая и диатомовая диаграмма поздне- и послеледниковых отложений оз. Глубелька

1 - гравийно-галечный материал; 2 - песок; 3 - глина карбонатная; 4 - сапропель карбонатный; 5 - песок крупнозернистый с мелкой галькой; 6 - сапропель карбонатный опесчаненный; 7 - сапропель карбонатный с ракушками; экология диатомей: 8 - планктонные формы, 9 - бентосные и эпифиты, 10 - пыльца древесных пород, 11 - пыльца трав и кустарничков, 12 - споры; количественная характеристика диатомовых форм: 13 - единично, 14 - редко, 15 - нередко, 16 - часто, 17 - очень часто, 18 - в массе. Названия видов: 19 - *Cyclotella antiqua* W.Sm.; 20 - *Cyclotella comta* (Ehr.) Kütz.; 21 - *Cyclotella kützingiana* Thw. + var.; 22 - *Cyclotella ocellata* Pant.; 23 - *Opephora martyi* Herib.;

Начало позднеледникового времени характеризуется интенсивным спуском обширных приледниковых водоемов, проявлением глубинной эрозии, образованием серии сквозных долин и высоких речных террас. На возвышенных участках Белорусского Поозерья активно развивались солифлюкционные процессы, а в центральных частях территории республики шло облессование покровных мелкоземистых суглинков и супесей разного генезиса. Большинство современных молодых озер в этот период находилось в стадии консервации, было заполнено ледяными массами и рылыми водно-ледниковыми осадками.

Растительный покров раннего дриаса характеризовался разреженными лесами и широким распространением карликовокустарниковых и травяно-моховых формаций (Калечиц, Махнач, Якушко, 1967; Махнач, 1971; Махнач, Якушко, Калечиц, 1971; Якушко, Махнач, Хурсевич, 1972; Якушко, Махнач, 1973). Судя по составу палинологических спектров из нижнего слоя озерных осадков, главными доминантами в фитоценозах Белоруссии в то время были травы и кустарнички (*Artemisia* sp., *Chenopodium album* L., *Ch. rubrum* L., *Ch. viride* L., *Helianthemum* sp., *Pedicularis* sp., *Thalictrum* sp., *Koenigia islandica* L., и др.). Среди древесных пород преобладали сосна и береза, причем в составе последней наибольший процент приходился на долю *Betula nana* L. и *B. humilis* Schrank., нередко отмечались *Alnaster fruticosus* (Rupr.) Ldb., *Hippophae rham-*



24 – *Fragilaria brevistriata* Grun.; 25 – *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun.; 26 – *Fragilaria pinnata* Ehr.; 27 – *Synedra parasitica* (W. Sm.) Hust.; 28 – *Achnanthes clevei* Grun.; 29 – *Achnanthes exigua* Grun.; 30 – *Mastogloia smithii* Thw. var; 31 – *Diploneis ovalis* (Hilse) Cl.; 32 – *Navicula diluviana* Krasske; 33 – *Navicula oblonga* Kütz.; 34 – *Navicula tuscua* (Ehr.) Grun. var.; 35 – *Neidium iridis* (Ehr.) Cl. + var.; 36 – *Amphora ovalis* Kütz.; 37 – *Amphora ovalis* var. *pediculus* Kütz.; 38 – *Cymbella ehrenbergii* Kütz.; 39 – *Cymbella parvula* Krasske; 40 – *Gomphonema intricatum* var. *pumilum* Grun.; 41 – *Nitzschia denticula* Grun.; 42 – *Nitzschia fonticola* Grun.

noides L. и другие кустарниковые и низкорослые растения. Обычны были зеленые и сфагновые мхи. Флора диатомовых крайне бедна и представлена в основном *Fragilaria*.

Потепление в беллинге нашло отражение в возрастании глинистых фракций в озерных отложениях. Главная роль в составе древесных пород в этот период принадлежала сосне (*Pinus silvestris* L.) и березе (*Betula vertucosa* Ehrh. и *B. pubescens* Ehrh.). В составе травянистых ассоциаций возросло значение лугового разнотравья и папоротников. Большим разнообразием отличалась и флора диатомей, насчитывающая до 150 форм, представленных преимущественно видами дна и перифитона из родов *Operphora*, *Fragilaria*, *Mastogloia*, *Diploneis*, *Navicula*, *Cymbella*, *Gomphonema* и др. (Хурсевич, 1973).

Непродолжительное, но достаточно интенсивное похолодание среднего дриаса отмечалось на севере региона. В подпрудных озерах накопился тонкий слой грубопесчаных осадков, содержащих бедный комплекс диатомовых. В составе наземной растительности снова заметную роль стали играть арктические формы (см. рисунок).

В формировании природных ландшафтов Белоруссии большое значение имел теплый этап аллереда. В это время интенсивно проявляются термокарстовые процессы и в ранее законсервированных гляцигенных рывтинах, эвразонных и

сложных котловинах севера появляются многочисленные, но еще мелководные олиготрофные озера. Приледниковые озера на всей территории к этому времени были спущены. Потепление и ксерофильность климата способствовали проявлению химического выветривания, поступлению минеральных солей в бассейны седиментации и накоплению осадков, обогащенных карбонатным веществом. К этому же времени нередко приурочены прослойки погребенных торфов (Нейштадт, 1955; Бартош, 1959; Сейбутис, 1970; Якушка, Махнач, Хурсевич, 1972; Якушко, Лавринович и др., 1973; и др.).

Аллеред характеризуется очень богатой диатомовой флорой – более 200 видов, среди которых господствуют донные и эпифиты с высоким процентом альпийских видов (*Eucoscoineis flexella*, *Cymbella norvegica*, *Gomphocymbella aneylii* и др.). Из планктонных диатомей типичны *Cyclotella* (*C. antiqua*, *C. distinguenda*, *C. ocellata*, *C. compta*, *C. operculata* и др.). Эта закономерность свойственна также позднему дриасу.

В аллереде отмечаются значительные изменения в палинологических спектрах, характеризующих развитие хвойных сосново-еловых и еловых (нижний максимум ели) лесов с примесью березы и подлеском из ивы, можжевельника, калины (Нейштадт, 1965; Махнач, 1971; Серебрянный, 1971; и др.). Повсеместно, особенно в центре и на юге республики в составе лесов появляются широколиственные породы. В обширных заболоченных понижениях северной части Белоруссии временно еще сохранялись мерзлые грунты, на которых селились *Selaginella selaginoides* (L.) Link.

Временная подвижка ледника на юг до границы Сальпаусселька вызвала похолодание позднего дриаса. В озерах снова появляется тонкий слой грубых песчаных осадков. Пыльцевые спектры характеризуют возвращение растительности субарктического облика.

Дальнейшее направленное потепление климата в раннем голоцене (пребореальный период) выразилось в интенсивном проявлении термокарстовых процессов и исчезновении мерзлых грунтов на севере Белоруссии. В озерных осадках все еще большую роль играет кластогенный материал, здесь накапливаются высокосолевые илы. В наиболее глубоких озерах к этому времени относят подсапропелевые торфяники. Пребореальный возраст этих торфов ( $10280 \pm 110$  лет) подтвержден радиоуглеродными датировками, произведенными К.С. Шулиа в лаборатории Литовского научно-исследовательского геологоразведочного института.

Наземные ландшафты пребореального времени были лесными, в составе которых доминировали березово-сосновые ассоциации. В Полесье на песчаных почвах преобладали сосняки. Диатомовая флора отличалась уменьшением общего количества ископаемых форм, уменьшением разнообразия ее представителей и исчезновением ряда холодолюбивых видов.

Стабилизацию теплого сухого климата в раннем голоцене характеризует бореальный отрезок времени. В северной части региона завершились термокарстовые процессы. Молодые озера на возвышенностях в северной части республики характеризуются олиготрофным и мезотрофным режимом, низким уровнем, слабой проточностью. Внутренние черты водоемов в сочетании с интенсивным разрушением пород карбонатного состава в морене обусловили повсеместное отложение пород, обогащенных карбонатами. Этот горизонт является маркирующим (Бартош, 1959; Даниланс, 1963; Wieckowski, 1968).

Ландшафты Северной Белоруссии по-прежнему были представлены лесными ассоциациями, доминантом в которых была сосна, а широколиственные породы присутствовали в виде несущественной примеси. В центральной части республики в это время были широко распространены хвойно-широколиственные леса. В составе диатомовой флоры преобладали донные виды и виды обрастаний с невысокими показателями обилия.

В речных долинах формируется уступ II надпойменной террасы, а в озерных котловинах Поозерья – высокая терраса.

В сухом климате бореала на песках Полесья развиваются сплошные сосновые леса и практически отсутствуют озерные водоемы. Только в конце перио-

да в связи с увлажнением климата и подъемом грунтовых вод началось заболачивание древних понижений и образование обширных торфяников.

Для климатического оптимума голоцена – атлантического периода – свойственно изменение гидрологических и геоморфологических условий. Озерные водоемы севера испытывают подъем уровня и одновременно подвергаются эвтрофированию под влиянием бурного развития жизни. Показателем этих изменений служит преобладание в составе донных отложений кремнезема и органического вещества. Лишь на крайнем западе продолжает накапливаться карбонатный сапропель. Ярko выраженные в бореале эрозийные процессы сменяются аккумулятивными, отразившимися в накоплении аллювия в реках и в формировании низкой террасы озер. В лёссовых районах центральной части Белоруссии ярko проявляются процессы суффозии, под влиянием которых разрушаются известковые новообразования, сформированные в бореале. Для территории Полесья существенное значение приобретает подъем грунтовых вод, под влиянием которого возникают обширные мелководные озера – разливы в древних понижениях поверхности. Значительно активизируются карстовые процессы.

Атлантический период характерен бурным развитием как водной, так и наземной растительности. Диатомовая флора в это время существенно обогащается (до 170 видов), преобладают представители планктона (*Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Melosira*).

В составе наземной растительности сокращается роль сосны и березы за счет появления в фитоценозах ели и широколиственных пород. Ландшафты хвойно-широколиственных лесов со значительным процентом дуба и граба были распространены в Белоруссии повсеместно, за исключением Полесья, где на обширных песчаных пространствах и в это время преобладали сосновые леса. В озерных водоемах по всему региону богаты заросли образовывали *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, различные представители семейств *Sparganiaceae*, *Potamogetonaceae*, *Alismataceae*, *Nymphaeaceae* и др.

Суббореальный период голоцена отличается высокими температурами, усилением ксерофизации климата и понижением уровня грунтовых вод. Это сказалось в образовании террасовых уступов в реках и озерах, развитии овражной эрозии в лёссовых породах. В озерах основным типом отложений являются кремнеземистые и органические сапропели. Изменения в составе наземных растительных ассоциаций выразились в сокращении в лесных ценозах роли широколиственных пород и соответствующем увеличении значения сосны и березы. Диатомовая флора резко сократилась.

Похолодание и увлажнение климата в субатлантическое время сказалось на увеличении значения хвойных лесов с елью, заболачивании низин, заполнении органическими осадками водоемов. В составе диатомовой флоры с субатлантического периода наблюдается увеличение общего числа таксонов, особенно планктонных и донных видов.

Субатлантическое время характеризуется значительным воздействием на природные процессы антропогенного и техногенного факторов, которые во многом изменили естественный ход развития ландшафтов.

## Summary

The paper covers the changes in natural surroundings: climate, vegetation, geomorphologic processes and the formation of reservoirs and lake sedimentation on the territory of Byelorussia in different stages of late and postglacial periods. The periods of increase of lake formation and the periods of sharp reduction of lakes as well as the increase of their trophnost and the enlargement of sapropel organic matter within holocene are stated in the paper. The data obtained by the modern paleogeography methods of investigation of 50 bore hole are reflected in the paper.

## ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РУБЕЖИ ГОЛОЦЕНА АРКТИКИ

Г. М. ЛЕВКОВСКАЯ

*Ленинградское отделение Института археологии АН СССР*

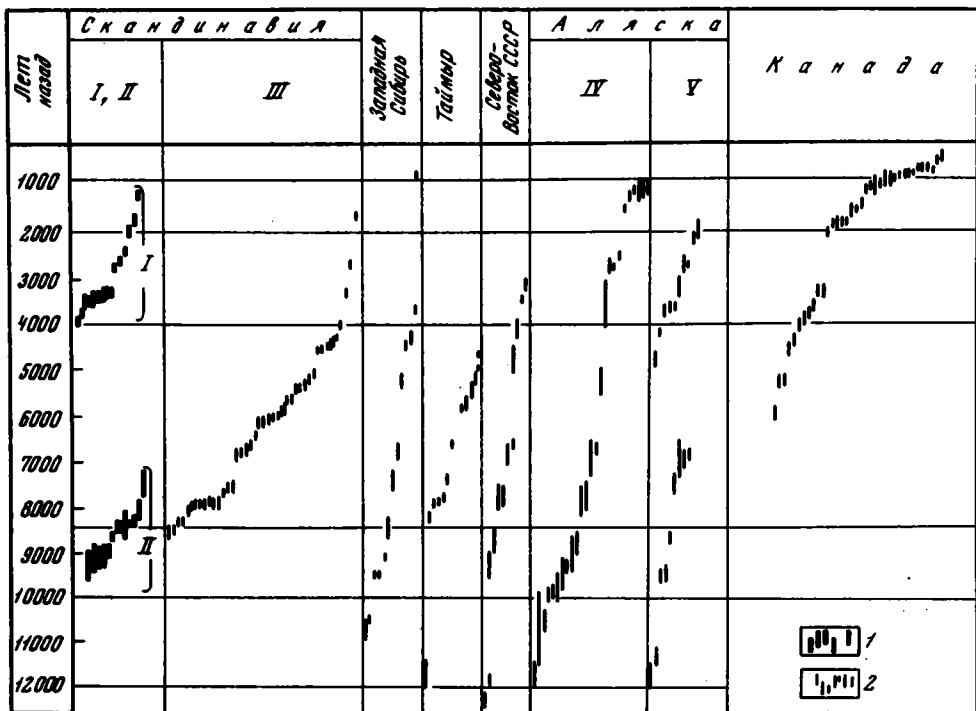
В истории развития растительности тундровой зоны на протяжении последних 12 000 лет зафиксированы события, приводившие к существенной перестройке зональной структуры растительного покрова: смена безлесных тундростепных условий Арктики и Субарктики лесной фазой голоцена и, наконец, условиями современной тундры. В настоящее время в ряде лабораторий мира получены радиоуглеродные датировки древесин из ныне безлесных районов тундры и высоких ярусов северных гор, что в сочетании с палинологическими данными позволяет наметить шесть палеогеографических рубежей в голоцене Арктики. Радиоуглеродные датировки из различных районов тундровой зоны, представленные на рисунке, заимствованы из литературных источников, опубликованных в шестидесятых и семидесятых годах в журналах "Радиоуглерод" ("Radiocarbon", 1966, 1968, 1970, 1972), "Геохимия", "Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода", а также в книге "Абсолютная геохронология четвертичного периода" (1963), и других источников.

Первый палеогеографический рубеж. Как видно из рисунка, первый значительный рубеж зафиксирован около 12 000 лет. С этим уровнем совпадает голоценовое улучшение климата, начало органогенного осадконакопления, а также проникновение в Арктику древесных и кустарниковых пород. В это же время значительно расширились миграционные границы мамонтов, в пищевой рацион которых входили не только травы, но и побеги древесных растений. Значительно продвинулись к северу и охотники на мамонта.

В предшествующий этап на севере Скандинавии формировались ледниковые отложения древнего дриаса. В то же время на севере Сибири были распространены безлесные перигляциальные тундростепи, а на Аляске безраздельно господствовали травянистые сообщества и происходило образование значительно больших, чем теперь, ледяных клиньев (Brown, 1965; Colinvaux, 1964). Остатки древесно-кустарниковых растений этого сурового периода в тундре единичны. Лишь на севере п-ова Ямал (мыс Марресале) В.А. Зубаковым (1972) обнаружены стволы и корневища кустарниковых берез диаметром 7-9 см, датированные по  $C^{14}$  как  $16500 \pm 150$ , а на Аляске веточки ольхи, возраст которых  $13040 \pm 300$  лет до наших дней.

Около 12 000 лет назад произошли и существенные перемены. В работе П. Зорса (Sorsa, 1965) указывается, что на севере Скандинавии уже расселялись лесо-тундровые ассоциации на уровне  $12350 \pm 400$  лет назад. В финской Лалландии и Норвегии с рубежом  $12690 \pm 190$  и  $12070 \pm 180$  (т - 407 и т - 672) совпадает начало органогенного осадконакопления. На северном берегу Таймырского озера охотники на мамонта ( $11700 \pm 300$  лет тому назад) использовали для кострищ древовидную иву. По данным Н.К. Верещагина и Ю.А. Мочалова (1972), древесный уголь, обнаруженный на стоянках в районе р. Индигирки, имеет возраст  $12240 \pm 60$  и  $11830 \pm 110$  лет до наших дней. В ряде мест южной Аляски ( $62 - 63^\circ$  с.ш.) около 12-13 тыс. лет назад ( $13280 \pm 400$ ;  $11270 \pm 200$ ;  $12000 \pm 160$ ) уже происходило торфообразование, а на самом севере Аляски (мыс Барроу) около  $11340 \pm 400$  лет назад началось протаивание глубоких ледяных жил. Примерно с этого момента отмечен подъем кривой содержания пыльцы древесных пород на диаграммах Юконского района (Terasme, Hughes, 1966).

Однако, несмотря на повсеместно фиксируемое улучшение климата, не во всех районах в это время существовали условия, благоприятные для проникновения древесных пород в тундру. В центральной части севера Евразии (см. рисунок, данные для Западной Сибири) пока известны лишь древесные остатки, которые примерно на 1500 лет моложе указанных выше: древесина с р. Аякли



Радиоуглеродные датировки древесных остатков из ныне безлесных районов Арктики и некоторых максимумов пыльцы древесных пород

1 - пыльца ели; 2 - пыльца березы; I, II - датировки максимумов пыльцы; III - радиоуглеродный возраст древесных остатков; IV - границы радиоуглеродных зон; V - границы радиоуглеродных подзон.

(Норильский район) дала дату  $10700 \pm 200$ , с р. Дудинки -  $10500 \pm 600$  (ГИН-315 и ГИН-314) лет. Для равнинной части Канады практически неизвестны древесные остатки древнее 6000 лет, что обусловлено значительным влиянием морских трансгрессий. По датировкам моллюсков, трансгрессии отмечались на севере Канады между 12000-8000 и между 8000-6000 лет назад.

Свидетельства о потеплении климата значительно раньше 6000 лет имеются и в Канаде. Например, торфообразование даже на  $71^{\circ}35'$  с.ш. началось здесь около  $10600 \pm 320$  GSC - 185, а на  $72^{\circ}38'$  с.ш. -  $9210 \pm 70$  лет назад.

Второй палеогеографический рубеж. В литературе по голоцену большое значение придается рубежу около 10000 лет, который фиксируется и в Арктике, но выражен менее четко, чем предыдущий и последующий этапы. Как видно на рисунке, древесные породы в это время уже встречались почти повсеместно в безлесных районах Арктики. По палинологическим данным автора (Левковская, 1971) и Вазари (Vasary, 1962), это время совпадает с почти полным исчезновением ксерофильных сообществ и деградацией тундро-степных ландшафтов позднеледникового.

Третий палеогеографический рубеж. Весьма существенные перемены произошли на севере около 8500 лет назад, когда началась широтная и меридиональная дифференциация растительного покрова Арктики и южная половина тундры превратилась в таежную зону.

До этого времени хвойные породы не играли заметной роли в растительном покрове Арктики. Основная формациеобразующая роль повсеместно принадлежала древовидной и кустарниковой березе. "Березовый максимум", зафиксирован-



ный на диаграммах Скандинавии, Северного Урала, Западной Сибири, низовьев Яны, Юконского района Аляски, по радиоуглеродным данным имеет возраст 9600–9200 лет.

Древесные породы, а следом за ними обитатели леса – бобры в это время уже далеко проникали в тундру. Но лесные массивы, по-видимому, пока тяготеги лишь к долинам рек и озер, так как большинство находок древесины, имеющих возраст до 8500 лет, в низовьях Енисея и Индигирки, на Таймыре и Аляске связано с бобровыми плотинами, аласовыми котловинами, местами скопления плавника или осадками, в которых встречаются пресноводные или морские моллюски.

По палинологическим данным мы видим, что начиная с 8500 лет назад во всех частях южных пределов тундровой зоны резко возрастает роль хвойных пород: сосны – в Скандинавии, ели – в центральной части севера Евразии и в Канаде, лиственницы и сосны – в низовьях Яны (Хотгинский, 1969). В южной части Аляски (Кодьяк) также происходят перемены, но картина несколько иная – согласно данным Ц. Хейсера (Heusser, 1960) около  $8870 \pm 300$  лет назад здесь заметно возрастает формациеобразующая роль ольхи. Этот палеогеографический рубеж особенно четко выявляется в Скандинавии (см. рисунок) по датировкам березового максимума пыльцы и остатков сосны, обнаруженных выше ее современного верхнего предела в горах. В Западной Сибири этому этапу соответствует дата  $8500 \pm 250$  лет, полученная для района Малая Хета В.А. Алексеевым, Н.В. Кинд и др. (1965).

По радиоуглеродным датировкам древесин видно, что этот лесной этап продолжался в Арктике несколько тысячелетий. Он не был однородным, так как, судя по палинологическим данным, ему соответствуют пять фаз развития растительности в Скандинавии и три фазы в Западной Сибири. С 8500 лет назад до окончания лесной фазы голоцена в каждом из перечисленных выше районов Арктики прослеживается своя история развития растительности, отражающая провинциальные особенности растительного покрова прошлого.

Четвертый палеогеографический рубеж. Это время первой волны деградации древесной растительности в тундре – около 4000 лет назад. Согласно данным Лундквиста, опубликованным в журнале "Radiocarbon" (1962, N 4, 1967, N 9), в горах Швеции перестала расти сосна выше ее современного верхнего предела, а по палинологическим данным здесь фиксируется расширение формациеобразующей роли ели (см. рисунок). Находки древесных остатков в тундрах Западной Сибири, Таймыра, Индигирки с этого времени редки. Однако мы не можем быть полностью уверены в том, что древесная растительность в этих районах уже почти не росла, так как пока имеется лишь небольшое количество датировок древесных остатков, захороненных в этих районах в поймах.

По мнению ряда исследователей, рубеж около 4500 лет назад знаменует окончание климатического оптимума голоцена и является главным палеогеографическим рубежом конца голоцена. После этого рубежа отмечено по крайней мере две волны расширения ареалов хвойных пород вблизи их современного северного предела, которые фиксируются по палинологическим данным для центральной части севера Евразии (Левковская, 1971), а также по находкам древесины в тундрах Аляски и Канады и подзолистых почв в Канаде. Таким образом, в конце голоцена намечаются по крайней мере еще два палеогеографических рубежа.

Пятый и шестой палеогеографические рубежи. Данные о возрасте пятого палеогеографического рубежа пока не вполне определены. Ясно лишь, что он соответствует какой-то части интервала между 3500 и 2000 годами и близок к рубежу среднего – позднего голоцена по схеме М.И. Нейштадта (1967). Именно в это время в Арктике произошли наиболее существенные флористические изменения. В результате обеднения флоры на севере Скандинавии число видов, определенных по макроостаткам, сократилось с 50 до 29, на севере Западной Сибири (Левковская, Хлобыстин, 1974) – с 22 до 15. Около 2000 лет назад, по данным Гольдуайта, опубликованным в журна-

ле "Radiocarbon" (1961, № 3), началась малая ледниковая эпоха в горах юго-восточной Аляски, приведшая к гибели последних деревьев, захороненных здесь в прижизненном положении в почве и на лесном завале. Рост ледяных жил начался на юге Таймыра после 2500, а в Номе на Аляске — после 2700 лет назад. По палинологическим данным, повсеместное вытеснение еловых формаций тундровыми сообществами на севере Западной Сибири началось лишь около 3600 лет назад. Наиболее отчетливые доказательства облесения Арктики в интервале 2000–4500 лет назад имеются в центральной Канаде — в районе озер Эйнадай и Линн. В это время примерно в 280 км к северу от современной границы леса здесь происходило образование подзолов, что видно по серии радиоуглеродных датировок ( $3554 \pm 116$ ,  $3425 \pm 110$ , Wis 18, Wis 12) древесных углей, встреченных в этих подзолах Брайсоном (Bryson, Irwing, Larsen, 1965). В безлесной части Аляски одна из бобровых плотин, сооруженных из веток березы и ивы, датирована  $3600 \pm 50$  лет (L-117E) до нашего времени. В низовьях р. Индигирки при повторном датировании остатков березы из поймы р. Большой Эрчи получена дата  $3150 \pm 100$  лет до наших дней (Gin 30).

Данные радиоуглеродного анализа древесин из Канады и частично из других районов показывают существование еще одной лесной фазы в голоцене Арктики — около 900 лет назад. На диаграммах севера Западной Сибири и в Канаде зафиксирован по данным Никольса (Nichols, 1967) еще один максимум пыльцы ели, менее значительный, чем предыдущие. В центральной Канаде происходило образование подзолов, по мнению Брайсона, на этот раз лишь в 90 км к северу от современной границы леса. Шестой палеогеографический рубеж, с которым совпадает окончание этой лесной фазы в развитии растительного покрова Арктики, зафиксирован, как мы видим на рисунке, в последнем тысячелетии нашей эры.

Таким образом, основная часть изменений в Арктике происходила около 12000, 10000, 8500, 4000, 2000 и 900 лет назад.

### Summary

The evolution in the vegetation and in the climate in the Arctic was a complicated process, which was proceeding synchronously in the Circumpolar Arctic territories, but in every given region in has its own peculiarities. Main palaeogeography changes were taking place about 12 000, 10 000, 8500, 1000, 2000 and after 900 years ago.

## ЛИТЕРАТУРА

- Абсолютная геохронология четвертичного периода, 1963. М., "Наука".
- Аваков Г.С. 1968. Новые данные о флоре караганско-конкского времени. - "Сообщ. АН ГрузССР", т. 53, № 1.
- Агабабян В.Ш. 1964. Морфология пыльники родов сем. Malvaceae. - "Изв. АН АрмССР, биол.", т. 17, № 6.
- Алексеев В.А., Кинд Н.В. и др. 1965. Новые данные по абсолютной хронологии верхнего плейстоцена и голоцена Сибири. - "Докл. АН СССР", т. 160, № 5.
- Алексеев М.Н., Голубева Л.В. 1973. Новые данные по стратиграфии плейстоцена южного Приморья. - В кн.: Стратиграфия, палеогеография и литогенез антропогена. М.
- Ализаде К.А., Джабарова Х.С. 1974. Новые данные о флоре ачкагыльских отложений северо-западной части Азербайджана по данным палинологии. - "Докл. АН АзербССР", № 2.
- Ализаде К.А., Касумова К.М. и др. 1966. Сообщение о составе флоры верхнеплиоценовой эпохи Азербайджана. "Докл. АН АзербССР".
- Ананова Е.Н. 1960. Краткий очерк эволюции растительного покрова Русской равнины в неогене в связи с вопросами об объеме четвертичного периода по палинологическим данным. - Сборник по палеогеографии и стратиграфии четвертичных и третичных отложений. Л.
- Андреева Е.М. 1966а. Докембрийские комплексы растительных микрофоссилий СССР. - В кн.: Палеопалинология, т. 2. Л., "Недра".
- Андреева Е.М. 1966б. Кембрийские комплексы спор и других растительных микрофоссилий СССР. - В кн.: Палеопалинология, т. 2. Л., "Недра".
- Андреева Е.М. 1966 в. Ордовикские комплексы спор и других растительных микрофоссилий СССР. - В кн.: Палеопалинология, т. 2. Л., "Недра".
- Андреева Е.М. 1966 г. Силуритские комплексы спор и других растительных микрофоссилий СССР. - В кн.: Палеопалинология, т. 2. Л., "Недра".
- Андреева Е.М. 1969. Палеопалинологическое обоснование стратиграфического расчленения верхнего протерозоя и нижнего палеозоя некоторых районов Русской платформы. - Автореф. канд. дис. Свердловск.
- Анкудинов Л.А., Баранова Ю.П. и др. 1975. Рабочая стратиграфическая схема расчленения неогеновых отложений неотектонических впадин северного побережья Охотского моря. - В кн.: Кайнозой Северо-Востока СССР. (Тезисы докл. межведомств. стратиграф. совещ.). Магадан.
- Арсланов Х.А., Знаменская О.М. и др. 1975. Ранне- и средневалдайские межстадиальные отложения в окрестностях Ленинграда и их геохронология. - "Бюлл. комиссии по изуч. четв. пер.", № 43.
- Архипов И.В., Муратов М.В. 1966. Глава 11. Области альпийской складчатости. - В кн.: Тектоника Евразии. М., "Наука".
- Асеева Е.А. 1975. Микрофоссилии верхнедокембрийских отложений Вольно-Подольи и их стратиграфическое значение. - Автореф. канд. дис. Киев.
- Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления. 1961. Ч. II. Мезозой и кайнозой. М.-Л., Гостеолтехиздат.
- Атлас карт угленакпления на территории СССР. Объяснительная записка. 1962. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Ахметьев М.А. 1974. Оligоценовые и миоценовые флоры юга Дальнего Востока СССР как показатели климатической обстановки. - "Изв. АН СССР, сер. геол.", № 4.
- Балковский Б.Е. 1964. Признаки и диагностика. - "Бот. ж.", т. 49, № 9.
- Бартош Т.Д. 1959. О стратиграфической приуроченности и палеогеографических условиях накопления голоценовых отложений. - Материалы по изучению известняковых отложений. Рига.
- Бархатова В.П. 1973. О стратиграфии перми вообще и о границе между ее отделами в частности. - В кн.: Но-

- вые данные по границе перми и триаса СССР. Л.
- Баширов О.М. 1967. Ископаемая флора алпшеронских отложений Боздагского хребта (Западный Азербайджан). - Автореф. канд. дис. Баку.
- Белкина К.В. 1972. О диморфизме пыльцы растений сем. Labiatae из Якутии. - "Бот. ж.", т. 57, № 10.
- Белкина К.В. 1973. Новые палинологические данные к систематике якутских видов *Pedicularis*. В кн.: Морфология пыльцы и спор современных растений. Л., "Наука".
- Белкина К.В. 1975. Морфологические критерии для видовых определений пыльцы некоторых представителей трубкоцветных Якутии. - В кн.: Палинологические материалы к стратиграфии осадочных отложений Якутии. Якутск.
- Беркнер Л., Маршалл Л. 1966. Кислород и эволюция. - "Земля и вселенная", № 4.
- Биофасиальные особенности мезо-кайнозойских бассейнов Сахалина и Курильских островов. 1974. Новосибирск, "Наука".
- Бискэ С.Ф., Баранова Г.А. и др. 1971. О возрасте эрмоновской свиты по палинологическим и карпологическим исследованиям стратиграфического разреза у мыса Непропуск (Западная Камчатка). - "Геол. и геофиз.", № 8.
- Битюцкая П.И., Брызгалова Е.Г. и др. 1973. Значение палинологического метода для расчленения меловых отложений северо-западной части Тихоокеанской биогеографической области. - В кн.: Палинологический метод в стратиграфии. ("Труды ВСЕГЕИ, нов. сер.", т. 195).
- Бобров Е.Г. 1963. Перспективы изучения отечественной флоры. - "Бот. ж.", т. 48, № 12.
- Бойцова Е.П. 1972. Мноспоры и стратиграфия палеогеновых отложений восточной части Западного Казахстана. - Автореф. докт. дис. Л.
- Болотникова М.Д. 1970. Пыльца и споры из палеогеновых и неогеновых отложений южной части Дальнего Востока. - Автореф. канд. дис. Владивосток-Новосибирск.
- Болховитина Н.А. 1951. Споры-пыльцевой состав отложений алта и альба центральной части Русской платформы. - "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. XXVI (№ 5).
- Болховитина Н.А., Котова И.З. 1963. Споры-пыльцевые комплексы угленосной толщи Суйфунского бассейна на Дальнем Востоке. - "Изв. АН СССР, сер. геол.", № 1.
- Борзова М.М., Сладков А.Н. 1969. Морфология пыльцы и внутриродовая система видов рода *Polygonum h.s.lat.* флоры Таджикистана. - "Вестн. МГУ", биология, почвоведение, № 4.
- Борисова З.К. Плиоценовые отложения в бассейне р. Пенжины. 1973; "Докл. АН СССР", т. 212, № 1.
- Брайден Дж.С., Ирвинг И. 1968. Спектры палеоширот осадочных палеоклиматических индикаторов. - В кн.: Проблемы палеоклиматологии. М., "Мир".
- Братцева Г.М. 1969. Палинологические исследования верхнего мела и палеогена Дальнего Востока. М., "Наука", (Труды ГИН АН СССР, вып. 207).
- Брутман Н.Я. 1969. К стратиграфии третичных отложений Северо-Западной части Сахалина по палинологическим данным. - В кн.: Результаты исследования по геологии и нефтегазоносности Сахалина. Л. ("Труды ВНИГРИ", вып. 225).
- Брутман Н.Я. 1973. Палинологические комплексы неогеновых отложений Северного Сахалина и их стратиграфическое значение. - В кн.: Палинология кайнофита. М., "Наука".
- Буданова К.С. 1964. К геологии палеогеновых отложений Юго-Западного Памира. - Материалы по геологии Памира, вып. 2. Душанбе.
- Будрин В.С. 1969. Палеопалинологическая характеристика опорного разреза верхнемеловых отложений в бассейне р. Найбы на Южном Сахалине. - "Докл. АН СССР", т. 186, № 3.
- Будрин В.С., Громова Н.С. 1973. О возрасте пограничных отложений мела и палеогена на Сахалине. - В кн.: Палинологический метод в стратиграфии. Л. ("Труды ВСЕГЕИ", нов. сер., т. 195).
- Васильев В.Н. 1963. Реликты и эндемы северо-западной Европы. - Материалы по истории флоры и растительности СССР, вып. IV. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Вахрамеев В.А. 1964. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. М., "Наука".
- Вахрамеев В.А. 1970. Юрские и раннемеловые флоры. М., "Наука" ("Труды ГИН АН СССР", вып. 208).
- Вахрамеев В.А., Добрускина И.А. и др. 1970. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеографии этого времени. М., "Наука" ("Труды ГИН АН СССР", вып. 208).
- Вербицкая З.И. 1962. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Сучанского каменноугольного бассейна. - "Труды Лабор. геол. угля АН СССР", вып. XV.
- Верещагин Н.К., Мочалов Ю.А. 1972. Самые северные следы верхнего палеолита. - "Сов. археол.", № 3.

- Вишпер П.Б. 1962. Послеледниковая история ландшафта Забайкалья. - "Докл. АН СССР", т. 145, № 4.
- Вишпер П.Б. 1968. Взаимоотношения леса и степи в горных условиях юго-западного Забайкалья. - "Бот. ж.", т. 53, № 4.
- Власов Г.М. 1964. Об изменении климата в палеогенное и неогенное время на территории Дальнего Востока. - "Докл. АН СССР, серия геол.", т. 157, № 3.
- Возжейникова Т.Ф. 1967. Ископаемые перидинии юрских, меловых и палеогеновых отложений СССР. М., "Наука".
- Войцель З.А., Иванова Е.А. и др. 1961. К истории развития мезозойской флоры Западной Сибири. - В кн.: Материалы по геологии, гидрогеологии, геофизике и полезным ископаемым Западной Сибири. Л., Гостолтехиздат. ("Труды СНИИГИМС", вып. 14).
- Волкова В.С. 1965. Колебания климата и история развития растительности Западной Сибири в плиоцен-четвертичное время по данным палинологии. - В кн.: Палинология в Сибири, М., "Наука".
- Волкова В.С. 1966. Четвертичные отложения в низовьях Иртыша и их биостратиграфическая характеристика. Новосибирск, "Наука".
- Волкова В.С., Букреева Г.Ф. 1970. Спорово-пыльцевая характеристика основных разрезов позднелистоценовых и четвертичных отложений (западная часть Обь-Иртышского междуречья). - В кн.: История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелистоценовое и четвертичное время. М., "Наука". ("Труды ИГиГ СО АН СССР", вып. 92).
- Волкова Н.А. 1962. Споры докембрия Приднестровья. - "Докл. АН СССР", т. 142, № 4.
- Вологдин А.Г. 1962. Древнейшие водоросли СССР. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Вульф Е.В. 1944. Историческая география растений. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Геокриологические условия Монгольской Народной Республики. 1974. М., "Наука". ("Труды Совм. Сов.-Монг. науч.-исслед. геол. экспедиции", вып. 10).
- Геологическое строение Северо-восточной Кореи и юга Приморья. 1966. М., "Наука".
- Герман Т.Н., Тимофеев Б.В. 1974. Митоз у древних водорослей. - В кн.: Микрофоссилии протерозоя и раннего палеозоя СССР. Л., "Наука".
- Герман Т.Н., Тимофеев Б.В., Михайлова Н.С. О древнейших эукариотах. - В кн.: Микрофоссилии протерозоя и раннего палеозоя СССР. Л., "Наука".
- Гитерман Р.Е., Голубева Л.В. и др. 1968. Основные этапы развития растительности северной Азии в антропогене. М., "Наука". ("Труды ГИН АН СССР", вып. 177).
- Гладенков Ю.Б. 1975. Морской верхний кайнозой северных районов и его положение в международной стратиграфической шкале. - Автореф. докт. дис. М.
- Гниловская М.Б. 1971. Древнейшие водные растения венда Русской платформы (поздний докембрий). - "Палеонтол. ж.", № 3.
- Гниловская М.Б. 1974. О стратиграфическом значении вендотенид. - В кн.: Микрофитофоссилии протерозоя и раннего палеозоя СССР. Л., "Наука".
- Гогичайшвили Л.К. 1971. К изучению истории низменных лесов Внутренней Каргли в голоцене. - "Сообщ. АН ГрузССР", т. 64, № 1.
- Голубева Л.В. 1964. Антропогенные отложения юга Восточной Сибири. М., "Наука". ("Труды ГИН АН СССР", вып. 105).
- Голубева Л.В. 1972а. Растительность западного Забайкалья и Прибайкалья в антропогене (по данным спорово-пыльцевого анализа). - В кн.: Проблемы изучения четвертичного периода. М., "Наука".
- Голубева Л.В. 1972б. О влиянии верхнелистоценового оледенения на развитие растительности южной части Приморского края. - В кн.: Палинология плейстоцена. М.
- Голубева Л.В. 1973. Растительность юга Дальнего Востока во время плейстоценовых похолоданий. - В кн.: Палинология плейстоцена и плиоцена. М., "Наука".
- Гольберт А.В., Маркова Л.Г. и др. 1968. Палеоландшафты Западной Сибири в юре, мелу и палеогене. М., "Наука".
- Горский В.П., Гусева Е.А. 1973. Кунгурский ярус Приуралья, объем, границы и биостратиграфическое расчленение по остракодам. - В кн.: Новые данные по границе перми и триаса СССР. Л., с. 21-23.
- Горюнова С.В., Ржанова Г.Н., Орлеанский В.К. 1969. Синезеленые водоросли. М., "Наука".
- Грачев А.Ф., Мишин В.И. 1974. Проблема корреляции континентальных отложений по палинологическим данным на основе кластерного анализа (на примере Северо-Востока СССР). - "Вестник ЛГУ", вып. 3.
- Гричук В.П. 1972. Основные этапы истории растительности юго-запада Русской равнины в позднем плейстоцене. - В кн.: Палинология плейстоцена. М.
- Громова Н.С. 1963. Палинологическая характеристика угленосных отложений. - В кн.: История неогенового угленосления на территории Сахалина. М.-Л., Изд-во АН СССР.

- Гроссгейм А.А. 1936. Анализ флоры Кавказа. Баку.
- Гроссгейм Д.А. 1971. Некоторые данные по выявлению локальных участков и направлений миграции нефти в Удмуртской АССР. - В кн.: Споры и пыльца в нефтях и породах нефтегазоносных областей. М., "Наука".
- Грязева А.С. 1968. Палинологические данные о раннемеловых флорах Печорского бассейна. - В кн.: Палеопалинологический метод в стратиграфии. Материалы ко 2-й Междунар. палинол. конф. (Голландия, сентябрь, 1966), Л.
- Гурский А.В., Бобров Е.В., Ровнина Л.В. 1973. О стратиграфической схеме континентальных мезозойских отложений Сосвинско-Салехардского бурогольного бассейна. - В кн.: Проблемные вопросы стратиграфии нефтегазоносных областей Советского Союза. М., "Наука".
- Гусев И.А., Дронов В.И., Пенькова А.М. 1972. Новые данные о красноцветных отложениях долин рек Аксу, Восточный и Западный Пшарты (Восточный Памир). - "Докл. АН ТаджССР", т. 15, № 7.
- Давиташвили Л.Ш. 1963. О ярусном подразделении миоцена и о принципах его обоснования. - "Труды Ин-та палеобиологии АН ГрузССР", т. VIII.
- Даниланс И.Я. 1963. О влиянии физико-географических условий на пресноводное карбонатонакопление. В кн.: Материалы по изучению пресноводных отложений. Рига.
- Дарвин Ч. 1937. Происхождение видов. М.
- Девятова Э.И. 1972. Палинологическая характеристика верхнечетвертичных отложений Карелии. - В кн.: Четвертичная геология и геоморфология восточной части Балтийского щита. Л., "Наука". ("Труды Ин-та геол. Карельского филиала АН СССР", вып. 13).
- Девятова Э.И., Пуннинг Я.-М.К. 1975. Верхнеплейстоценовый разрез Колешки. - "Изв. АН ЭстССР, химия, геол.", т. 24, № 3.
- Джабарова Х.С. 1960. Некоторые данные о флоре среднесарматских отложений Астрахан-Базарского района (Азербайджан). - "Докл. АН СССР", т. 134, № 5.
- Джабарова Х.С. 1966. Спорово-пыльцевые комплексы олигоцен-миоценовых отложений Алашар-Бураварского хребта (долина р. Геок-теле, правый приток Талачая). - "Изв. АН АзербССР", т. 22, № 4.
- Джабарова Х.С. 1967. Флора и растительность Западного Азербайджана в верхнемiocеновое время. Баку, Изд-во АН АзербССР.
- Дибнер А.Ф. 1973. Межрегиональные сопоставления отложений верхнего палеозоя Ангариды по комплексам миоспор. - В кн.: Основные вопросы палинологии перми и триаса СССР (Тезисы докладов). Сыктывкар.
- Дибнер А.Ф. 1974. Палинозоны и межрегиональная корреляция верхнего палеозоя Ангариды. - В кн.: Нижнепермские отложения. (Тезисы докладов Совещания по нижнепермским отложениям 25-30 августа 1974 г.). Пермь.
- Долуханов А.Г. 1956. Естественное возобновление бука в основных типах бучин Грузии. - "Труды Тбилисского Бот. ин-та", т. VIII.
- Долуханов А.Г. 1958. О некоторых закономерностях формирования и смены основных формаций лесной растительности Кавказа. - Труды Тбилисского Ботанического ин-та, т. XIX.
- Долуханов А.Г. 1973. Позиции колхидского полустепящегося подлеска в горных лесах Кавказа. - В кн.: Проблемы биогеоценологии, геоботаники и ботанической географии. Л., "Наука".
- Долуханов А.Г. 1974. Субальпийские ландшафты Кавказа как убежища реликтовых элементов флоры. - В кн.: Растительный мир высокогорий и его освоение. Л., "Наука". (Проблемы ботаники, т. XII).
- Дорофеев П.И. 1963. Третичные флоры Западной Сибири. М.-Л., АН СССР.
- Ерамян Е.Н. 1955. К изучению пыльцевых зерен кавказских представителей семейства мальвовых (Malvaceae). - "Научн. труды Ереванск. гос. ун-та", т. 49.
- Жгенти Е.М. 1961. Новый род *Savanelia* Shg. и его стратиграфическое значение. - "Сообщ. АН ГрузССР", т. XXVIII, № 1.
- Жгенти Е.М. 1968. Значение изучения эволюции и изменчивости для расчленения среднемиоценовых отложений Черноморско-Каспийской области. - В кн.: Общие вопросы эволюционной палеобиологии, вып. IV. Тбилиси.
- Жузе А.П., Порецкий В.С. 1937. Диатомовые межледниковых отложений по р. Ваге. - "Труды Сов. секц. АИЧПЕ", вып. 1. Л.-М., ОНТИ.
- Жузе А.П., Семина Г.Н. 1955. Общие закономерности в распределении диатомовых в планктоне Берингова моря и в поверхностных донных осадках. - "Докл. АН СССР", т. 100, № 3.
- Заклинская Е.Д. 1946. Сопоставление состава растительности с продуцируемой ею пылью на примере участка в

- районе ст. Ак-Куль Акмолинской области. - "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. 21, № 5.
- Заклинская Е.Д. 1950. Морфологическое описание пыльцы травянистых и некоторых кустарничковых растений по семействам. Семейство Ranunculaceae. - Семейство Polygonaceae L. В кн.: Пыльцевой анализ. М. Госгеолиздат.
- Заклинская Е.Д. 1951. Материалы к изучению состава современной растительности и ее спорово-пыльцевых спектров для целей биостратиграфии четвертичных отложений (широколиственный и смешанный лес). ("Труды ИГиН АН СССР, геол. сер.", № 48, вып. 127).
- Заклинская Е.Д. 1953. Описание пыльцы некоторых растений полярной тундры. - "Труды Ин-та геол. наук АН СССР", вып. 142.
- Заклинская Е.Д. 1960. Расчленение маастрихт-дат-палеоценовых отложений Западной Сибири на основании данных спорово-пыльцевого анализа. - В кн.: Граница меловых и третичных отложений. (Междунар. геол. конгресс. XXI сессия. Докл. сов. геол. Проблема 5). М., Изд-во АН СССР.
- 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.: К Первой Международной палинологической конференции (Таксон, США). Доклады сов. палин. М., Изд-во АН СССР.
- Заклинская Е.Д. 1963. Пыльца покрытосемянных и ее значение для обоснования стратиграфии верхнего мела и палеогена. М., Изд-во АН СССР. ("Труды ГИН АН СССР", вып. 74).
- Заклинская Е.Д. 1970. Позднемеловые и раннепалеогеновые флоры (по палинологическим данным). - В кн.: В.А.Вахрамеев, И.А.Добрускина, Е.Д.Заклинская, С.В.Мейен. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеографии этого времени. М., "Наука". ("Труды ГИН АН СССР", вып. 208).
- Заклинская Е.Д. 1975. Коррелирующее значение и особенности палинофлор Южного Сахалина на рубеже позднего мела и раннего палеогена. - "Изв. АН СССР, сер. геол.", № 6.
- Залесский М.Д. 1917. О морском сапропеллите силурийского возраста, образованном синезеленой водорослью. - "Изв. АН СССР", сер. VI, т. 11, № 21.
- Зива М.В. 1973. Палинологическая характеристика палеогеновых отложений Амуро-Зейской впадины. - В кн.: Палинология кайнофита. М., "Наука".
- Зубаков В.А. 1972. Новейшие отложения Западно-Сибирской низменности. - "Труды ВСЕГЕИ", т. 184.
- Иванова Е.А., Маркова Л.Г. 1961. Schizaeaceae. Готерив-баррем. Алт-альб. - В кн.: Пыльца и споры Западной Сибири, Юра-палеоцен. Л., Гостоптехиздат. ("Труды ВНИГРИ", вып. 177).
- Иванова Н.Г. 1972. Палинологическая характеристика отложений апшеронского возраста из района Кум-Дага в Западной Туркмении. - В кн.: Палинология плейстоцена. М.
- Ильина В.И. 1969. Климат Западной и Средней Сибири в раннеюрскую эпоху по палинологическим данным. - "Геол. и геофиз.", № 10.
- Ильина В.И. 1973. Биостратиграфическое значение спорово-пыльцевого комплекса тоара Сибири. - В кн.: Палинология мезофита. М., "Наука".
- Ильина В.И. 1975. Палинологическая характеристика юрских отложений Чусовитинской впадины Кузбасса. - "Геол. и геофиз.", № 10.
- Ильченко Л.Н. 1970. Растительные микрофоссилии верхнедокембрийских отложений западного склона Анабарского поднятия. - В кн.: Геология и полезные ископаемые северо-запада Сибирской платформы (правобережье р. Енисея). Л. ("Труды Научно-исслед. ин-та геол. Арктики", т. 162, вып. 2).
- Ильченко Л.Н. 1973. Микрофоссилии (акритархи) позднего докембрия севера Сибири и их стратиграфическое значение. - Автореф. канд. дис. Л.
- Кабайлене М.В. 1969. Формирование пыльцевых спектров и методы восстановления палеорастительности. Вильнюс, изд-во "Минтис". ("Труды Ин-та геологии", вып. 11).
- Кабайлене М.В. Об оценке объема информации пыльцевых спектров и способах восстановления состава растительности. - В кн.: Методические вопросы палинологии. М.
- Казаков Г.А., Полевая Н.И. 1963. Абсолютный возраст верхнего докембрия. - В кн.: Верхний докембрий. Стратиграфия СССР. М., Госгеолтехиздат.
- Казаринов В.П. 1958. Мезозойские и кайнозойские отложения Западной Сибири. М., Гостоптехиздат.
- Калечиц В.А., Махнач Н.А., Якушко О.Ф. 1967. Развитие и возраст некоторых голоценовых озер Белорусского Поозерья. - Материалы II симпозиума по истории озер Северо-Запада СССР. Минск.
- Караваев М.Н., Скрыбин С.З. 1971. Растительный мир Якутии. Якутск.
- Караулова Л.П. 1973. Основные палинологические комплексы плейстоценовых и голоценовых отложений Приморья. -

- В кн.: Стратиграфия, палеогеография и литогенез антропогена Евразии. (К IX конгрессу INQUA). М.
- Карташова Г.Г. 1973. Споры-пыльцевые спектры современных отложений тундровой зоны Восточной Якутии. - "Вестник МГУ", сер. географ., № 5.
- Карташова Г.Г. 1974. Буковый горизонт в миоцене Северной Якутии (бассейн низовий р. Яны). - "Докл. АН СССР", т. 219, № 5.
- Карташова Г.Г. 1975. Флора и растительность палеогена и неогена Приморской низменности. - В кн.: Кайнозой Северо-Востока СССР. Магадан. (Тезисы докл. Межведомств. стратигр. совещания).
- Касумова Г.М. 1966. Флора олигоценых отложений северо-восточных предгорий Малого Кавказа (Азербайджан) и ее стратиграфическое значение. Баку.
- Кахадзе И.Р., Мшвениеридзе Д.М. 1951. К вопросу о погруженных черноморских террасах. - "Сообщ. АН ГрузССР", т. XII, № 7.
- Келлер Б.М., Соколов Б.С. 1960. Поздний протерозой севера Мурманской области. - "Докл. АН СССР", т. 133, № 5.
- Кириллова И.В., Люстих Е.И. и др. 1960. Анализ геотектонического развития и сейсмичности Кавказа. М.
- Кистерова И.Б., Невретдинова Т.В. 1975. Палинологические и диатомовые комплексы миоценовых отложений Ямской впадины (северное побережье Охотского моря). - В кн.: Кайнозой Северо-Востока СССР. Магадан. (Тезисы докл. Межведомств. стратигр. совещания).
- Климушина Л.П., Казакова З.И. 1970. К вопросу о возрасте таборинской свиты среднего Зауралья. - Труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Тюмень.
- Клопотовская Н.Б. 1968. О некоторых особенностях распространения пыльцы под пологом леса. - "Сообщ. АН ГрузССР", т. 49, № 2.
- Клопотовская Н.Б. 1973. Основные закономерности формирования спорно-пыльцевых спектров в горных районах Кавказа. Тбилиси, изд-во "Мецниереба".
- Ковалева А.Ф. 1953. Верхнемеловые спорно-пыльцевые комплексы Чудымо-Енисейской депрессии. Автореф. канд. дис., Новосибирск.
- Колтыпин С.Н. 1970. Меловая система. Прибалтийская впадина. - В кн.: Геология СССР, т. XXI, Западный Казахстан, ч. I, кн. I. М., "Недра".
- Комаров В.Л. 1936. Систематическая обработка представителей рода *Polypodium* L. - В кн.: Флора СССР, т. 5. М., Изд-во АН СССР.
- Конищев В.Н., Карташова Г.Г. 1972. Основные этапы осадконакопления и развития растительности Яно-Индибирской низменности в кайнозое. - "Вестник МГУ", сер. географ., № 2.
- Корде К.Б. 1973. Водоросли кембрия. М., "Наука".
- Криштофович А.Н. 1957. Палеоботаника. Л., Гостоптехиздат.
- Крылов И.Н. 1959. Рифейские строматолиты острова Кильдина. - "Докл. АН СССР", т. 127, № 4.
- Кузичкина Ю.М. 1966. Растительность Средней Азии в триасе и юре по палеопалинологическим данным. - В кн.: К методике палеопалинологических исследований. Л. (Материалы ко 2-й Международной палинологической конференции).
- Кузнецова Т.А. 1971. Палинологическая характеристика слоев Белогродни. - Труды Геол. ин-та (г. Казань), № 29.
- Кузнецова Т.А. 1973. Палинологические критерии для корреляции и стратиграфического расчленения палеогеновых отложений Поволжья. - В кн.: Палинология кайнофита. М., "Наука".
- Куприянова Л.А. 1965. Палинология сережкоцветных (Amentiferae). М.-Л., "Наука".
- Куприянова Л.А. 1969. Об эволюционных уровнях в морфологии пыльцы и спор. - "Бот. ж.", т. 54, № 10.
- Куприянова Л.А., Алешина Л.А. 1972. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР, т. II. Л., "Наука".
- Лаврушин Ю.А. 1966. Аллювий равнинных рек субарктического пояса и перигляциальных образований областей материкового оледенения. М., Изд-во АН СССР. ("Труды ГИН АН СССР", вып. 87).
- Лейе Я.Б. 1973. Палинологическая характеристика стратотипического разреза эоцена юга европейской части СССР (Бахчисарайский район, Крым). - В кн.: Палинология кайнофита. М., "Наука".
- Левен Э.Я. 1973. Отделы пермской системы. - Тезисы докладов расширенного пленума постоянной комиссии МСК по пермской системе. Казань.
- Левина В.И., Ровнина Л.В. 1973. О палеобиогеографическом районировании запада Западной Сибири в позднеюрскую эпоху. - В кн.: Геология и нефтегазосность Западной Сибири. Тюмень.
- Левковская Г.М. 1967. Закономерности распределения пыльцы и спор в современных и голоценовых отложениях севера Западной Сибири. - Автореф. канд. дис. Л.



- Левковская Г.М. 1971. О границах различных горизонтов голоцена на севере Западной Сибири. - В кн.: Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. М. ("Труды ИГиГ СО АН СССР", вып. 135).
- Левковская Г.М., Хлобыстин Л.П. 1974. Роль социального и экологического факторов в развитии арктических культур. - В кн.: Природная среда и человек. М., "Наука".
- Лидер В.А. 1964. Материалы по геологии и полезным ископаемым Урала. М., "Недра".
- Лихарев Б.П. 1933. Общая геологическая карта европейской части СССР. Лист 69, Шенкурск-Вольск. Л.-М., ОНТИ.
- Лосева Э.И. 1973. Диатомовые водоросли отложений бореальной трансгрессии в бассейне р. Ваги. - В кн.: Геология и палеонтология плейстоцена северо-востока европейской части СССР. Сыктывкар, Коми книжн. изд-во ("Труды Ин-та геологии Коми филиала АН СССР", вып. 16).
- Лоскутов В.В., Ершова Л.Н. и др. 1971. О стратиграфии верхнеплиоцен-нижнечетвертичных отложений Таджикской депрессии. - "Изв. АН ТаджССР, отд. физ.-математ. и геол.-химич. наук", № 2(40).
- Любер А.А. 1955. Атлас спор и пыльцы палеозойских отложений Казахстана. - Алма-Ата, Изд-во АН КазССР.
- Любер А.А. 1960. Параллелизация спорово-пыльцевых комплексов угленосных палеозойских отложений Казахстана с комплексами спор и пыльцы Донецкого и Кузнецкого бассейнов. - Труды Совещания по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана, т. 2. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР.
- Любер А.А., Ошуркова М.В. 1974. Палеофитологическое обоснование стратиграфии каменноугольных отложений Карагандинского бассейна. - В кн.: Стратиграфия девона, карбона и перми Казахстана, т. 2. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР.
- Майсурадзе Г.М., Клопотовская Н.Б., Бондырев И.В. 1975. Криогенные явления на Южно-Грузинском вулканическом нагорье. - В кн.: Мат. VI съезда Географ. об-ва СССР. Симпозиум "География в Грузинской ССР", Тбилиси, изд-во "Мешинереба".
- Мальгина Е.А. 1957. Результаты микрорепалинологического изучения четвертичных и верхнеплиоценовых отложений Западной Туркмении. - Тезисы докладов Всесоюзного междуведомственного совещания по изучению четвертичного периода. М.
- Мальгина Е.А. 1958. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных и верхнеплиоценовых отложений Западной Туркмении. - "Докл. АН СССР", т. 120, № 3.
- Мальгина Е.А. 1964. Палеогеографические условия Западной Туркмении в конце плиоцена и в начале четвертичного периода. - Автореф. канд. дис. М.
- Мамацашвили Н.С. 1973. Палинологическая характеристика предгорной полосы Западной Грузии. - В кн.: Палинология плейстоцена и плиоцена. М., "Наука".
- Мамацашвили Н.С. 1974. Палинологическая характеристика пойменной и I террас долины р. Ингури. - "Сообщ. АН ГрузССР", т. 74, № 1.
- Мамацашвили Н.С., Хазарадзе Р.Д. 1973. Палинологическая характеристика стратиграфических горизонтов четвертичных отложений Колхиды (Западная Грузия). - "Сообщ. АН ГрузССР", т. 70, № 1.
- Маргалитадзе Н.А. 1973. История растительности Южно-Грузинского нагорья в голоцене. - В кн.: Палинология голоцена и маринопалинология. М., "Наука".
- Маринов Н.А. 1957. Стратиграфия Монгольской Народной Республики. М., Изд-во АН СССР.
- Маркевич В.С. 1968. Маастрихтские спорово-пыльцевые комплексы Южного Приморья. - "Докл. АН СССР", т. 183, № 1.
- Маркова Л.Г. 1971. История развития раннемеловой флоры Западно-Сибирской низменности (по данным палинологии). - М., "Недра".
- Маруашвили Л.И. 1971. Четвертичный этап (последиммерийское время). - В кн.: Геоморфология Грузии. Тбилиси, изд-во "Мешинереба".
- Махнач Н.А. 1971. Этапы развития растительности Белоруссии в антропогене. - Минск, изд-во "Наука и техника".
- Махнач Н.А., Якушко О.Ф., Калечиц В.А. 1971. Палинологическая оценка озерных отложений севера Белоруссии. - В кн.: Палинологические исследования в Белоруссии и других районах СССР. Минск, изд-во "Наука и техника".
- Медведева А.М. 1964. К методике спорово-пыльцевого анализа. - В кн.: Систематика и методы изучения ископаемых спор и пыльцы. М., "Наука".
- Мейер Н.Р. 1964. Палинологические исследования семейства нимфейных. - "Бот. ж.", т. 49, № 10.
- Меннер В.В. 1962. Биостратиграфические основы солоставления морских, лагунных и континентальных свит. - "Труды ГИН АН СССР", вып. 65.

- Меннер В.В. 1973. Палинология и стратиграфия. - В кн.: Проблемы палинологии. М., "Наука".
- Месежников М.С., Балабанова Т.Ф. и др. 1971. Палеобιοгеография Севера СССР в юрском и меловом периодах. - В кн.: Вопросы палеогеографии и палеобιοгеографии мезозоя севера СССР. Л. ("Труды ВНИГРИ", вып.304).
- Мешкова Л.З. 1965. Применение карпологического исследования к систематике рода *Vegetica* L. Автореф. канд. дис. Казань.
- Милановский Е.Е. 1968. Новейшая тектоника Кавказа. М.
- Миняев Н.А. 1965. Арктические и аркто-альпийские элементы во флоре северо-запада европейской части СССР. - В кн.: Ареалы растений флоры СССР. Л.
- Михелис А.А. 1973. Основные закономерности изменения палинокомплексов палеогеновых и неогеновых отложений Донбасса. В кн.: Палинология кайнофита. М., "Наука".
- Мишич В. 1974. Реликтовые полидоминантные сообщества с буком и их значение для объяснения происхождения, развития и ценотической дифференциации современных буковых лесов Балканского полуострова. - "Труды Тбилисского ин-та леса", т. XXI.
- Монозон М.Х. 1973. Определитель пыльцы видов семейства маревых. М., "Наука".
- Муратова М.В. 1973. История развития растительности и климата юго-восточной Чукотки в неоген-плейстоцене. М., "Наука".
- Мчедlishvili Н.Д. 1963. Флора и растительность киммерийского века по данным палинологического анализа. Тбилиси, Изд-во АН ГрузССР.
- Мячина А.И., Казачихина Л.Л. и др. 1971. Атлас спор и пыльцы некоторых растений Дальнего Востока. Хабаровск.
- Наумов Г.И. 1974. Меловые отложения Урала. М., "Наука".
- Наумова С.Н. 1960. Спорово-пыльцевые комплексы рифейских и нижнекембрийских отложений СССР. - В кн.: Международный геол. конгр. XXI сессия. Докл. сов. геологов. Проблема 8. М., Стратиграфия и корреляция докембрия и кембрия. М., Изд-во АН СССР.
- Наумова С.Н. 1968. Зональные комплексы растительных микрофоссилий докембрия и нижнего кембрия Евразии и их стратиграфическое значение. - В кн.: Международный геологический конгресс. XXIII сессия. Доклады сов. геологов. Проблема 9. Стратиграфия нижнего палеозоя Центральной Европы. М., "Наука".
- Нейштадт М.И. 1955. Стратиграфия голоценовых отложений на территории СССР. М., Изд-во АН СССР. ("Труды Ин-та географии АН СССР", т. 63).
- Нейштадт М.И. 1957. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М., Изд-во АН СССР.
- Нейштадт М.И. 1965. Некоторые итоги изучения отложений голоцена. - В кн.: Палеогеография и хронология верхнего плейстоцена и голоцена по данным радиоуглеродного метода. М., "Наука".
- Нейштадт М.И. 1967. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.
- Никитин В.П. 1970. Четвертичные флоры Западной Сибири (плоды и семена). - В кн.: История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднем плейстоцене и четвертичное время. М., "Наука".
- Овчинников П.Н. 1971. Ущелье р. Варзоб как один из участков ботанико-географической области Древнего Средиземья. - В кн.: Флора и растительность ущелья р. Варзоб. Л., "Наука".
- Однцова М.М., Гугова Л.Н., Табачникова И.П. 1966. Значение палеопалинологических данных для реконструкции распределения ранне- и позднеюрской растительности Сибирской платформы. - В кн.: К методике палеопалинологических исследований. Л.
- Озмидов Р.В. 1965. О турбулентном обмене в устойчиво стратифицированном океане. - "Изв. АН СССР, сер. Физика атмосферы и океана", № 8.
- Окладников А.П. 1962. О начале земледелия за Байкалом и в Монголии. - В кн.: Древний мир. Академику В.В.Струве. М., Изд-во вост. лит-ры.
- Олейник Э.С. 1971. Спорово-пыльцевые комплексы нижнеэоценовых отложений Гиссарского хребта. - "Труды Тадж. геол. упр.", вып. 4.
- Олейников А.Н. 1972. Политомические таблицы. - В кн.: Цифровое кодирование систематических признаков древних организмов. М., "Наука".
- Орлова В.В. 1962. Климат СССР. Западная Сибирь, вып. 4. Л., Гидрометиздат.
- Ошуркова М.В. 1975. Каменноугольные комплексы микроспор угленосных отложений Центрального Казахстана. - В кн.: Вопросы стратиграфии карбона. Л., "Недра".
- Павлов В.Н. 1970. Эндемизм флоры Западного Тянь-Шаня. - "Бот. ж.", т. 55, № 9.
- Пахомов М.М. 1964. Ископаемая плейцен-древнечетвертичная флора Юго-Западного Памира. - "Докл. АН СССР", т. 156, № 2.
- Пахомов М.М. 1969. История растительности Салангурской котловины как пример деградации лесной флоры Восточно-

- го Памира. - "Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода", № 36.
- Пахомов М.М. 1972. Некоторые черты истории растительности гор Средней Азии в связи с особенностями их палеогеографии в плейстоцене. - В кн.: Палинология плейстоцена. М.
- Пахомов М.М. 1973. Изменение структуры растительности гор востока Средней Азии как биостратиграфическая основа расчленения плейстоцена. - В кн.: Палинология плейстоцена и плистоцена. М., "Наука".
- Павлова Б. 1973. Эволюция пыльцы покрытосеменных из богемских верхнемеловых отложений и ее значение для биостратиграфии. - В кн.: Палинология кайнофита. М., "Наука".
- Пашкевич Н., Елифанский А. 1975. Информационно-поисковая система для решения некоторых задач палеонтологии. - В кн.: Применение диагностических информационно-поисковых систем при изучении палеозойских мисоспор. Якутск.
- Пенькова (Давыдченко) А.М. 1962. К вопросу о климате и растительности восточной части Таджикской депрессии в неогеновое время. - "Уч. записки Тадж. госуд. ун-та, кафедра ботаники", т. 1.
- Пенькова (Давыдченко) А.М. 1971. Спорово-пыльцевые комплексы неогеновых отложений хр. Арук-Тау у кишлака Ганджина. - "Труды Упр. геол. и охраны недр при Совете Министров ТаджССР", вып. 4.
- Пенькова (Давыдченко) А.М. 1973. Распространение пыльцы *Ephedra* в верхнепалеогеновых и неогеновых отложениях Юго-Западного Таджикистана. - В кн.: Палинология кайнофита. М., "Наука".
- Перфильев И.А. 1939. Эндемики архангельской флоры. - "Бот. ж.", № 4.
- Пискун Л.В. 1974. Палеонтологическая характеристика силурийских отложений Брестской впадины. - В кн.: Микрофоссилии СССР. Новосибирск, "Наука" ("Труды ИГиГ СО АН СССР", вып. 81).
- Покровская И.М. 1937. Некоторые данные микропалеоботанического изучения межледниковых отложений рек Сев. Двины и Ваги. - Труды Сов. секц. АИЧПЕ, вып. 1. Л.
- Покровская И.М. 1961. О нижней границе четвертичной системы по палинологическим данным. - В кн.: Материалы по четвертичной геологии и геоморфологии СССР, вып. 4. М., Госгеолтехиздат. (Мат. ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 34).
- Портнягина Л.А. 1973. Палинология и стратиграфия верхнесенонских и палеогеновых отложений скибовой зоны Карпат. - В кн.: Палинология кайнофита. М., "Наука".
- Пулатова М.З. 1973. Верхнеоценковая флора Таджикской депрессии по палинологическим данным. - В кн.: Палинология кайнофита. М.
- Пуртова С.И. 1968. Стратиграфия нижнемеловых отложений Широкого Приобья по данным палинологии. Автореф. канд. дис. Тюмень.
- Пурпеладзе Х.Н. 1974. Местическая флора Гурии (Западная Грузия). Тбилиси, изд-во "Мешниереба".
- Равский Э.И. 1972. Осадконакопление и климаты Внутренней Азии в антропогене. М., "Наука".
- Равский Э.И., Александрова Л.П. и др. 1964. Антропогенные отложения юга Восточной Сибири. М., "Наука". ("Труды ГИН АН СССР", вып. 106).
- Рагозина А.Л. 1971. Стратиграфия и микрофоссилии терской свиты и гиперборейских образований Кольского полуострова. - В кн.: Стратиграфическое расчленение и корреляция докембрия северо-восточной части Балтийского щита. Л., "Наука".
- Рамишвили И.Ш. 1969. Понтическая флора Западной Грузии по данным палинологического анализа. Тбилиси, изд-во "Мешниереба".
- Растительный покров СССР. 1956. Пояснительный текст к геоботанической карте СССР, т. I, II. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Ровнина Л.В. 1967. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения отложений нижнего мезозоя северо-запада Западно-Сибирской низменности. - Автореф. канд. дис. Томск.
- Ровнина Л.В. 1972. Стратиграфическое расчленение континентальных отложений триаса и юры северо-запада Западно-Сибирской низменности. М., "Наука".
- Ровнина Л.В. 1973. История развития флоры в раннем мезозое Западной Сибири и возможные связи ее с синхронными флорами других регионов. - В кн.: Палинология мезофита. М., "Наука".
- Ровнина Л.В., Безрукова Т.С., Юшниская З.И. 1973. Корреляция отложений нижнего мела по спорам типа *Aequitriradites* на примере некоторых разрезов Приобья. - В кн.: Проблемные вопросы стратиграфии нефтегазоносных областей Советского Союза. М., "Наука".
- Русаков Д.Ф., Мавринский Ю.С., Брутман В.Ш. 1967. Геолого-структурное районирование о. Сахалина. - "Сов. геол.", № 12.
- Рыбакова Н.О. 1962. Микропалеоботаническая характеристика четвертичных отложений Арктической Якутии. - "Вестн. МГУ", сер. IV, геол., № 6.

- Рыбакова Н.О. 1972. Результаты палинологического изучения четвертичных отложений Арктической Якутии. - В кн.: Палинология плейстоцена. М.
- Саввинова Г.М. 1975. Спорово-пыльцевые спектры современной тундры северо-востока Якутии. - В кн.: Стратиграфия, палеонтология и литология осадочных формаций Якутии. Якутск.
- Саввинова Г.М. 1975. Спорово-пыльцевые спектры различных травянистых ассоциаций Центральной Якутии. - В кн.: Палинологические материалы к стратиграфии осадочных отложений Якутии. Якутск.
- Савицкий В.О., Сычева О.А., Грохотова Н.М. 1969. О возрасте нижнедуйской свиты Углерогского района на Сахалине. - В кн.: Геологическое строение о. Сахалин. - Труды СахКНИИ АН СССР, вып. 21.
- Сакс В.Н. 1961. Некоторые вопросы стратиграфии и фациальной характеристики мезозойских отложений Западно-Сибирской низменности. - "Геол. и геофиз.", № 3.
- Сакс В.Н., Басов В.А. и др. 1971. Палеозоогеография морей boreального пояса в юре и неокоме. - В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. Новосибирск.
- Самойлович С.Р., Мчедлишвили Н.Д. и др. 1971. Методы и принципы составления карт палеорастительности по палинологическим данным. - "Палеонт. ж.", № 2.
- Самойлович С.Р., Мчедлишвили Н.Д. и др. 1971. Методика построения карт палеорастительности по палинологическим данным. - В кн.: Палинология в нефтяной геологии. Л.
- Седова М.А. 1956. Палинологические комплексы третичных отложений некоторых районов Дальнего Востока и их стратиграфическое значение. - Тезисы докладов и выступлений совещания по выработке унифицированной стратиграфической схемы Дальнего Востока. Хабаровск.
- Сейбутис А.А. 1970. О чередовании болото- и озерообразовательных процессов в голоцене. - Труды Всесоюзного симпозиума по истории озер, т. II. Вильнюс.
- Семина Г.И. 1974. Фитопланктон Тихого океана. М., "Наука".
- Серебрянный Л.Р. 1971. Динамика распространения некоторых древесных пород на северо-западе СССР в послеледниковое время. - В кн.: Палинология голоцена. М.
- Синельникова В.Н., Скиба Л.А., Фотьянова Л.И. 1967. О плиоценовой (знемтенской) флоре Западной Камчатки. - "Изв. АН СССР, сер. геол.", № 8.
- Синельникова В.Н., Серова М.Я. и др. 1975. Развитие комплексов фауны и флоры в неогене Западной Камчатки. - "Бюлл. МОИП, отд. геол.", т. L (вып. 1).
- Синицын В.М. 1962. Палеогеография Азии. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Синская Е.Н. 1933. Основные черты эволюции лесной растительности Кавказа в связи с историей видов. - "Бот. ж.", т. 18, № 5.
- Скиба Л.А. 1975. История развития растительности Камчатки в позднем кайнозое. М., "Наука". ("Труды ГИН АН СССР", вып. 276).
- Скуратенко А.В. 1966. Туронские спорово-пыльцевые комплексы некоторых районов Западной Сибири. - В кн.: Палинология Сибири. М., "Наука".
- Сладков А.Н. 1963. О морфографической классификации пыльцы и спор. - "Научн. докл. высшей школы, биол. науки", № 3.
- Сладков А.Н. 1967. Введение в спорово-пыльцевой анализ. М., "Наука".
- Снигиревская Н.С. 1964. Материалы к морфологии и систематике рода *Nelumbo* Adans. - Труды Бот. ин-та АН СССР, сер. 1, т. 13.
- Соколовская А.П. 1958. Пыльца растений Арктики. - В кн.: Растительность Крайнего Севера и ее освоение, вып. 3. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Сочава В.Б. 1944. О происхождении флоры северных полярных стран. - "Природа", № 4.
- Страхов Н.М. 1957. Детали реконструкции физико-географической обстановки в древних морских водоемах. - В кн.: Методы изучения осадочных пород, т. I. М., Гостеоптехиздат.
- Суетнова К.В. 1973. Геологическое строение фундамента Шаимского нефтегазоносного района Западно-Сибирской низменности. Автореф. канд. дис. Саратов.
- Скопическое исследование пыльцы и спор растений. М., "Наука".
- Табоякова Л.А. 1972. Комплексы спор и пыльцы верхнемиоценовых и плиоценовых отложений Южного Сахалина и их стратиграфическое значение. - "Изв. Сахалинского отделения географ. об-ва СССР", вып. 3.
- Тесленко Ю.В. 1970. Стратиграфия и флора юрских отложений Западной и Южной Сибири и Тувы. - "Труды СНИИГИМС", вып. 42.
- Тимофеев Б.В. 1959. Древнейшая флора Прибалтики. Л., Гостопиздат.
- Тимофеев Б.В. 1966. Микрорастительное исследование древних свит. Л., "Наука".

- Тимофеев Б.В. 1969. Сфероморфиды протерозоя. Л., "Наука".
- Тимофеев Б.В., Шепелева Е.Д. 1963. К микропалеофитологической характеристике пачельской серии и ее стратиграфических аналогов. - "Докл. АН СССР", т. 153, № 5.
- Толмачев А.И. 1938. О характере аркто-альпийских и некоторых локально связанных с ними элементов флоры в районах рек Пинеги и Сотки. - В кн.: Материалы по истории развития флор европейского севера СССР. Архангельск. Архоблгез.
- Толмачев А.И. 1954. К истории возникновения и развития темнохвойной тайги. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Толмачев А.И. 1959. Значение биоэкологических условий для фактора эволюции. - В кн.: Вопросы биостратиграфии континентальных толщ. М., Госгеолгиздат.
- Толмачев А.И. 1974. Введение в географию растений, изд. ЛГУ.
- Толмачев А.И., Юрцев Б.А. 1970. История арктической флоры в ее связи с историей Северного Ледовитого океана. - В кн.: Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л., Гидрометиздат.
- Томская А.И. 1975. Палинология голоцена Якутии. - В кн.: Палинологические материалы к стратиграфии осадочных отложений Якутии. Якутск.
- Томская А.И., Саввинова Г.И. 1971. Спорово-пыльцевые спектры плейстоценовых отложений бассейна среднего течения р. Яны. - В кн.: Палинологическая характеристика палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений Якутии. Якутск.
- Троицкий С.Л. 1966. Четвертичные отложения и рельеф равнинных побережий Енисейского залива и прилегающей части гор. Быранга. М., "Наука".
- Тумаджанов И.И., Гогичайшвили Л.К. 1963. Основные черты послехвалынской истории лесной растительности Иорской низменности (Восточная Грузия). - В кн.: Голоцен. М., "Наука".
- Умнова Н.И. 1974. Комплексы акритарх ордовика и силура северной и западной частей Русской платформы. - В кн.: Палинология протерофита и палеофита. М., "Наука".
- Фаддеева И.З. 1974. Этапы развития раннепермской флоры Западного Урала и Приуралья (по палинологическим данным). - В кн.: Нижнепермские отложения. Пермь.
- Фаталиев Р. 1964. Верхнесарматская флора горы Катар в междуречье Куры и Иори. - Автореф. канд. дис. Л.
- Федоров Р.В. 1952. Количественные закономерности распространения пыльцы древесных пород воздушным путем. - В кн.: Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР, вып. 7. М., Изд-во АН СССР. ("Труды Ин-та географ. АН СССР", т. 52).
- Федорова-Шахмундес В.А. 1976. Новая подгруппа акритарх. - В кн.: Палинологические исследования. Л., "Наука". ("Труды ВНИГРИ, нов. сер.", вып. 374).
- Флора СССР, т. 7, 1937. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- Флора европейской части СССР, т. 1, 1974. Л., "Наука".
- Фэйбридж Р.В. 1968. Значение известняков и их Са/Mg отношения для палеоклиматологии. - В кн.: Проблемы палеоклиматологии. М., "Мир".
- Хлонова А.Ф. 1960. Видовой состав пыльцы и спор в отложениях верхнего мела Чулым-Енисейской впадины. Новосибирск, Изд-во АН СССР. ("Труды ИГиГ СО АН СССР", вып. 3).
- Хлонова А.Ф. 1966. Спорово-пыльцевая характеристика верхнемеловых отложений бассейна р. Ян. - В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя и палеогена Западной Сибири. М., "Наука".
- Хлонова А.Ф. 1969. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений Зей-Бурейской впадины. - В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, "Наука". ("Труды ИГиГ СО АН СССР", вып. 91).
- Хлонова А.Ф. 1974. Палинология меловых отложений Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, "Наука". ("Труды ИГиГ СО АН СССР", вып. 96).
- Хогинский Н.А. 1969. Корреляция голоценовых отложений и абсолютная хронология схемы Билтта-Сернандера. - В кн.: Голоцен. М., "Наука".
- Хурсевич Г.К. 1973. Палеогеография озер Нарочанского бассейна в конце позднего плейстоцена и голоцена. - Автореф. канд. дис. Минск.
- Цагарели А.Л., Астахов Н.Е. 1971. Геологическая история и развитие рельефа. - В кн.: Геоморфология Грузии. Тбилиси, изд-во "Мешинереба".
- Чепиков К.Р., Медведева А.М. 1963. Растительные микроостатки в нефтях европейской части СССР. - "Докл. АН СССР", т. 153, № 2.
- Чепиков К.Р., Медведева А.М. 1971. Споры и пыльца в нефти, газе, конденсатах и в водах нефтяных месторождений. - В кн.: Споры и пыльца в нефтях и породах нефтегазоносных областей. М., "Наука".
- Чепиков К.Р., Климушина Л.П., Медведева А.М. 1975. Особенности формирования месторождения Краснотенни-

- ского свода по данным палинологического анализа нефтей. М., "Наука".
- Чернева О.В. 1962. Род *Cousinia* Cass. — В кн.: Флора СССР, т. 27. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Чернева О.В. 1974. Краткий анализ географического распространения видов рода *Cousinia* Cass. — "Бот. ж.", т. 59, № 2.
- Чибрикова Е.В. 1963. Условия формирования спорово-пыльцевых комплексов и их использование для восстановления обстановки седиментации и палеогеографии. — "Изв. АН СССР, сер. геол.", № 12.
- Чибрикова Е.В. 1972. Растительные микрофоссилии Южного Урала и Приуралья. М., "Наука".
- Чочиева К.И. 1965. Флора и растительность чаудинского горизонта Гурии. Тбилиси, изд-во "Мецниереба".
- Чочиева К.И. 1968. Новые данные о позднеплиоценовой растительности Зап. Грузии. — "Сообщ. АН ГрузССР", т. 52, № 1.
- Чуковина А.П. 1967. Род *Polygonum* в Средней Азии. Автореф. канд. дис. Душанбе.
- Шатилова И.И. 1967а. Палинологическая характеристика куяльничских, гурийских и чаудинских отложений Гурии. Тбилиси, изд-во "Мецниереба".
- Шатилова И.И. 1967б. Палинологические данные о четвертичной флоре Западной Грузии. — "Докл. АН СССР", т. 176, № 2.
- Шатилова И.И. 1974. Палинологическое обоснование геохронологии верхнего плиоцена и плейстоцена Западной Грузии. — Тбилиси, изд-во "Мецниереба".
- Шахмундес В.А. 1973. Микрофитопланктон как показатель фашиальной принадлежности осадков. — В кн.: Микрофоссилии древнейших отложений. М., "Наука".
- Шахмундес В.А. 1974. Микрофитопланктон раннего мела Северного Прикаспия и его значение для стратиграфии и палеогеографии. — В кн.: Микрофоссилии СССР. Новосибирск, "Наука". ("Труды ИГиГ СО АН СССР", вып. 81).
- Шепелева Е.Д. 1963. Комплексы спор (?) из отложений бавлинской серии Волго-Уральской области. М., Госгеолтехиздат. ("Труды ВНИГНИ", вып. 37).
- Шер А.В. 1971. Млекопитающие и стратиграфия плейстоцена крайнего северо-востока СССР и Северной Америки. М., "Наука".
- Шешегова Л.И. 1971. О некоторых сялурийских акритархах *Подолли*. — В кн.: Водоросли палеозоя и мезозоя Сибири. М., "Наука".
- Шешегова Л.И. 1973. Микрофоссилии силура *Подолли*. — В кн.: Микрофосси-
- лии древнейших отложений. М., "Наука".
- Шешегова Л.И. 1974. Акритархи силура и низов девона *Подолли*. — В кн.: Микрофоссилии СССР. Новосибирск, "Наука". ("Труды ИГиГ СО АН СССР", вып. 81).
- Широкова Ю.Ф. 1960. Спорово-пыльцевой комплекс турунских отложений Тымской скважины I—P. — В кн.: Материалы по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири. Л., Госгеолтехиздат.
- Шнитников А.В. 1951. Изменчивость солнечной активности за историческую эпоху на основе ее некоторых земных проявлений. — "Бюлл. комиссии по исслед. Солнца", № 7 (21).
- Шнитников А.В. 1957. Изменчивость общей увлажненности материков северного полушария. — "Зап. географ. об-ва", новая сер., т. 16.
- Штэпа И.С. 1969. К вопросу о связи некоторых родов семейства сложноцветных по признакам пыльцы. — Тезисы докл. членов Грузинского ботан. об-ва, IV съезд ВБО. Тбилиси.
- Штэпа И.С. 1973. О естественных границах между родами *Cousinia* и *Arctium* на основе палинологических данных. — В кн.: Морфология пыльцы и спор современных растений. Л., "Наука".
- Штэпа И.С. 1975. Материалы к палиносистематике рода *Cousinia* Cass (*Astegaseae*). — Тезисы докладов XII Междунар. Ботан. конгресса, т. I. Л., "Недра".
- Шугаевская О.В. 1966. О номенклатуре и распространении спор *Schizaeaceae* и формальных родов *Cicatricosisporites*, *Pilosporites*, *Contignisporites* в нижнемеловых отложениях юга Дальнего Востока. — В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М., "Наука".
- Шугаевская О.В., Маркевич В.С., Битюцкая П.И. 1974. Спорово-пыльцевые комплексы позднего мезозоя юга Дальнего Востока и их значение для стратиграфии. — В кн.: Вопросы биостратиграфии советского Дальнего Востока. Владивосток.
- Эйнарссон Т., Гладенков Ю.Б. 1973. Верхний кайнозой Исландии. — "Изв. АН СССР, сер. геол.", № 5.
- Эрдтман Г. 1956. Морфология пыльцы и систематика растений. Пер. с англ. М., ИЛ.
- Юдин Ю.П. 1963. Реликтовая флора известняков северо-востока европейской части СССР. — Материалы по истории флоры и растительности СССР, вып. IV. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Юрцев Б.А. 1974. Проблемы ботанической географии Северо-Восточной Азии. Л., "Наука".

- Якушка В.П., Махнач Н.А., Хурсевич Г.К. 1972. Палеогеография бассейна Балдукских (Блаkitных) озёр у галацэне. — "Вестн. Акадeм. наук БССР, серия биол. наук", № 5.
- Якушко О.Ф. 1973. Белорусское Поозерье. Минск, изд-во "Вышэйшая школа".
- Якушко О.Ф., Махнач Н.А. 1973. Основные этапы позднеледникового и голоцена Белоруссии. Проблемы палеогеографии антропогена Белоруссии. — Минск, изд-во "Наука и техника".
- Якушко О.Ф., Махнач Н.А., Калечиц В.А. 1970. Палеогеография озёр Белоруссии в голоцене. — Труды Всесоюзного симпозиума по истории озёр. Вильнюс.
- Якушко О.Ф., Лавринович М.В. и др. 1973. Озера Белорусского Полесья и перспективы их мелиорации и использования. — В кн.: Проблемы Полесья, т. 2. Минск, изд-во "Наука и техника".
- Яншин А.Л. 1973. Вступительное слово в книге "Проблемы палинологии". М., "Наука".
- Ярошенко П.Д. 1961. Геоботаника, Основные понятия, направления и методы. М.—Л., Изд-во АН СССР.
- Alberti G. 1961. Zur Kenntnis mesozoischer und altertiärer Dinoflagellaten- und Hystrichosphaeriden von Nord- und Mitteldeutschland sowie einigen anderen Europäischen gebieten. — *Palaeontographica*, Abt. A, Bd. 116, Lief. 1—4, S. 1—58.
- Andersen S. T. 1967. Tree pollen rain in a mixed deciduous forest in South Jutland (Denmark). — *Rev. Paleobot. Palynol.*, v.3.
- Andersen S. T. 1970. The relative pollen productivity and pollen representation of North European trees and correction factors for tree pollen spectra. — *Danm. geol. undersog.*, 11, N 96, 1970.
- Antonescu E. 1973. Asociatii palinologice caracteristice unor formatiuni Cretacice din Muntii Metaliferi. *Dari de seama ale sedintelor*, v. LIX, 3, *Paleontologie*, p.115—169.
- Barghoorn E.S., Meinschein W.G., Schopf T.W. 1965. Paleobiology of a Precambrian shale. — *Science*, v.148, N 3669.
- Barghoorn E.S., Schopf T.W. 1965. Microorganisms from the Late Precambrian of Central Australia. *Science*, v.150, N 3694.
- Bartlett A.S., Barghoorn E.S. 1973. Phytogeographic history of the Isthmus of Panama during the past 12 000 years. — In "Vegetation and vegetational history of Northern Latin America, Craham A. (Ed.). Amsterdam — London — New York, 1973, p.203—299.
- Bhoj Raj. 1961. Pollen morphological studies in the Acanthaceae. *Grana palynol.*, v.3, N 1, p.3—108.
- Brenner C.J. 1963. The spores and pollen of the Potomac Group of Maryland. — *Bull. Maryland Dept Geol., Mines and Water Res.*, N 27, 215 p.
- Brown Y. 1965. Radiocarbon dating Barrow, Alaska. — *Arctic*, v.18, N 1.
- Bryson R., Irwing W., Larsen I. 1965. Radiocarbon and soil evidence of former forest in Southern Canadian Tundra. — *Science*, v.147, N 3653.
- Chamberlain A.C. 1955. Aspects of travel and deposition of aerosol and vapour clouds. — *Atom. Energy Res. Establ., Rept HP/R*, 1261, Harwell.
- Clarke R.F.A. 1967. Dinoflagellate and their stratigraphic use. — *Geol. en mijnbouw*, v.46, N 5, p.206—207.
- Colinvaux P.A. 1964. Origin of iges ages, pollen evidence from Arctic Alaska. — *Science*, v.145, N 3633.
- Cramer F.H. 1964. Microplancton from three Paleozoic Formations in the province of Leon, NW Spain. — *Leidse geol. meded.*, bd 30.
- Cramer F.H. 1968. Considerations paléogéographiques à propos d'une association de microplanctones de la série gothlandienne de Birmingham (Alabama, USA). — *Bull. Soc. géol. France*, 10, N 1, p.126—131.
- Cramer F.H. 1969. Distribution of selected Silurian acritarchs. — *Rev. españ. micropaleontol.* Madrid.
- Culloch M., Hopkins D. 1966. Evidence for an early recent warm interval in Northwestern Alaska. *Bull. Geol. Soc. America*.
- Davis T.A., Kundu A. 1965. Floral structure and stamens in *Ceiba petandra* (L.) Gaertn. — *J. Bombay Natur. Hist. Soc.*, v.62, N 3.
- Downie C. 1959. Hystrichospheres from the Silurian Wenlock Shale of England. — *Paleontology*, v.2, N 1.
- Downie C. 1963. Hystrichospheres and spores of the Wenlock Shales (Silurian) of Wenlock, England. — *Paleontology*, v.6, N 4.
- Ehrlich H.G. 1960. Electron microscopy of the degeneration of fine structure in *Sainpaulia ionatha wendl* pollen walls. — *J. Biophys. and Biochem. Cytol.*, v. 7, p. 199—200.
- Eisenack A. 1938. Hystrichosphaeriden und verwandte Formen im Baltischen Silur. — *Z. Ceschiebeforsch.* Leipzig, Bd. XIV.
- Eisenack A. 1958. Microplancton aus dem norddeutschen Aptnebst einiger Bemerkungen über fossile Dinoflagellaten. — *Neues Jahrb. Geol. Paläontol., Abb.* vol. 106, Lief. 3, p.383—422.
- Eisenack A. 1959. Neotipen baltischen Silur—Hystrichosphären und neue Arten. — *Paleontographica*, ser. A, v.112.
- Engler A. 1964. *Syllabus der Pflanzenfamilien*. Bd. 11, Berlin.
- Engel A.E.J., Nagy B., Nagy L., Engel C.G., Kremp G.O.W., Drew C.M. 1968. Alga-like forms in Onverwacht Series South Africa oldest recognized life like forms on earth. — *Science*, v.161, N 3845.
- Erdtman G. 1943. An introduction to pollen analysis. Waltham, Mass.

- Erdtman G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. I. Angiosperms. Stockholm - Waltham, Mass.
- Erdtman G. 1966. Sporogerm morphology and morphogenesis. - *Grana palynol.*, v.6, N 3.
- Erdtman G. 1967. A plea for clarity and unification. - *Pollen et spores*, v.9, N 3.
- Erdtman G., Vishun-Mittle. 1958. On terminology in pollen and spore morphology. - *Grana palynol.*, v.1, N 3, p.6-9.
- Erdtman G., Berglund B., Praglovski J. 1961. An introduction to a Scandinavian pollen flora. Stockholm.
- Erdtman G., Straka H. 1961. Cormophyte spore classification. - *Geol. fören. i Stockholm förhandl.*, bd. 83, h.1, S. 65-78.
- Evitt W.R. 1969. Dinoflagellates and their use in petroleum geology. - *Palynology in Oil Exploration. Soc. Econ. Paleontologists and Mineralogist*, p.65-72.
- Friedrich W. 1966. Zur Geologie von Brjanslaeku unter besonderer Berücksichtigung der fossilen flora. - *Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln. Bd. 10, N 108.*
- Fuchs H.P. 1967. Pollen morphology and its relation to taxonomy and phytogeography of the family Bombacaceae. - *Rev. Paleobot., Palynol.*, v.3, N 1-4.
- Gocht H. 1957. Microplankton aus dem nordwestdeutschen Neokom. *Palaontol. Z.*, Bd. 31, N 3/4, S. 163-185.
- Goczan F., Groot J., Krutzsh W., Pacltova B. 1967. Die Gattungen des "Stemma Normapolles Pflug 1953" (Angiospermae). Neubeschreibungen und Revision europäischer Formen (Oberkreide bis Eozän). - *Paläontol. Abhandl., Paläobot. B II, H. 3, S. 431-559.*
- Gruas-Cavagnetto C. 1970. Microfloré et microplankton des Woolwich beds (Swanscombe, Kent). - *Pollen et spores*, v. XII, N 1.
- Guthrie R.D., Matthews J.V. 1971. The Cape Deceit fauna Early Pleistocene mammalian assemblage from Alaskan Arctic. - *Quaternary Research*, N 1, N 4.
- Heusser C.J. 1960. Late pleistocene environments of north Pacific, North America. - *Amer. Geogr. Soc. Monogr.*, N 35.
- Hsu Jen, Sung Tze-Chen, Chow Ho. 1958. Sporo-pollen assemblages from the Tertiary deposits of the Tsaidam basin and their geological significance. - *Acta paleontol. sinica*, v.6, 4.
- Hughes N. 1973. Mesozoic and Tertiary distributions, and problems of land, plant evolution. - *Organisms and continents through time. - Spec. Papers Paleontol. 12. Paleontological association, London.*
- Ikuze Masa. 1956. Pollen grains of Japan. Tokyo, Hirokawa publ.
- Kedves M. 1968. Etudes palynologiques des couches du Tertiaire inférieur de la région parisienne. I. Spores. - *Pollen et spores*, v. IX, N 3.
- Kedves M. 1968. Etudes palynologiques des couches du Tertiaire inférieur de la région parisienne. II. Tableau de quelques espèces et types de sporomorphes. - *Pollen et spores*, v. X, N 1.
- Kedves M. 1968. Etudes palynologiques des couches du Tertiaire inférieur de la région parisienne. III. Pollens inaperturés, à balonnets polypliques, monocolpes, disulqués, trichotomosulques et proxaperturés. - *Pollen et spores*, v. X, N 2.
- Kedves M. 1969. Etudes palynologiques des couches du Tertiaire inférieur de la région parisienne. IV. Pollens des Normapolles. - *Pollen et spores*, v. XI, N 2.
- Kedves M. 1970. Etudes palynologiques des couches du Tertiaire inférieur de la région parisienne. V. Pollens tripurés, subtripurés et intratripurés. *Pollen et spores*, v. XII, N 1.
- Kedves M., Kiraly E. 1970. Problems of Cretaceous - Palaeogene palaeophytogeographical results. II. - *Acta biol.*, v. 16, N 3-4. Szeged.
- Kemp E.M. 1968. Probable Angiosperm pollen from the British Barremian to Albian strata. - *Palaontology*, v. 11, pt 3, p. 421-434.
- Krizo M. 1966. Pollenniederschlag und Transport bei den Waldbäumen. III. Pollenniederschlag der Eiche (*Quercus* sp.), Birke (*Betula* sp.) und Hainbuche (*Carpinus detulus* L.). - *Acta Univ. agric. Brno*, C. 35.
- Krutzsch W. 1957. Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung. - *Z. angew. Geol.*, Bd. 3, N 11/12, S. 519-548.
- Krutzsch W. 1960. Über Thomsonipollis magniticus (Th., Pfl., 1958) n.gen., n.comb. und Breitung einiger Pollen-Gruppen in älteren Paläogen. - *Freiberger Forschungsh., Sonderdruck.*, H. C. 86.
- Livingstone D. 1968. Some interstadial pollen diagrams from Eastern Canada. - *Ecol. Monogr.*, v.38.
- Manum S. 1962. Studies in the Tertiary flora of Spitsbergen, with notes on Tertiary floras of Ellesmere Island, Greenland and Island. - *Norsk Polarinst. skr. N 125, Oslo*, p.1-131.
- Martin F. 1968. Les acritarches de l'ordovicien et silurien Belges. - *Mem. Inst. Roy. sci. natur. Belgique*, N 160.
- Matthews J.V. 1974. Quaternary environments at Cape Deceit (Seward Peninsula, Alaska): evolution of tundra ecosystem. - *Geol. Soc. America, Spec. Paper.*
- Meisner C.E. 1826. *Monographiae generis prodromus*. Geneve.
- Meisner C.F. 1832. In: Wallich N. *Plantae asiaticae rariores*, v. III. London.
- Mullenders W. 1962. Les relations entre la végétation et les spectres polliniques en forêt du Mont-Dieu. - *Bull. Soc. roy. bot. Belg.*, v.94.
- Müller P. 1937. Das Hochmoor von Etzelvill. - *Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel*, v. 85, Zürich, 1937.
- Muller J. 1970. Palynological evidence on early differentiation of angiosperms. - *Biol. Rev.*, v. 45, p.417-450, London.
- Nair P.K. 1962. Pollen grains of Indian plants. III. Malvaceae and Bombacaceae. - *Bull. Nat. Bot. Gard.*, v.63, pp.9-13.



- Nagy B., Nagy L. 1969. Early Pre-Cambrian Onverwacht microstructures: possibly the oldest fossils on earth? - *Nature*, v.223, N 5212.
- Nakoman E. 1968. Contribution à l'étude la microflore des lignites de Seyitömer (Turquie). Pollen et spores, v. X, N 3.
- Neustadt M.I., Firsov L. V. a.oth. 1974. Some peculiarities of Holocene processes in Western Siberia. - *Geoforum*, v.17.
- Nichols H. 1967. Pollen diagrams from Sub-Arctic Central Canada. - *Science*, v. 155, N 3770.
- Nilsson T. 1958. Über das Vorkommen eines mesozoischen Sapropelgesteins in Schonen. - *Lunds Univ. Arsskr. N. F., And. 2*, Bd. 54, N 10, 112 p.
- Nilsson S., Robyns A. 1974. Pollen morphology and taxonomy of the genus *Quariribea* s.l. (Bombacaceae). *Bull. Jard. bot. nat. Belg.*, v.44, p.77-99.
- Norris G. 1967. Spores and pollen from the Lower Colorado Group (Albian? Cenomanian) of Central Alberta. - *Palaeontographica*, Abt. B, Bd. 120 k Lief. 1-4, S. 72-115.
- Pacltova B. 1971. Palynological study of Angiospermae from the Peruc Formation (?Albian-Lower Cenomanian) of Bohemia. - *Sbom. geol. ved.*, 13, p.105-141.
- Pacltova B., Konzalova-Mazankova M. 1970. Some conclusion of the palynological research in the Upper Gretaecous of the Bohemian massif. - *Palaeontol. Abhandl.*, B, Bd. 3, N 3-4, S. 567-572.
- Paden Phillips P., Felix Ch. J. 1971. A study of Lower and Middle Cretaceous spores and pollen from the Southeastern United States. - *Pollen et spores*, v. XIII, N 2, p. 279-348; N 3, p. 447-473.
- Pflug H. D. 1953. Zur Entstehung und Entwicklung des agnospemiden Pollens in der Erdgeschichte. - *Palaeontographica*, Abt. B, Bd. 95, S. 60-171.
- Pflug H. D. 1959. Sporenbilder aus Island und ihre stratigraphische Deutung. Beiträge zur Klimageschichte Islands VIII. - *Neues Jahrb. Geol. Paläontol.*, Bd. 107, N 2.
- Pocock S. 1964. Pollen and spores of Chlamidospemidae and Schizaeaceae from Upper Mannville strata of the Saskatoon area of Saskatchewan. - *Grana palynol.*, v.15, N 2, p. 129-209.
- Pocock S. A. J., Jansonius J. 1961. Redescription of some fossil gymnospermous pollen (Chasmatosporites, Marsupipollenites, Ovalipollis). - *Canad. J. Bot.*, v.47, N 1, p.155-165.
- Pohl F. 1937. Die Pollenerzeugung der Windblüter. - *Beih. Bot., Adt. A*. Bd. 56, H. 2/3.
- Radiocarbon. 1966, v.8, p.178; 1965, v.7, p.149; 1968, v.10, p.267; 1970, v.12, p.213, 215, 216; 1972, v.14, p.215.
- Rao C. V. 1950. Pollen grains of Sterculiaceae. - *J. Indian. Bot. Soc.*, v.29, N 2.
- Rao C. V. 1954. Contribution of the embryology of Bombaceae. - *Proc. Indian Acad. Sci., Sec. B*, v.39, N 2.
- Rempe H. 1937. Untersuchungen über die Verbreitung des Blütenstaubes durch die Luftströmungen. - *Planta*, Bd. 27, H. 1.
- Reshinger K.H. 1972. Compositae-Cynarear I: Cousinia. - *Flora Iranica*, t.90.
- Roche E., Schumacker-Lambry G. 1973. Etude palynologique (Pollens et Spores) des marnes à empreintes de gelinden (Paleocene, Belgique). - *Ann. Soc. géol. Belgique*, t.96.
- Robyns A. 1963. Essai de monographie du genere *Bombax* s.l. (Bombacaceae). - *Bull. Jard. bot. état.*, v.33, p.1-315.
- Roland F. 1966. Etude de l'ultra-structure des apertures. - *Pollens et spores*, v. VII, N 3, p.414-417.
- Sanders J., Mc Connel. 1937. The microscopical examination of crude petroleum. - *J. Inst. Petrol. Techn.*, v.23, N 167.
- Sarjeant W. A. S. 1967. The stratigraphical distribution of fossil Dinoflagellates. - *Rev. Palaeobot. and Palynol.*, v. 1, p.323-343.
- Sato S. 1963. Palynological study on Mioocene sediments of Hokkaido, Japan. - *Geol. and Mineral.*, ser. IV, v. XII, N 1, p.1-10.
- Sato S. 1972. Palynological consideration on Tertiary marine sediments of Hokkaido, compared with animal fauns. - *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, Ser. 4, v.15, N 1-2, p.217-271.
- Shopf J. W. 1968. Microflora of the Bitter springs formation Late Precambrian, Central Australia. - *Paleontology*, v.42, N 3, pt 1, 651-680.
- Sederholm T. 1911. Fennoscandia I. Les roches préquatémaires de la Fennoscandia. *Atlas de Finlande*.
- Sederholm J. J. 1932. On the geology of Fennoscandia. - *Bull. Commiss. géol. Finlande*, v.68.
- Singh C. 1964. Microflora of the Lower Cretaceous Mannvill Group, east-central Alberta. - *Bull. Res. Council Alberta*, N 15, p.1-238.
- Singh C. 1971. Lower Cretaceous microfloras of the Peace River area, northwestern Alberta. - *Bull. Res. Council Alberta*, N 28, p.310.
- Smith G., Briden I., Prewry G. 1973. Phanerozoic world maps. - *Organisms and continents through time*. - *Spec. Papers in Palaeontology*, N 12, London.
- Sokae R. R., Sneath P. H. 1963. Principles of numerical taxonomy. San Francisco.
- Sorsa P. 1965. Pollenanalytische Untersuchungen zur spätquartären Vegetations und Klimaentwicklung in östlichen Nordfinland. - *Ann. Bot. fennical*, v. 2.
- Stanley E. 1970. The stratigraphical, biogeographical Paleontological and evolutionary significance of the fossil pollen group Triprojectacites. - *Bull. Georgia Acad. Sci.*, v.28, N 1.
- Stockmans F., Williere Y. 1963. Les hystrichospheres ou mieux les Acritarches du Silurien belge. Sondage de la Brasserie Lust à Courtrai (Kortrijk). - *Bull. Soc. Belg. Géol.*, v.71, pt 3.

- Stuchlik L. 1967. Pollen morphology in the Polemoniaceae. – *Grana palynol.*, v.7, N 1, p.146–240.
- Suttom O.G. 1947. The problem of diffusion in the lower atmosphere. – *Quart. Roy. Meteorol. Soc.*, v.73.
- Tanai T. 1961. Neogene floral change in Japan. – *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, Ser. 4, v.9, N 2.
- Tanai T., Suzuki N. 1963. Miocene floras of Japan. – "The Collaborating Association to Commemorate the 80th Anniversary of the Geol. Surv. of Japan", p.9–148.
- Thomson P.W., Pflug H.D. 1953. Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs. – *Palaeontographica*, Abt. B, Bd. 94, Taf. 1–15, S. 1–138.
- Terasma J., Hughes O.L. 1966. Late Wisconsinan chronology and history of vegetation in the Ogilvie Mountains, Yuronterritori, Canada. – *Palaeobotanist*, v.15, N 1, 2.
- Tsucada M. 1965. Taxonomic significance of Bombaceae pollen morphology. – *Amer. J. Bot.*, v.52, N 6.
- Tsucada M. 1964. Pollen morphology and identification. III. Modern and fossil tropical pollen with emphasis on Bombacaceae. – *Pollen et spores*, v.6, N 2.
- Ueno J., Kitaguchi S. 1961. On the fine structure of the pollen walls of Angiospermae I. Nynphaeaceae. – *J. Biol. Osaka City Univ.*, v.12, p.83–90.
- Vasary V. 1962. A study of the vegetational history of the Kuusamo district (North-East Finland) during the Late quaternary period. – *Ann. Bot. Soc. "Vanamo"*, v.33.
- Weyland H., Krieger W. 1953. Die Sporen und Pollen der Aachener Kreide und ihre Bedeutung für die Charakterisierung des mittleren Senons. – *Palaeontographica*, Bd. 95, S. 6–29.
- Wieckowski K. 1968. Genesa, wiek i ewolucja jezior polnocnowschodniej Polski. Warszawa.
- Williams D.B., Sarjeant W.A.S. 1967. Organic-walled microfossiles as depth and shoteline indicators. – *Marine geol.*, v.5, N 5, p.389–412.
- Wolfe J.A., Hopkins D.M. 1967. Climatic changes recorded by Tertiary land floras in northwestern North America. – *Proc. Pacific Sci. Congr. Tokyo, 1966, Sympos.* 25, v.4, p.13.
- Wolfe J.A., Hopkins D.M., Leopold E.B. 1966. Tertiary stratigraphy and paleobotany of the Cook Inlet Region, Alaska. *Geol. Survey Profess. Paper*, 398–A.
- Wolfe J.A., Leopold E.B. 1967. Neogene and Early Quaternary vegetation of northwestern North America and Northeastern Asia. – *U. S. Geol. Surv.*, Danver, p.193–206.

Таблица I

Микрофоссилии кийского и гулинского комплексов. 1-9 - микрофоссилии, ограниченные кийским комплексом; 10-15 - споры, ограниченные чulyмским комплексом. Увел. x 900

1. *Lohotriletes babsae* (Brenner) Singh; 2. *Coptospora paradoxa* (Cookson et Dettmann) Dettmann; 3. *Rouseisporites triangularis* Pockock; 4. *R. involuclatus* Chlon.; 5. *Lycopodiumsporites marginatus* Singh; 6. *Chomotriletes fragilis* Pockock; 7. *Komilovites trisegmentatus* Kalmeneva; 8. *Schizocystia laevigata* Cookson et Eisenack; 9. *Clavatipollenites incisus* Chlon.; 10. *Stenozonotriletes radiatus* Chlon.; 11. *St. stellatus* Chlon.; 12. *Foveosporites cenomanicus* (Chlon.) Schvetzova; 13. *Osmunda granulata* (Maljav.) Chlon.; 14. *Selaginella kemensis* Chlon.; 15. *Trilites hebetatus* Chlon.

У статье Е.В. Кореневой. Раннеэоценовые палинокомплексы в осадках Лофотенской котловины

Таблица I

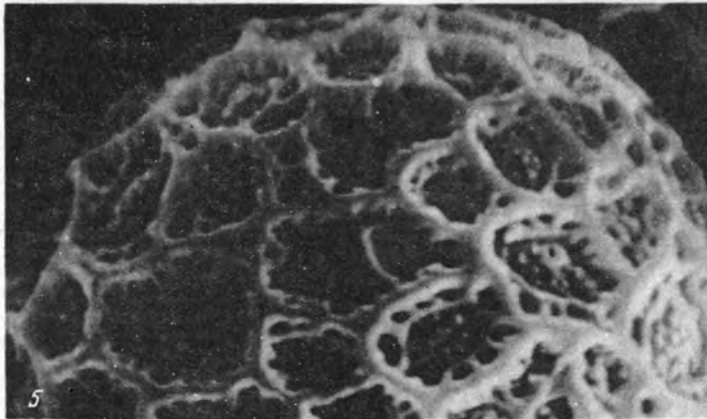
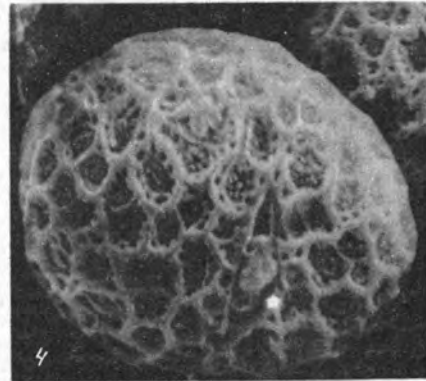
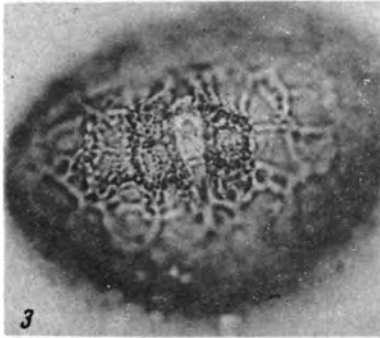
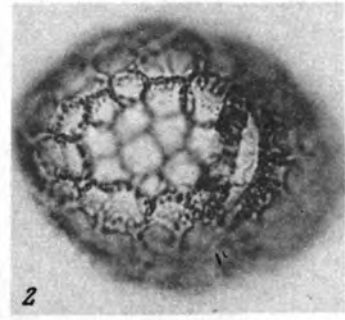
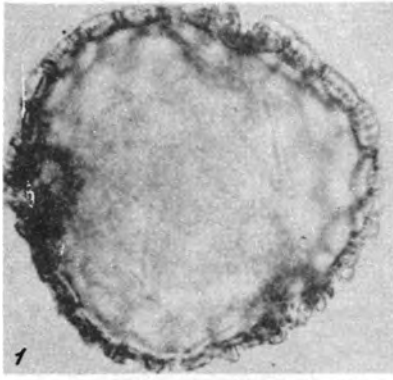
Пыльца и споры из нижнеэоценовых отложений

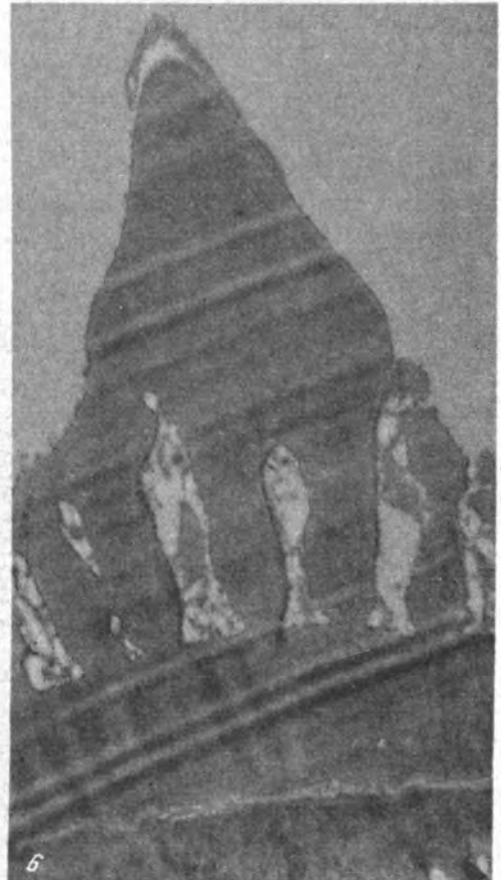
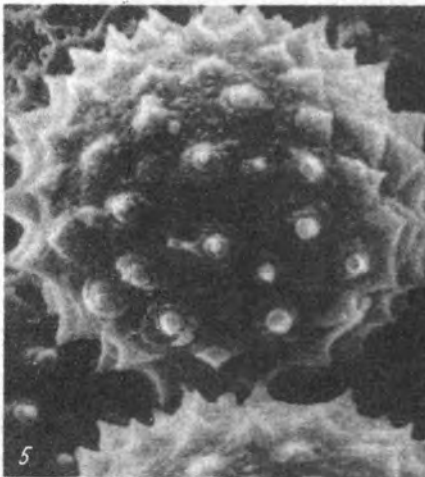
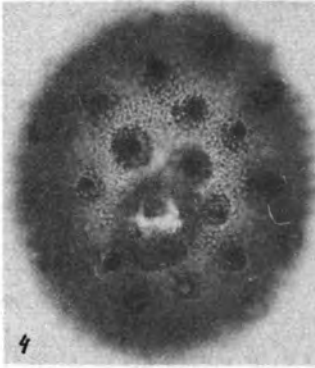
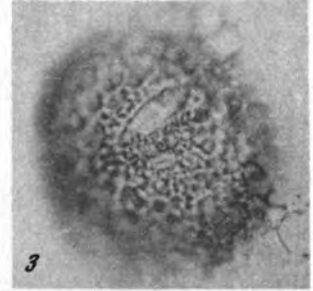
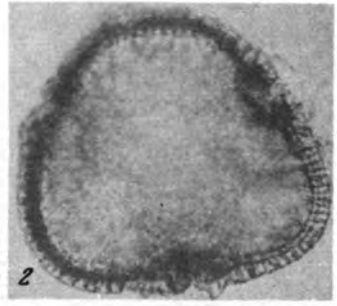
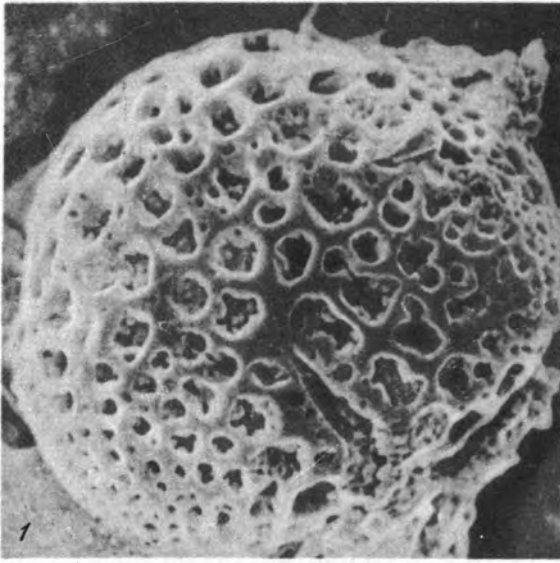
1. *Cicatricosisporites dorogensis* (Pot. et Gell.) DDS, ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 2. *Leiotriletes* sp., ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 3. *Stereisporites* sp., ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 4. *Vaculatisporites quintus regulatoides* W. Kr., ст. 1368, преп. 241 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 5. *Toroisporites* (Pf.) Pf. et Th., ст. 1368, преп. 339 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 6. *Taxodium* sp. (forma gigantea), ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 7. *Pinus* ex gr. *protocembrae* Zakl., ст. 1368, преп. 239 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 8. *Sequoia* sp., ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 9. *Podocarpus andiniformis* Zakl., ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 10. *Pinus ponderosaefomis* Zakl., преп. 243 к/м.

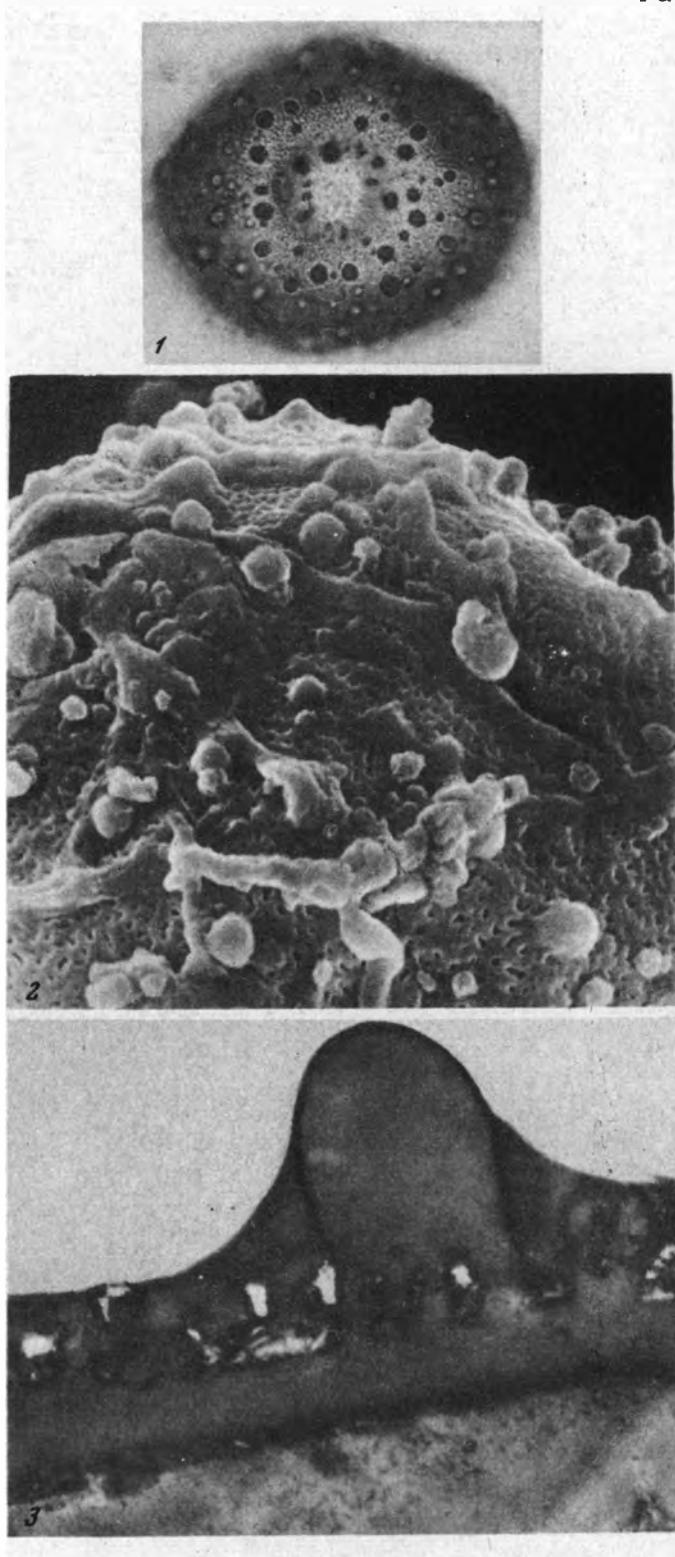
Таблица II

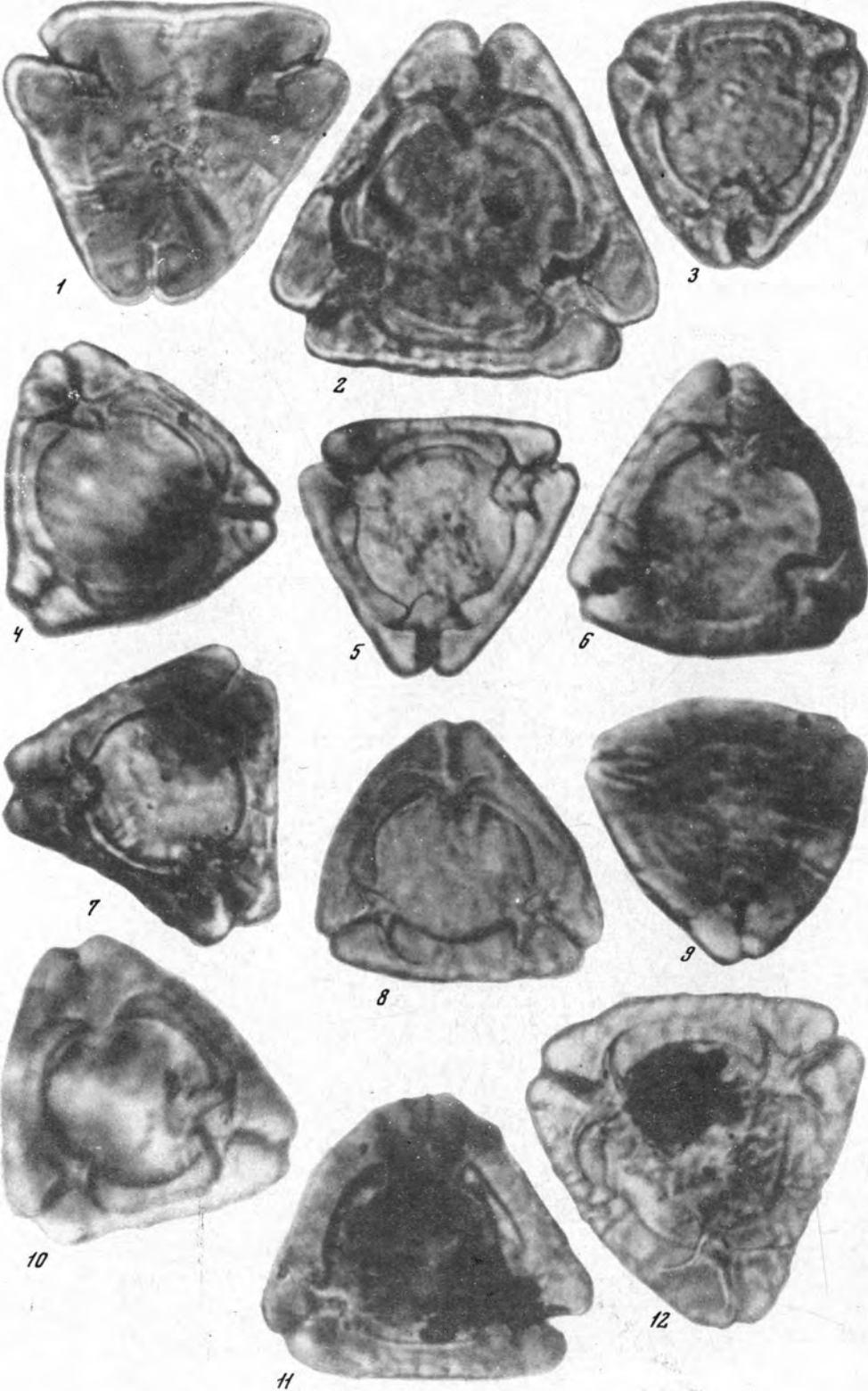
Пыльца и споры из нижнеэоценовых отложений

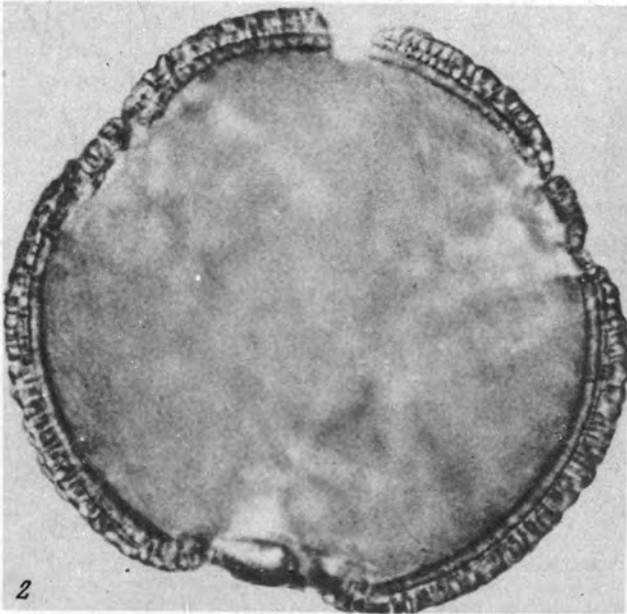
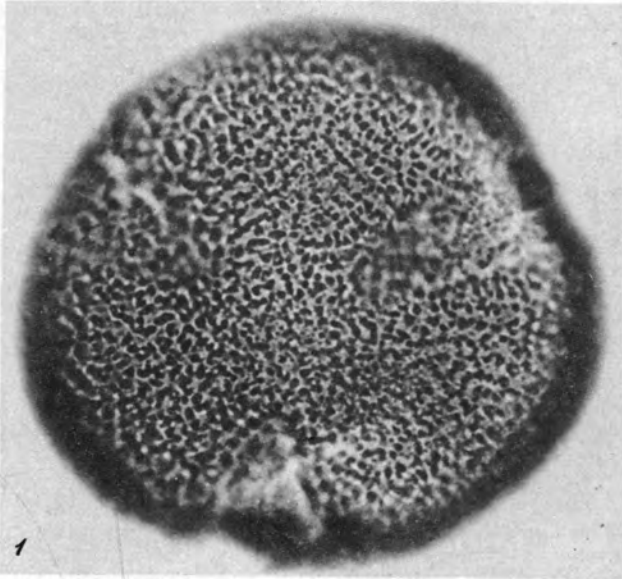
1. *Trudopollis varioreticulatus* (Stelmak) Zakl., ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 2. *Ex. gr. Pseudovacuoelopollis* W. Kr. et Pacl., ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 3. *Nudopollis thiergarti* Th. et Pf.; 4. *Fothergilla* sp., ст. 1368, преп. 243 к/м, колл. 3848 ГИН АН СССР; 5. *Subtriporopollenites constans* Pf. subform *magnus* W. Kr., ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 6. *Plicopollis pseudoexcelsus* W. Kr., ст. 1368, преп. 239 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 7. *Caryapollenites circulus* (Pf.) W. Kr., ст. 1368, преп. 231, к/м, колл. 3948, ГИН АН СССР; 8. *Pterocarya* sp., ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 9. *Intratriporopollenites pseudostructus* Mai 1961, Tiliaceae, ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 10, 14. *Nyssa* sp., ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 11. *Myrica* sp., ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 12. *Carya* sp., ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 13. Неопределенная пыльца, ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 15. *Subtriporopollenites* sp. *Juglandaceae*, ст. 1368, преп. 239 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 16. *Platycarya* sp., ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 17. *Castanea* sp., ст. 1368, преп. 231 к/м, колл. 3948 ГИН АН СССР; 18. *Hex* sp., ст. 1368, преп. 245 к/м, колл. 3948, ГИН АН СССР.



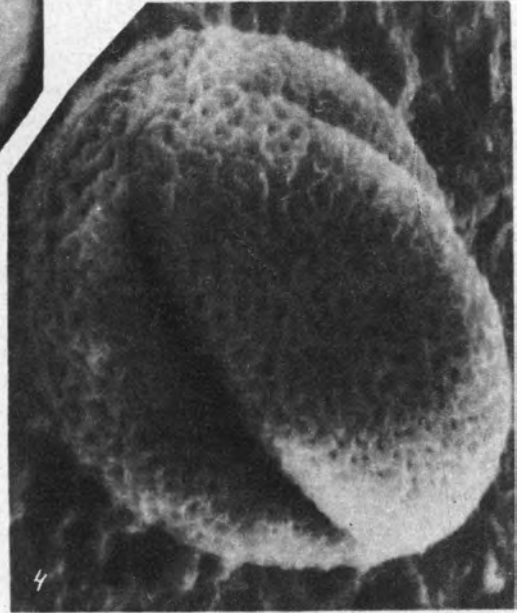
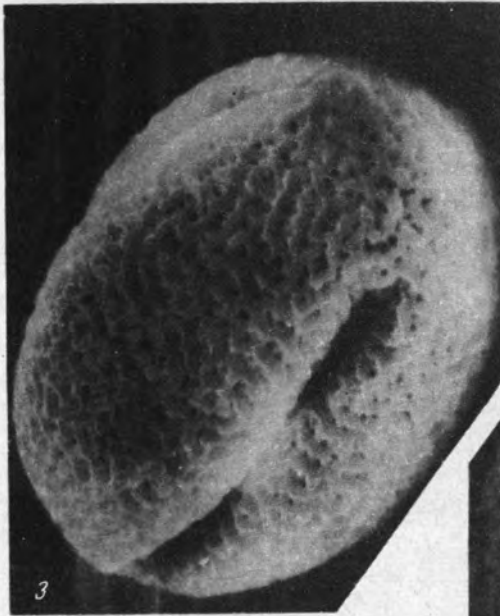
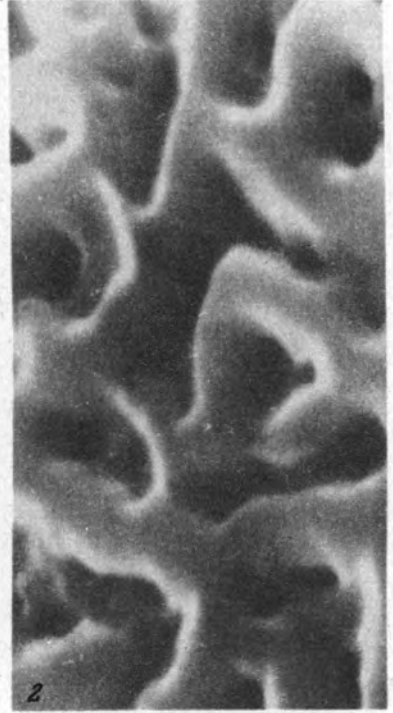
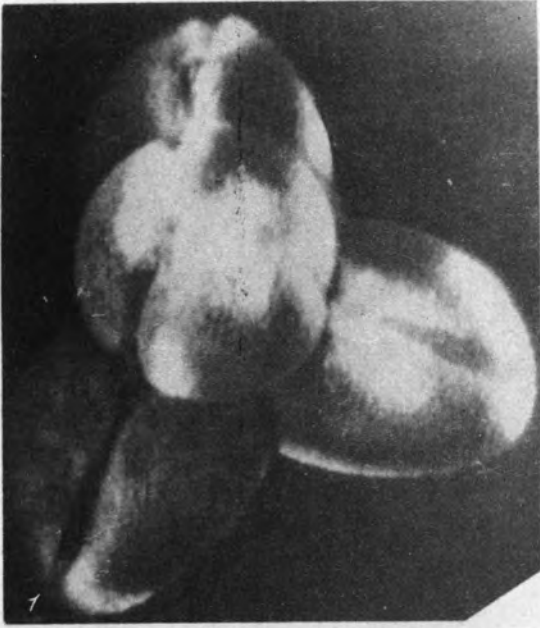


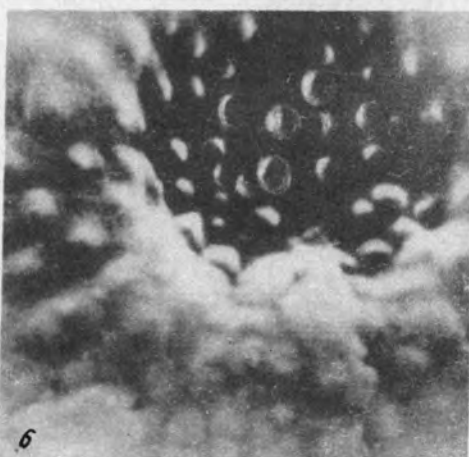
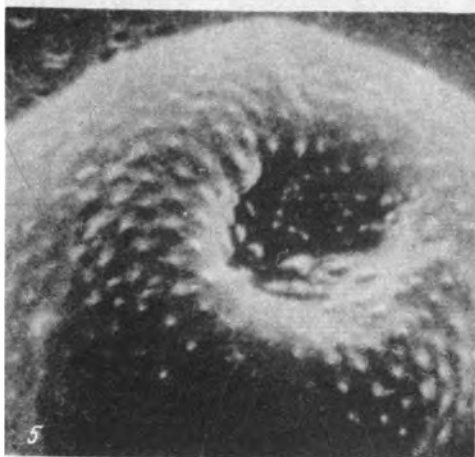
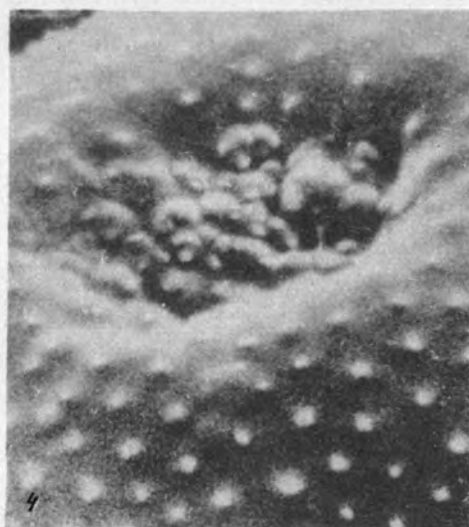
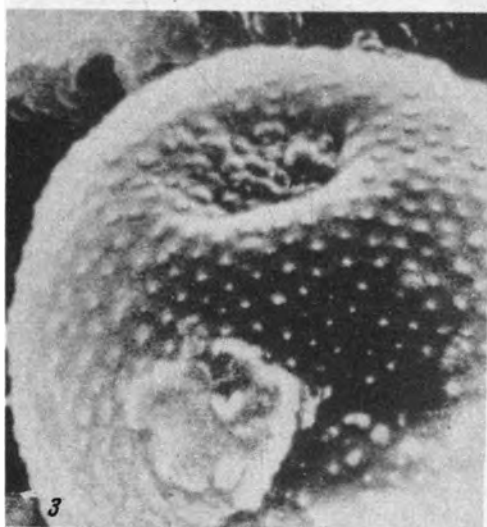
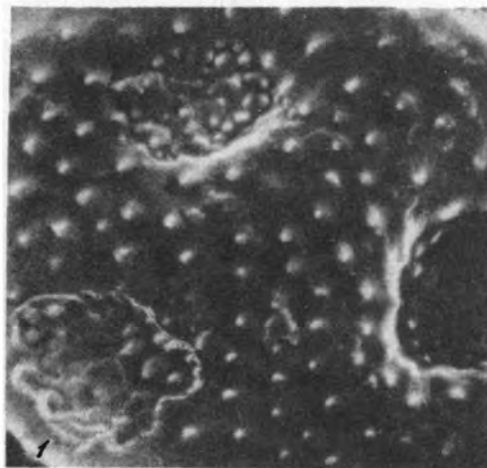


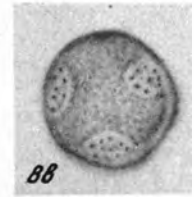
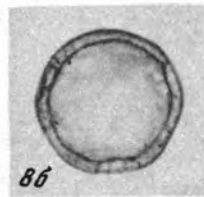
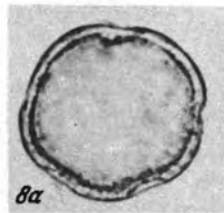
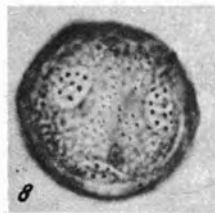
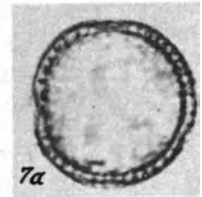
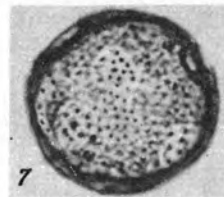
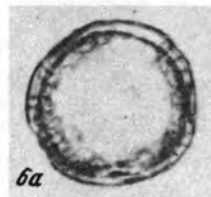
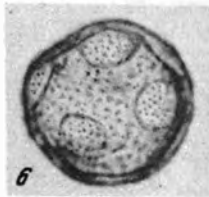
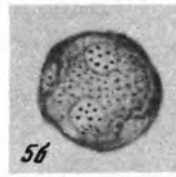
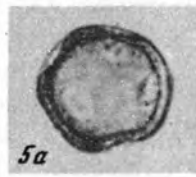
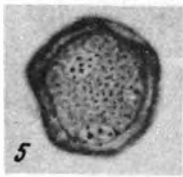
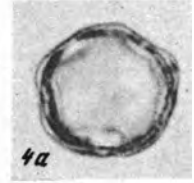
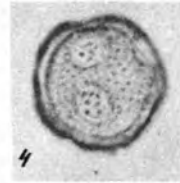
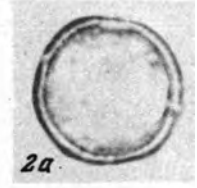
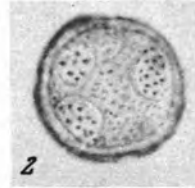
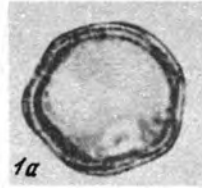
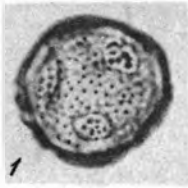


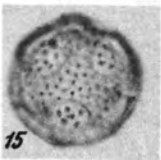
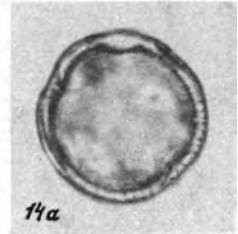
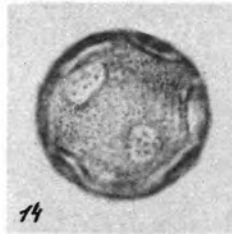
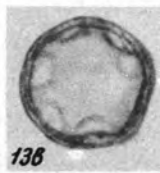
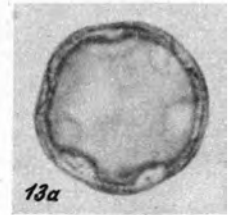
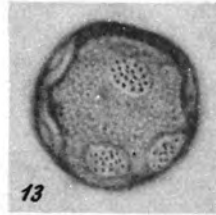
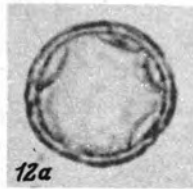
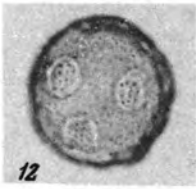
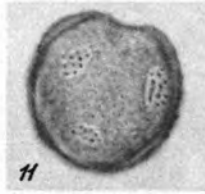
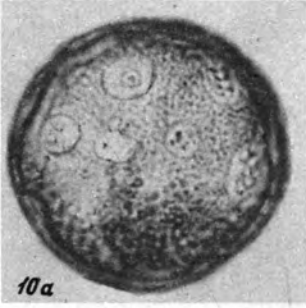
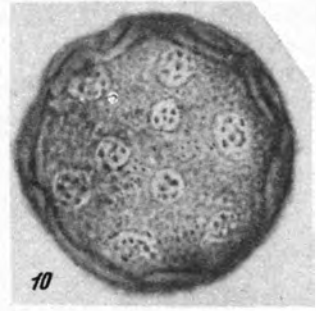
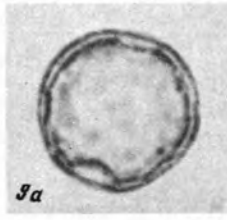
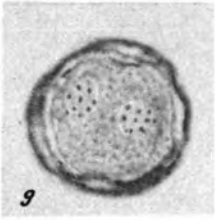


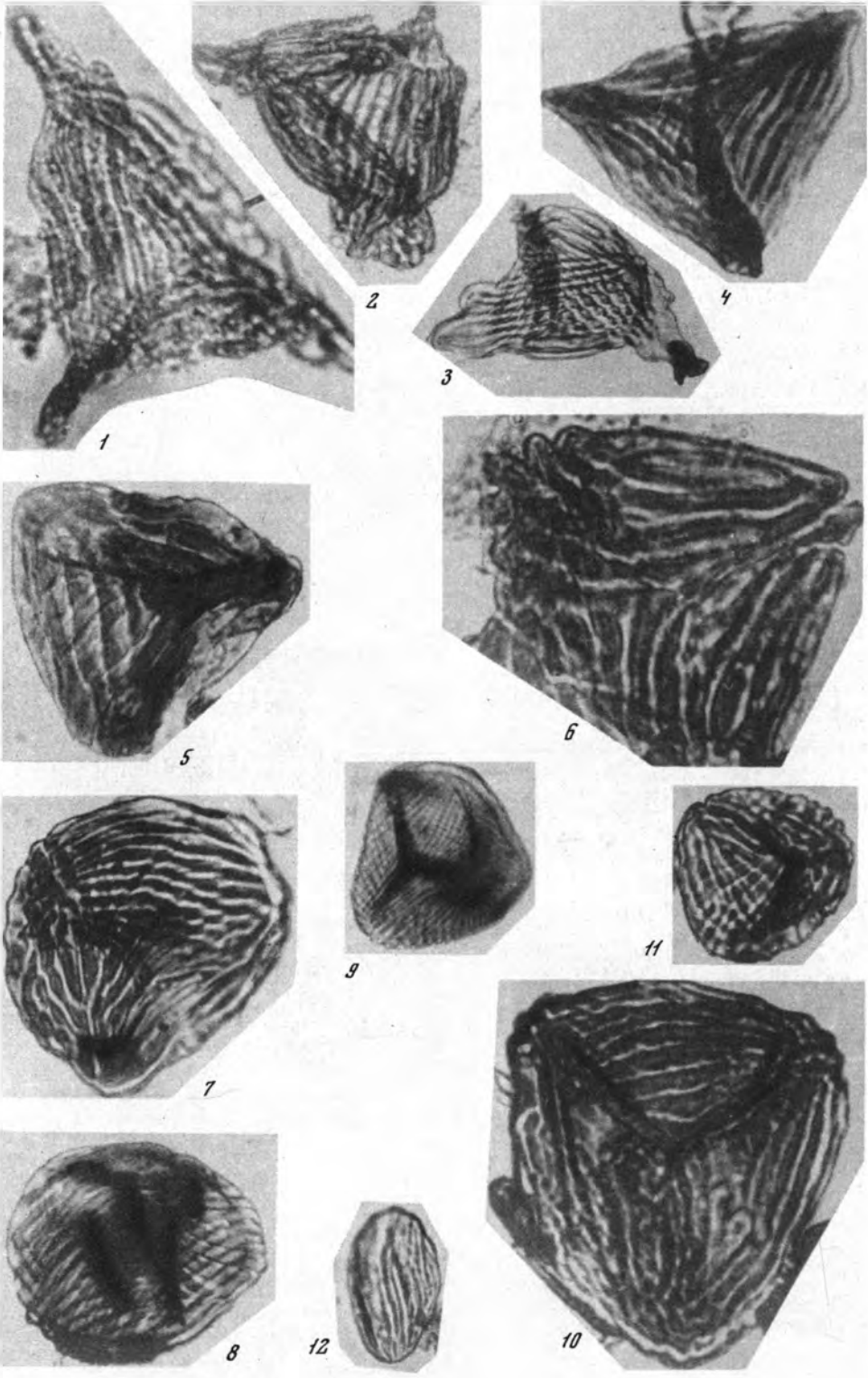


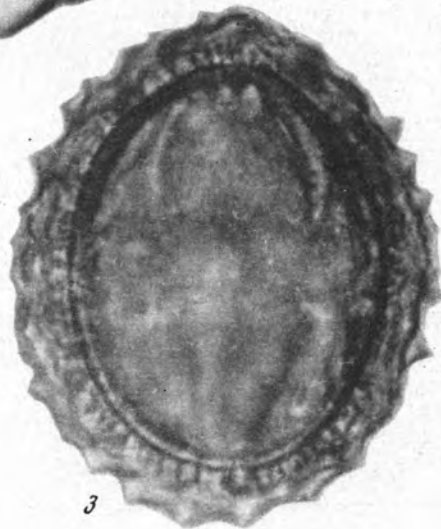
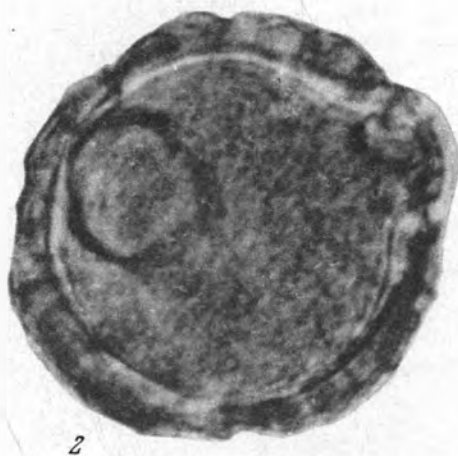
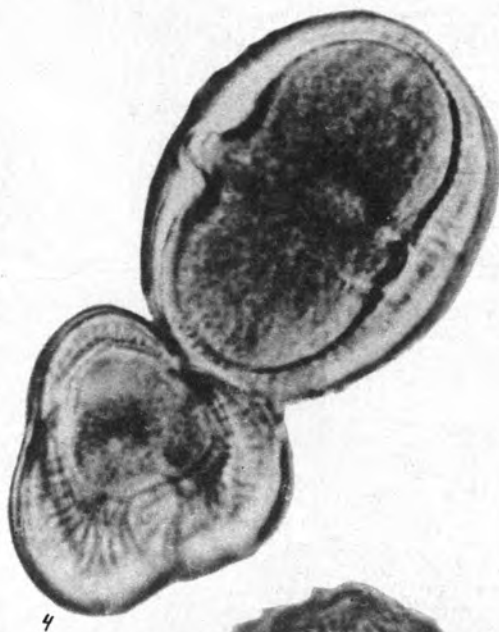
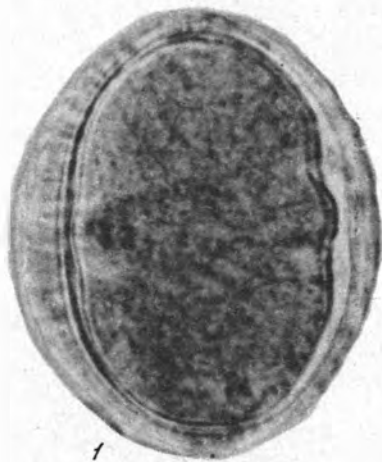


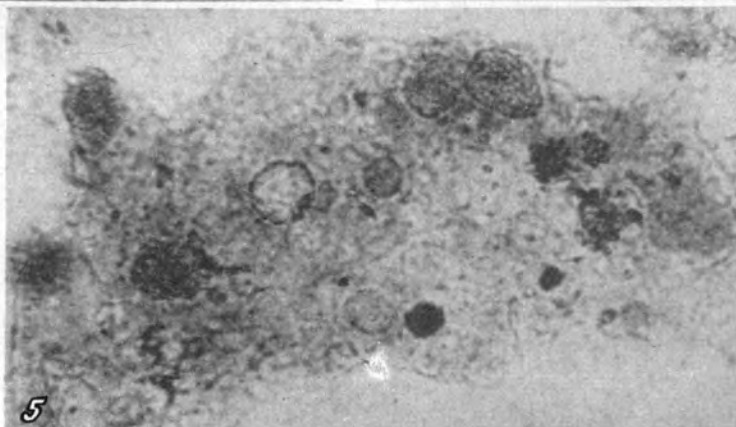
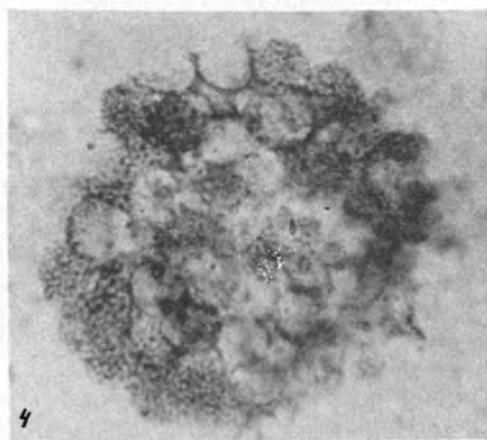
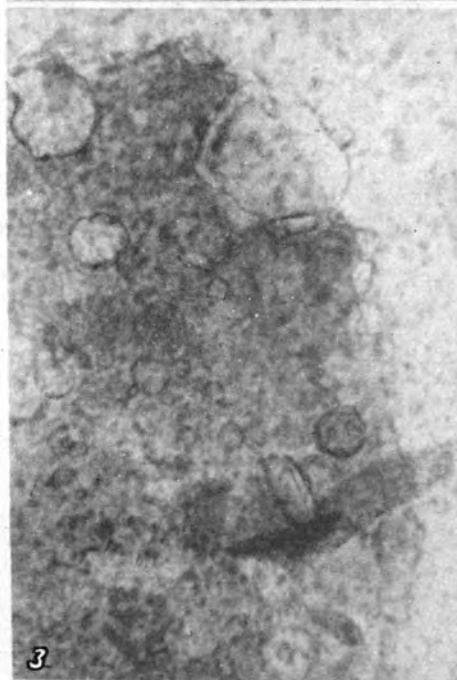
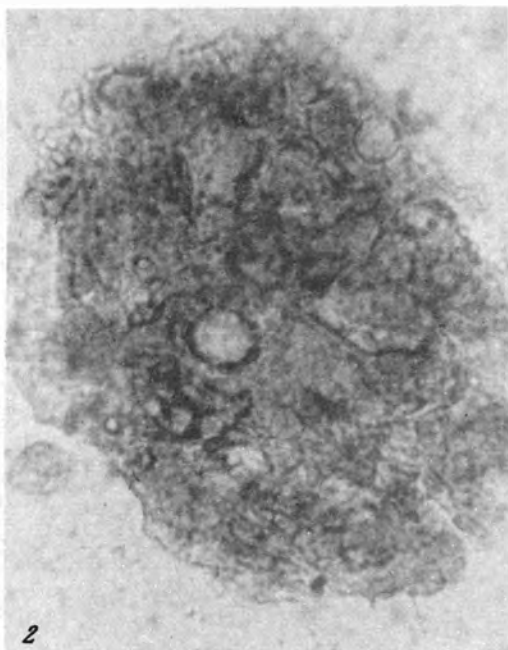
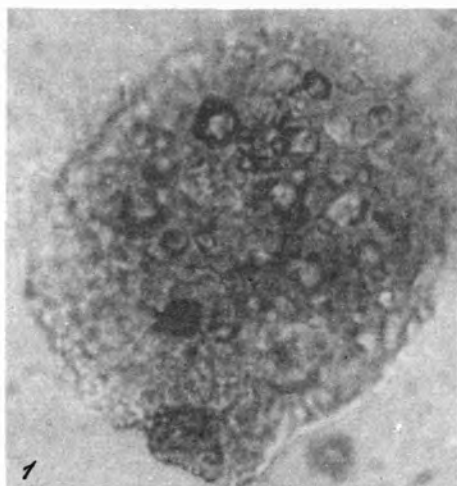


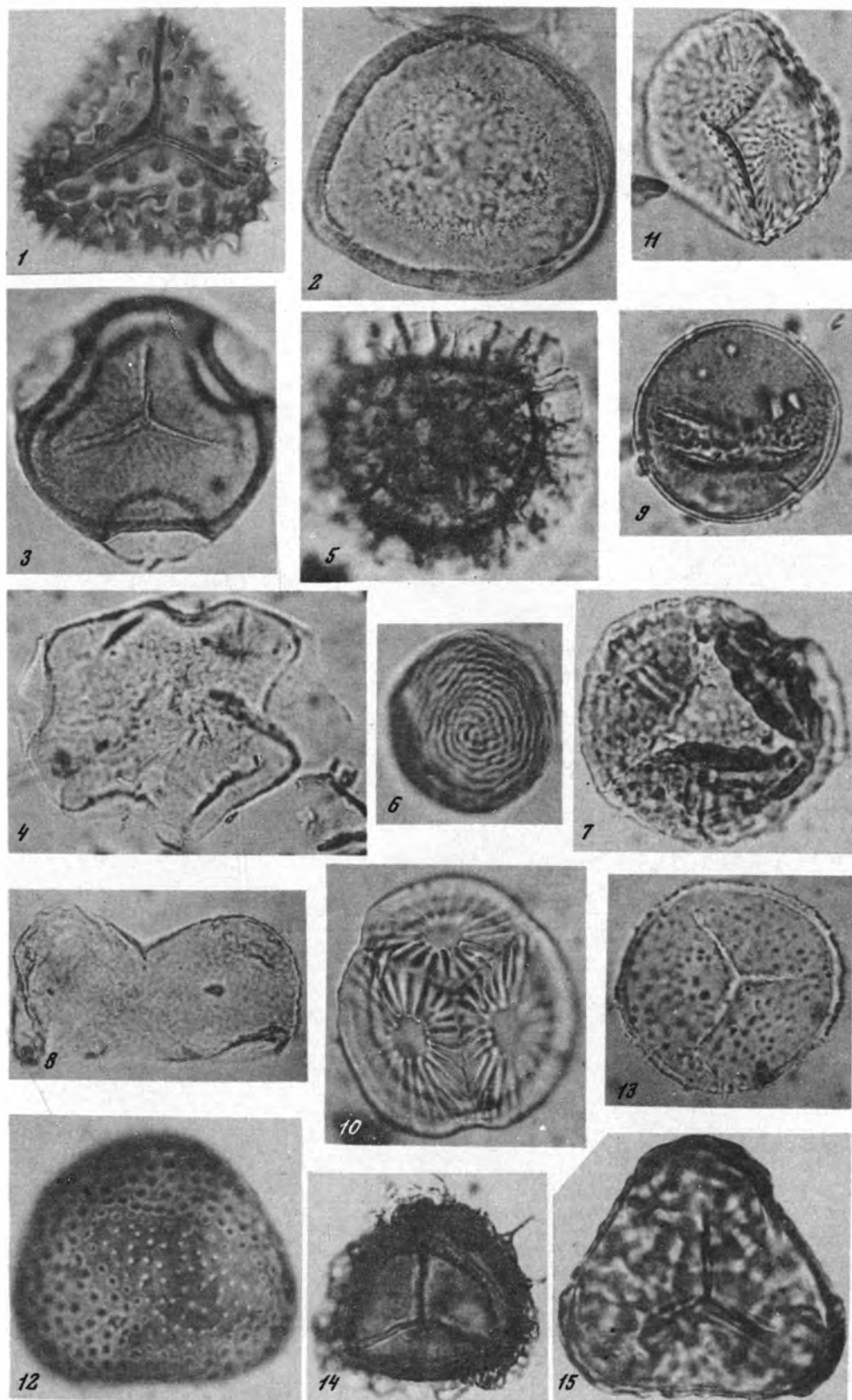




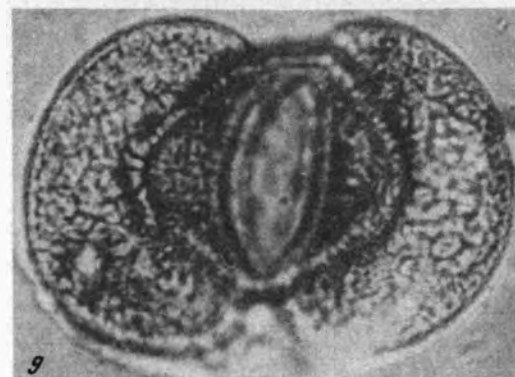
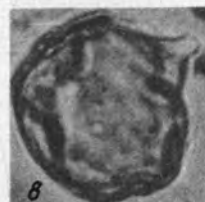
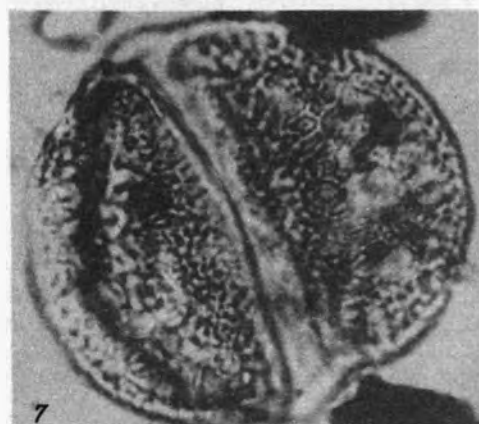
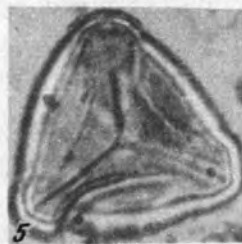
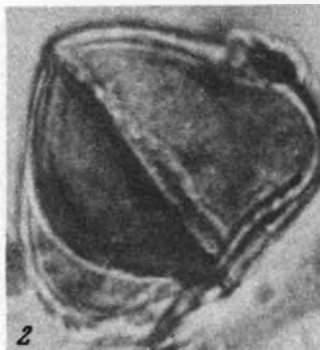


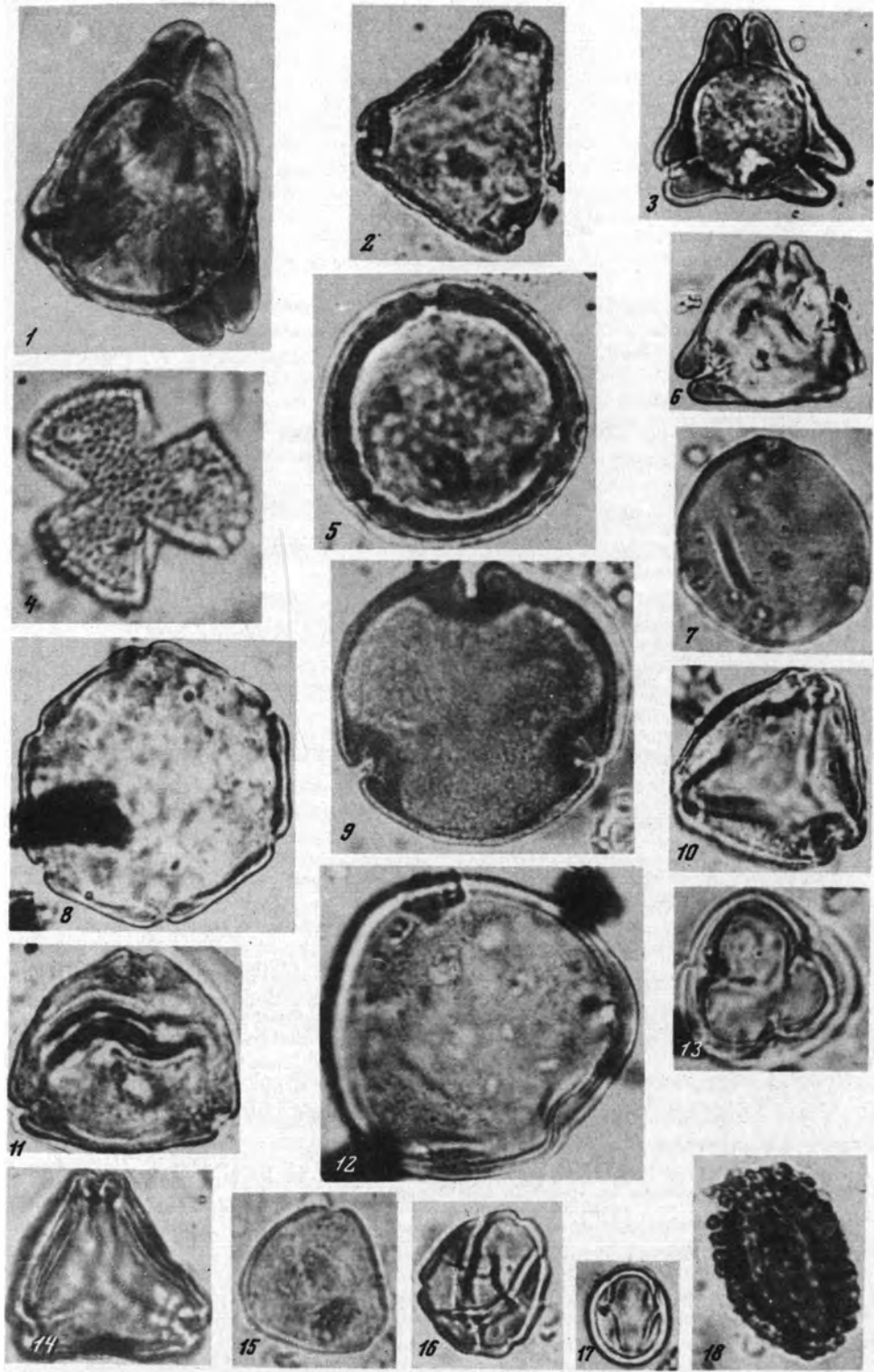












## СОДЕРЖАНИЕ

Краткий очерк состояния основных направлений развития палинологических исследований в СССР (1971–1976 гг.) (Бойцова Е.П., Гричук В.П., Заклинская Е.Д., Куприянова Л.А., Нейштадт М.И., Хлонова А.Ф.) . . . . . 5

### Раздел I. МОРФОЛОГИЯ

Белкина К.В. Морфология пыльцы трубкоцветных (Tubiflorae) флоры Якутии . . . . .	12
Борзова Л.М. К таксономии рода <i>Polygonum</i> L. s. lat. по палиноморфологическим признакам . . . . .	15
Козьяр Л.А., Сурова Т.Г. Особенности строения пыльцевых зерен некоторых представителей семейства <i>Compositae</i> . . . . .	17
Кузнецова Т.А. Представители стеммы <i>Nonnarpolles</i> (из группы <i>Trudopollis conector</i> Pfl.) из палеоцена в бассейне р. Волги . . . . .	20
Куприянова Л.А. Пыльца <i>Nelumbo caspicum</i> (DC.) Fisch. и строение ее тетрады . . . . .	22
Моносзон М.Х. Диагностика пыльцы видов рода <i>Thalictrum</i> L. . . . .	24
Украинцева (Культина) В.В. Морфологическая эволюция пыльцы <i>Cistaceae</i> Juss. . . . .	28
Шугаевская О.В. Стриатные споры в меловых отложениях юга Дальнего Востока и их значение для стратиграфии . . . . .	29
Штэпа И.С. Палинологическое исследование видов секции <i>Eriocousinia</i> рода <i>Cousinia</i> Cass. ( <i>Compositae</i> ) . . . . .	31

### Раздел II. МЕТОДИКА

Кабайлене М.В. Об определении пыльцевой продуктивности . . . . .	34
Клопотовская Н.Б. К методике реконструкции растительности горных районов по палинологическим данным . . . . .	38
Медведева А.М., Климушина Л.П. Палинологический анализ нефти и процессы формирования скоплений углеводородов. . . . .	41
Пашкевич Н.Г. Диагностическая информационно-поисковая система "Палинолог" . . . . .	47
Ошуркова М.В. Корреляция отложений угленосного карбона Казахстана методом кластерного анализа (по палинологическим данным) . . . . .	50

### Раздел III. АКРИТАРХИ, ВОДОРΟΣЛИ

Пыхова Н.Г. О возможной принадлежности некоторых микрофоссилий докембрия к планктонным синезеленым водорослям и закономерностях их распространения . . . . .	58
Рагозина А.Л. Акритархи в рифее Кольского полуострова . . . . .	62
Шешегова Л.И. Акритархи силурийских отложений СССР . . . . .	64

### Раздел IV. ПАЛЕОФИТ И МЕЗОФИТ

Дибнер А.Ф. Палинозоны верхнего палеозоя Западной Ангариды . . . . .	66
Фаддеева И.З. Закономерности изменения комплексов миоспор в стратотипических разрезах перми Восточно-Европейской платформы и Урала . . . . .	69
Ровнина Л.В., Климушина Л.П., Пуртова С.И. Палинология в нефтяной геологии мезозоя Западной Сибири. . . . .	71
Ильина В.И. Сравнительный анализ палинологических комплексов морских и континентальных отложений нижней юры Сибири . . . . .	76

Раздел V. КАЙНОФИТ

Заклинская Е.Д. Различия и общность основных компонентов флоры кайнофита в свете теории движения материков . . . . . 83

Маркова Л.Г., Гольберт А.В., Григорьева К.Н., Ильенок Л.Л., Скура-тенко А.В. Палеоклиматы Сибири в мелу и палеогене . . . . . 87

Хлонова А.Ф. Палинологическая корреляция сеноманских и туронских континентальных отложений Западной Сибири с однообразными образованиями Европы и Северной Америки . . . . . 92

Табоякова Л.А., Грохотова Н.М., Павлова Н.М. Палинологические комплексы третичных толщ Сахалина в свете проблемы нижней границы палеогена на Дальнем Востоке . . . . . 95

Бойцова Е.П., Панова Л.А. Палинозоны палеогена Западного Казахстана и Западно-Сибирской низменности . . . . . 96

Брутман Н.Я. Палиностратиграфия кайнозойских отложений Сахалина . . . . . 99

Коренева Е.В. Раннеэоценовые палинокомплексы в осадках Лофотенской котловины . . . . . 103

Джабарова Х.С. Этапы развития флоры верхнего палеогена и неогена Азербайджана . . . . . 105

Томская А.И. Результаты палинологического изучения кайнозойских отложений Якутии . . . . . 109

Пахомов М.М. Палеогеографическое и флористическое единство области Древнего Средиземья . . . . . 112

Братцева Г.М. Палинологическая характеристика неогеновых отложений Исландии . . . . . 116

Рамишвили И.Ш. Основные черты среднемиоценовой флоры Западной Грузии . . . 119

Рыбакова Н.О. Основные черты изменения растительного покрова южной части Яно-Индибирской низменности в неогене-плейстоцене . . . . . 122

Фрадкина А.Ф. Климатический оптимум в миоцене севера Тихоокеанского побережья по палинологическим данным . . . . . 125

Раздел VI. ПЛЕЙСТОЦЕН И ГОЛОЦЕН

Абрамова Т.А. Развитие природных условий ледниковой и внеледниковой зон (Каспийская область) по палеоботаническим данным . . . . . 129

Волкова В.С. Миграция растительных зон Западной Сибири в позднем плиоцене и четвертичном периоде . . . . . 130

Голубева Л.В. Растительность некоторых районов Внутренней Азии и Дальнего Востока во время плейстоценовых оледенений по данным спорово-пыльцевого анализа . . . . . 133

Гитерман Р.Е., Карташова Г.Г. О времени становления арктической флоры на севере Сибири по палинологическим данным . . . . . 136

Девятова Э.И. К истории растительности верхнего плейстоцена на юго-восточной окраине Балтийского щита и его обрамлении . . . . . 141

Иванова Н.Г. Результаты палинологического изучения апшеронских отложений Западной Туркмении . . . . . 144

Мамацашвили Н.С. Корреляция морских и континентальных отложений Колхиды . . . 148

Нейштадт М.И. О смене природных условий в средней тайге Западной Сибири в голоцене . . . . . 156

Виппер П.Б., Дорофеев Н.И., Метельцева Е.П., Соколовская В.Т. История развития растительности Северной Монголии в голоцене на основе палеоботанического изучения донных отложений пресных озер . . . . . 161

Гогичайшвили Л.К. О некоторых особенностях голоценовой истории лесов, низменностей и среднегорий Восточной Грузии . . . . . 163

Якушко О.Ф., Махнач Н.А. Основные черты палеогеографии конца позднего плейстоцена и голоцена Белоруссии . . . . . 165

Левковская Г.М. Палеогеографические рубежи голоцена Арктики . . . . . 170

ЛИТЕРАТУРА . . . . . 174

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ И ТАБЛИЦЫ . . . . . 190

## CONTENTS

Review of the palynological investigations in USSR(1971–1976) (Boytzova E.P., Gri-  
chuk V.P., Zaklinskaja E.D., Kuprianova L.A., Neustadt N.I., Chlonova A.F.) . . . 5

### Section I. MORPHOLOGY

Belkina K. V. Morphology of pollen of Yakutian <i>Tubiflora</i> ( <i>Tubiflorae</i> ) . . . . .	12
Borsova L. M. To the <i>Polygonum</i> L. S. lat. genus taxonomy on the palynologi- cal data . . . . .	15
Kosiar I. A., Sourova T. G. The peculiarities in pollen morphology of some species of <i>Bombacaceae</i> family . . . . .	17
Kusnetsova T. A. Representatives of the <i>Normapollis</i> (ex. greg. <i>Trudopollis</i> <i>connector</i> – Pfl.) from the Paleocene of River Volga region . . . . .	20
Kuprianova L. A. Pollen of <i>Nelumbo caspicum</i> (D. C.) Fisch. and composition of its tetrades . . . . .	22
Monoszon M. Ch. Diagnostic of pollen species of gen. <i>Thalictrum</i> L. . . . .	24
Ukrain'tseva (Kultina) V. V. The morphological evolution of pollen of <i>Cistaceae</i> Juss . . . . .	28
Schugaevskaya O. V. Striated spores in Cretaceous deposits of the South of the Far East and their stratigraphic significance . . . . .	29
Shtepa I. S. Palynological investigation of the species of section <i>Eriocousi-</i> <i>nia</i> the genera <i>Cousinia</i> Cass ( <i>Compositae</i> ) . . . . .	31

### Section II. METODICAL ASPECTS

Kabaillené M. V. Determination of the pollen productivity . . . . .	34
Klopotovskaya N. B. The methods for vegetational reconstruction in moun- tain areas on the bases of palynological data . . . . .	38
Medvedeva A. M., Klimushina L. P. Palynological analysis of Oil the forming of Hydrocarbon accumulations . . . . .	41
Pashkevich N. G. Diagnostic information search system "Palynologist" . . . . .	47
Oshurkova M. V. Correlation of the deposits of the coal-bearing Carbonife- rous in Kazakhstan by the method of cluster analysis on the basis of the pa- lynological data . . . . .	50

### Section III. ACRITARCHS, ALGAE

Pichova N. G. About possible appurtenance of some Precambrien microfos- sils plancton to blue-green algae and their normal distribution . . . . .	58
Rogosina A. L. Acritarchs of the Rifean of Kolskyi peninsula . . . . .	62
Sheshegova L. I. Acritarchs of the Sillurian sediments of USSR . . . . .	64

### Section IV. PALEOPHYT AND MESOPHYT

Dibner A. F. Upper Paleozoic palynosones of the Western Angarida . . . . .	66
Faddeeva I. S. The normal change of the Miospore complexes in the Permian stratigraphical section of the East-European platform and Ural . . . . .	69
Rovnina L. V., Klimushina L. P., Purtova S. I. Palynology in petro- leum geology of Mesozoic of West Siberia . . . . .	71
Ilyina V. I. Comparative analysis of Jurassic palynological assemblages of marine and non marine deposits of Siberis . . . . .	76
Theodorova-Shakmoundes V. A. Microplankton from Early Cretaceous epicontinental seas of European part of the USSR . . . . .	79

Section V. CENOPHYT (EARLY)

Zaklinskaja E.D. Relationship between difference and similarity of Cenophyte flora major components from the point of view of continents movement theory . . . . .	83
Markova L.G., Golbert A.V., Grigorieva K.N., Ilienok L.L., Skuratenco A.V. Cretaceous and Paleogene paleoclimat of Siberia . . . . .	87
Chlonova A.F. Palynological correlation of Cenomanian and Turonian continental deposits of the West Siberia and synchronous ones of Europe and North America . . . . .	92
Taboyacova L.A., Grokhotova N.M., Pavlova N.M. Palynological palynocomplexes of the Tertiary sediments on the S. Sakhalin and the problem of the Cretaceous - Paleogene boundary in Far-East region . . . . .	95
Boitzova E.P., Panova J. A. Paleogene palynozones of the Western Kazakhstan and West-Siberian lowland . . . . .	96
Brutman N.J. Cenozoic palynostratigraphy of Sakhalin . . . . .	99
Koreneva E.V. Lower Eocene palynocomplexes of the Lofoten hollow sediments . . . . .	103
Dzhabarova Ch. S. The stages of the development of flora of the Upper Paleogene and Neogene of Azerbaidjan . . . . .	105
Tomskaya A.I. Results of palynological studies of Cenozoic deposits in Yakutia . . . . .	109
Pakhomov M.M. Palynological and floristic units of the Mediteraneuos areas . . . . .	112
Bratzeva G.M. Palynological characteristic of the Neogene deposits of Iceland . . . . .	116
Ramischvili I. The main features of the Middle Miocene flora of the West Kolkhida . . . . .	119
Rybakova N.O. The main features of change of the vegetation in the Southern part of the Yano-Indigirka depression during the Neogene-Pleistocene . . . . .	122
Fradkina A.F. About climatical Miocene optimum on the North Part of the Pacific coast region . . . . .	125

Section VI. PLEISTOCENE AND HOLOCENE

Abramova T.A. The evolution natural conditions of glacial and out-glacial Caspien Region zones in the Quaternary according to paleobotanic data . . . . .	129
Volkova V.S. Migration of the vegetation belts of Western Siberia in Late Pliocene and quaternary time . . . . .	130
Golubeva L.V. Vegetation in some regions of Inner Asia and the Far-East during Pleistocene glaciations on the palynological data . . . . .	133
Giterman R.E., Kartashova G.G. On the time of the formation of Arctic flora in Siberia on the palynological data . . . . .	136
Deviatova E.I. On the history of Upper Pleistocene vegetation in the south-eastern marginal lands of the Baltic Shield and its framing . . . . .	141
Ivanova N.G. The results of palynological study of Apsheronian deposits in Western Tourkmenistan . . . . .	144
Mamatzashvili N.S. Correlation of marine and continental sediments in Kolkhida region . . . . .	148
Neistadt M.I. On the change of natural conditions in the middle taiga of Western Siberia in Holocene . . . . .	156
Vipper P.B., Dorofeyuk N.I., Meteltseva E.P., Sokolovskaya V.T. The Holocene vegetation history of Northern Mongolia based on palaeobotanical studies of the bottom sediments of fresh water lakes . . . . .	161
Gogichaishvili L.K. A certain peculiarities Holocene history of the valleys and middle-mountains of East Georgia . . . . .	163
Jacoushko O.F., Machnatsh N.A. Of the paleogeographical condition of the Upper part of the Lower Pleistocen and Golocene of Belorussia . . . . .	165
Levcovskaya G.M. The paleogeographical boundaries of the Holocene of the Arctic . . . . .	170
BIBLIOGRAPHY . . . . .	174
EXPLANATIONS TO PLATES AND PLATES . . . . .	190

Краткий очерк состояния основных направлений развития палинологических исследований в СССР (1971–1976 гг.). Бойцова Е.П., Гричук В.П., Заклинская Е.Д., Куприянова Л.А., Нейштадт М.И., Хлонова А.Ф.). В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Дается краткий очерк основных направлений в палинологии СССР за период между III и IV Международными палинологическими конференциями (1971–1976 гг.).

УДК. 581.331.2

Морфология пыльцы трубкоцветных (Tubiflorae) флоры Якутии. Белкина К.В. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Для пыльцевых зерен якутских трубкоцветных установлено пять типов апертур: I – двух-, трех- и шестибороздный; II – трехбороздно-поровый; III – трехбороздно-орывый; IV – многобороздно-орывый; V – многопоровый. Сравнительное изучение апертур у пыльцы трубкоцветных показывает различие эволюционных уровней в пределах таксонов родового ранга. Различие строения экзины и многообразие типов апертур у пыльцы трубкоцветных указывает на генетическую неоднородность этой группы.

Илл. 1.

УДК 582.657.2 331.2

К таксономии рода Polygonum L.s.lat. по палиноморфологическим признакам. Борзова Л.М. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

По результатам исследований морфологии пыльцы среднеазиатских и некоторых дальневосточных представителей рода Polygonum выделяются признаки, по которым возможно разделение этого рода на иерархию таксонов.

УДК 381.331.2

Особенности строения пыльцевых зерен некоторых представителей семейства Bombacaceae. Козьяр Л.А., Сурова Т.Г. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Изучение строения оболочек пыльцевых зерен Bombax andrieui Pellegr. et J. Viellet, Bombax costatum, Pellegr. et J. Viellet, Ceiba pentandra (L.) Gaertn. и Adansonia digitata L. показало, что по типу строения пыльцы Adansonia digitata отличается от других исследованных и описанных в литературе представителей сем. Bombacaceae. Строение пыльцевых зерен и некоторые другие морфологические черты сближают Adansonia digitata с представителями сем. Malvaceae, из которых для сравнения были изучены Abutilon raposum (Farst. f.) Schlecht и Abutilon magapotamicum St. Hil, et Nand.

Табл. 1. Фототабл. 3.

УДК(551.781):(561:581.33) (470.4)

Представители стеммы Nonnarpolles (из группы Trudopollis convector Pfl.) из палеоцена в бассейне р. Волги. Кузнецова Т.А. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Пыльца палинологического рода Trudopollis Pfl. характерна для палеоценовых отложений в бассейне р. Волги. Среди видов этого рода имеются коррелятивные, а также эндемичные виды. Среди последних характерен вид Trudopollis volgalusis Kuznetsova sp. nov.

Фототабл. 1.

УДК 581.331.2

Пыльца Nelumbo caspicum (D.C.) Fisch. и строение ее тетрад. Куприянова Л.А. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Изучалась пыльца современного вида Nelumbo caspicum (D.C.) Fisch. выращенного в оранжереях БИН АН СССР, в виде распавшихся зерен и в тетрадах. Нераспавшиеся тетрады свойственны гибридным видам. Изучение тетрад Nelumbo caspicum показало различие как в системе расположения долей тетрады, так и в строении и числе бороздных апертур. Исследования велись со световым и сканирующим микроскопами.

Илл. 1. Фототабл. 2.

Диагностика пыльцы видов рода *Thalictrum* L. Моносзон М.Х. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

По результатам изучения морфологии пыльцы 15 видов рода *Thalictrum* флоры СССР установлены морфологические и морфометрические признаки, позволяющие делать видовые определения пыльцы этого рода в процессе спорово-пыльцевого анализа. Особенности скульптуры экзины и поровой мембраны изучались помимо светового микроскопа с помощью сканирующего электронного микроскопа.

Табл. 2. Фототабл. 2.

## УДК 581.331.2

Морфологическая эволюция пыльцы *Cistaceae* Juss. Украинцева (Культина) В.В. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Изучена пыльца 65 видов, принадлежащих 8 родам сем. *Cistaceae*. Установлено 6 морфологических групп пыльцы *Cistaceae* – *Cistus*, *Helianthemum*, *Croceantenum*, *Hudsi-nae*, *Lechea* и *Fumana*. Эти морфологические группы объединены в две палинологические группы *Cistinae* и *Fuminae*. На основе палиноморфологических данных были установлены две эволюционные ветви – *Cistinae* и *Fuminae*. Подобные морфогруппы устанавливаются для ископаемой пыльцы *Cistacea*.

Илл. 1.

## УДК 651:581:33:56.07 (571.6)

Стриатные споры в меловых отложениях юга Дальнего Востока и их значение для стратиграфии. Шугаевская О.В. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Разбирается вопрос о стратиграфическом значении трехлучевых и однолучевых спор с ребристой структурой, характерных для меловых отложений Приамурья и Приморья. Дана таблица распространения 35 видов спор в основных разрезах перечисленных районов.

Фототабл. 1.

## УДК 582.998.4-331.2

Палинологическое исследование видов секции *Eriocousinia* рода *Cousinia* Cass. (*Compositae*). Штэпа И.С. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Изучение пыльцы одиннадцати видов *Cousinia* (секция *Eriocousinia*) показало, что у четырех видов этой секции пыльца морфологически отлична от доминирующего пыльцевого типа рода *Cousinia*. Отмечается, что отклонения в морфологии пыльцы находятся в коррелятивной связи с морфологическими признаками растений.

Табл. 1. Фототабл. 1.

## УДК 551.581.33

Об определении пыльцевой продуктивности. Кабайлене М.В. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Предложен способ определения относительной пыльцевой продуктивности по формулам переноса. Автор считает его наиболее приемлемым, так как он дает возможность учесть больше факторов, чем способ сопоставления пыльцевого спектра со средним составом лесов.

Табл. 3.

## УДК 561:581.33:551.3(234.9)

К методике реконструкции растительности горных районов по палинологическим данным. Клопотовская Н.Б. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Обосновывается наиболее правильный путь интерпретации фоссильных спектров из горных районов через сопоставление их с идентичными им по составу субрецептными спектрами – спектрами-аналогами.



УДК 553.982.061.33(470.51)

Палинологический анализ нефти и процессы формирования скоплений углеводородов. Медведева А.М., Климушина Л.П. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

На основе данных о составе микрофоссилий из нефти, конденсатов и газов ряда месторождений Волго-Уральской, Западной-Сибирской и других провинций обосновывается широкое развитие вертикальной миграции флюидов при процессах формирования углеводородных скоплений.

Илл. 1.

УДК 561.581.33:681.142.2

Диагностическая информационно-поисковая система "Палинолог". Пашкевич Н.Г. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Дается описание диагностической информационно-поисковой системы, цель которой - повысить производительность труда палинолога, а также надежность определения. Задачей данной системы является определение относительного возраста осадочных толщ с использованием палинологического метода.

УДК 56 (113.5) 681.142

Корреляция отложений угленосного карбона Казахстана методом кластерного анализа (по палинологическим данным). Ошуркова М.В. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Кластерный анализ применен с целью объективизации стратиграфического расчленения и корреляции отложений угольных месторождений Казахстана по палинологическим данным.

Табл. 2. Илл. 1.

УДК 56(112) (47+57)

О возможной принадлежности некоторых микрофоссилий докембрия к планктонным сине-зеленым водорослям и закономерностях их распространения. Пыхова Н.Г. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Приводятся данные, обосновывающие принадлежность некоторых микрофоссилий докембрия к планктонным синезеленым водорослям. Устанавливается связь распределения микрофоссилий от циркуляции вод.

Илл. 1. Фото табл. 1.

УДК 56(112) (924.16)

Акритархи в рифе Кольского полуострова. Рагозина А.Л. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

На основе микропалеоботанических исследований осадков гиперборейской формации севера Мурманской области доказывається время появления и расцвета акритарх.

УДК 561.21(113.3)

Акритархи силурийских отложений СССР. Шешегова Л.И. В сб.: Палинология в СССР. М. "Наука", 1976.

Статья посвящена истории исследования акритарх, их составу и изменению его в отложениях нижнего и верхнего силура Подолии, Украины, Латвии, Литвы, Сибири.

УДК 56(113.6) (269)

Палинозоны верхнего палеозоя Западной Ангариды. Дибнер А.Ф. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

В отложениях верхнего палеозоя Западной Ангариды установлено десять палинозон. Каждая палинозона характеризуется стабильностью таксономического состава и количественных соотношений между стратиграфически важными группами микроспор. Палинозоны четко прослеживаются по территории рассматриваемого региона.

Табл. 1.

УДК 56(113.6) (47+57)

Закономерности изменения комплексов микроспор в стратиграфических разрезах перми Восточно-Европейской платформы и Урала, Фаддеева И.З. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Обосновываются рубежи изменений комплексов спор, пыльцы и акритарх в стратиграфических разрезах перми Приуралья. Выделенные рубежи служат дополнительным критерием для обоснования границ между отделами пермской системы.

УДК (561.581.33) 551.761.762.763.1 (571.1)

Палинология в нефтяной геологии мезозоя Западной Сибири. Ровнина Л.В., Климушина Л.П., Пуртова С.И. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Показана роль палинологических исследований в стратиграфии и корреляции континентальных и морских триас-юрских и нижнемеловых отложений Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна.

Илл. 1.

УДК 561.581.33 : 551.762.1(571)

Сравнительный анализ палинологических комплексов морских и континентальных отложений нижней юры Сибири, Ильина В.И. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Представлено сопоставление спорово-пыльцевых комплексов морских и континентальных отложений нижней юры различных регионов Сибири, выполненное для целей стратиграфии. Палинологические комплексы морских отложений нижней юры, датированные аммонитами, использованы в качестве реперов для определения возраста и корреляции континентальных толщ Сибири.

УДК 56(11). 763.1 (47)

Микрофитопланктон раннемеловых эпиконтинентальных морей европейской части СССР. Федорова-Шахмундес В.А. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

На материале палинологических исследований делается попытка дать общую характеристику фитопланктона (на уровне родов) для единого раннемелового эпиконтинентального бассейна европейской части СССР.

Табл. 1.

УДК (561:581:33):581.55

Различия и общность основных компонентов флоры кайнофита в свете теории движения материков. Заклинская Е.Д. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Палинологические данные показывают общность основных компонентов флоры ранних покрытосеменных на континентах северного и южного полушарий в конце раннего и начале позднего мела, что можно объяснить наличием материковых связей. На рубеже позднего мела и раннего палеогена подобные связи наблюдаются между материками Евразии и Северной Америки (палеофлористические царства Евразийское и Берингийское).

Табл. 1. Илл. 1.

УДК 56 (116+118):581

Палеоклиматы Сибири в мелу и палеогене. Маркова Л.Г., Гольберт А.В., Григорьева К.Н., Ильенок Л.Л., Скуратенко А.В. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

На основе палинологических данных построены палеофлористические карты, характеризующие апт-альб, сеноман-турон, ранний и поздний сенон, палеоцен и эоцен Сибири. Палеофлористическое содержание карт основано на многочисленных циклограммах, отражающих различные коррелятивные связи экологических групп древних растений.

Табл. 1. Илл. 1.

УДК (561:581.33):551.763(571)

Палинологическая корреляция сеноманских и туронских континентальных отложений Западной Сибири с одновозрастными образованиями Европы и Северной Америки. Хлонов А.Ф. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Дается послонная палинологическая характеристика различных горизонтов меловых континентальных отложений на р. Кие в Западной Сибири. Обосновывается сходство и различие кийского и чулымского спорово-пыльцевых комплексов с комплексами пермских слоев Богемского массива в Европе и формаций Потомак и Раритан в Северной Америке.

Фототабл. 1.

УДК (561:581:33) (551.781) (571.64)

Палинологические комплексы третичных толщ Сахалина в свете проблемы нижней границы палеогена на Дальнем Востоке. Таболякова Л.А., Грохотова Н.М., Павлова Н.М. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Для кайнозойского разреза о. Сахалин установлено восемь палинокомплексов биостратиграфического значения.

УДК (561:581:33) : (581.55) (47.57)

Палинозоны палеогена Западного Казахстана и Западно-Сибирской низменности. Бойцова Е.П., Панова Л.А. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Детальные палинологические исследования непрерывных разрезов палеогеновых отложений Западного Казахстана и Западно-Сибирской низменности позволили выделить палинозоны, объем которых не всегда совпадает с объемом зон, установленных по фауне и микрофауне.

Зональное расчленение по палинологическим данным позволяет обосновать корреляцию разнофациальных палеогеновых отложений на обширной площади Зауралья и Западного Казахстана, а также наметить историю развития флоры и растительности.

УДК 561:581:33:581.55 (571.64)

Палиностратиграфия кайнозойских отложений Сахалина. Брутман Н.Я. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Изучение спорово-пыльцевых комплексов из большого количества разрезов позволило выделить пять палинологических зон, которые имеют региональное значение для палеогена и неогена Сахалина.

Табл. 1.

УДК (561:581.33) (551.781): (448.3:448.4)

Раннеэоценовые палинокомплексы в осадках Лофотенской котловины. Коренева Е.В. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

На дне Лофотенской котловины на глубине 2700 м в колонке осадков под тонким слоем четвертичных осадков вскрыты отложения, содержащие богатый нижнеэоценовый палинокомплекс. Комплекс мог быть сформирован вблизи берега. Это говорит о крупных тектонических движениях в районе исследования.

Фототабл. 2.

УДК (561:581:33): 551.781 (782) 479.24

Этапы развития флоры верхнего палеогена и неогена Азербайджана. Джабаров А.С. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Изменение состава спор и пыльцы по разрезу позволило выделить в развитии флоры в позднепалеогеновом-неогеновом периоде пять этапов: в олигоцене большое участие принимали субтропические и тропические элементы, появились травянистые растения; средний миоцен характеризовался развитием степной флоры; в позднем конке-среднем сармате наступило увлажнение климата; на границе среднего и позднего сармата травянистые растения начали доминировать в растительном покрове; в конце среднего апшерона происходит потепление и увлажнение климата, увеличивается роль болотных, прибрежно-водных форм.

Илл. 1.

УДК 551:581.33:551.78 796 (571.56)

Результаты палинологического изучения кайнозойских отложений Якутии. Томская А.И. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

В результате многолетнего палинологического изучения кайнозойских отложений Якутии автор установил характерные особенности их палинологических комплексов, которые послужили основным критерием для стратиграфического расчленения вмещающих отложений. Дана краткая характеристика палинологических комплексов (всего их 21). Палеоценовый, эоценовый и олигоценый комплексы выделены из отложений Северной Якутии, неогеновые и четвертичные – почти из всех районов Якутии. Определения возрастов палинологических комплексов проверялись находками фауны и макрофлоры и данными определения абсолютного возраста.

Табл. 2.

УДК 561.581:33.581.55 (575.0)

Палеогеографическое и флористическое единство области Древнего Средиземья. Пахомов М.М. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Приводятся данные по развитию флоры и растительности Средней Азии в течение кайнозоя начиная с эоцена, т.е. после прекращения влияния теплого циркум-экваториального течения. Палинологические данные (дендрофлора) отмечают наличие процессов арктизации и относительного похолодания в течение кайнозоя, в определенной мере связанных с проявлениями альпийского орогенеза.

Табл. 3. Илл. 1.

УДК (561:581.33):(551.782) (491.1)

Палинологическая характеристика неогеновых отложений Исландии. Братцева Г.М. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Наиболее полный разрез этой толши приурочен к Западной Исландии. Мощность его около 10 000 м. В нем выделяется шесть палеофлористических горизонтов (селардалурский, брянслекурский, хусавикский, хредаватненский, слеггьюлекурский и верхнетьернский-брейдавикский) и пять типов флор (умеренно-теплолюбивая, умеренная с участием широколиственных, умеренная с единичными широколиственными, умеренно-холодолюбивая и арктическая).

Илл. 1.

УДК 551:782.2:793 (471.625)

Основные черты среднемиоценовой флоры Западной Грузии. Рамишвили И.Ш. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Дается характеристика караганских и конкских флор Западной Грузии. По ископаемым спорам и пыльце установлено более 70 форм. По отпечаткам листьев восстановлен характер вертикальной поясности растительного покрова, установлены растительные формации и палеоклиматические условия.

УДК (561:581.33):(551.782)(571.56)

Основные черты изменения растительного покрова южной части Яно-Индигирской низменности в неогене-плейстоцене. Рыбакова Н.О. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

В миоцене – раннем плиоцене господствовали широколиственные леса, которые в позднем плиоцене – раннем плейстоцене сменились смешанными, а в начале среднего плейстоцена разреженными мелколиственными лесами. Дальнейшее похолодание в конце среднего плейстоцена и в верхнем плейстоцене вызвало развитие лесотундры и тундры, лишь в период климатического оптимума голоцена вновь появляются мелколиственные леса.

УДК 56.581 (571.66)

Климатический оптимум в миоцене севера Тихоокеанского побережья по палинологическим данным. Фрадкина А.Ф. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Дана палинологическая характеристика миоценовых отложений "ежового" горизонта и ильинской свиты Камчатки, а также толщи о.Буян северного побережья Охотского моря. Теплолюбивый характер палинофлор изученных стратиграфических подразделений позволяет считать их соответствующими климатическому оптимуму миоцена, характеризуемому в Японии флорой типа Дайдзима.

УДК 551.782:791 (471.45:574.1)

Развитие природных условий ледниковой и внеледниковой зон (Каспийская область) по палеоботаническим данным. Абрамова Т.А. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Многочисленные палинологические исследования четвертичных отложений Прикаспия и дна бассейна позволили реконструировать палеогеографическую обстановку эпох четвертичных трансгрессий и регрессий Каспийского моря и связать их определенным образом с ледниковыми явлениями на Русской равнине.

Илл. 1.

УДК 551.793(571.1)

Миграция растительных зон Западной Сибири в позднем плиоцене и четвертичном периоде. Волкова В.С. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Палинологические данные позволили проследить постепенные изменения флоры и растительности Западной Сибири в течение позднего плиоцена, плейстоцена и голоцена, отметить определенные зоны растительности на всей территории низменности.

УДК 551.782.23:551.79(519.3)(571.6)

Растительность некоторых районов Внутренней Азии и Дальнего Востока во время плейстоценовых оледенений по данным спорово-пыльцевое анализа. Голубева Л.В. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

На территории Прибайкалья, Забайкалья и Северной Монголии палинологическим методом установлено не менее четырех плейстоценовых оледенений, в течение которых намечается несколько фаз развития растительности.

УДК (561.581.33) 551.793(571.56)

О времени становления арктической флоры на севере Сибири по палинологическим данным. Гитерман Р.Е., Карташова Г.Г. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Палинологически установлено существование в Северной Якутии позднелистоценовых тундровых сообществ, возраст которых подтверждается также широким развитием и сложностью ценоотического строя арктических фитоценозов раннего плейстоцена низовий Колымы (датировка вмещающих их отложений - по фауне млекопитающих).

Илл. 2.

УДК 561:581.33 551.793(471.2)

К истории растительности верхнего плейстоцена на юго-восточной окраине Балтийского щита и его обрамлении. Девятова Э.И. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Изучение верхнелистоценовых разрезов Карелии и Архангельской области указывает на постоянное присутствие в составе зональной межледниковой растительности реликтовых форм различной экологии. Наличие гетерогенного комплекса пыльцы и спор в осадках не всегда может быть результатом переотложения. В ряде случаев смешанные комплексы могут быть следствием сложной структуры растительного покрова.

УДК 551.782:791(575.0)

Результаты палинологического изучения апшеронских отложений Западной Туркмении. Иванова Н.Г. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из апшеронских отложений, характеризуются большим однообразием - всюду господствует пыльца травянистых растений (преобладают

маревые, заметно участие польней и эфедр). Анализ флористического состава спектров выявил некоторые различия в палинологической характеристике отдельных частей среднего апшерона, установив на общем фоне аридности климата некоторые колебания влажности.

Табл. 1. Илл. 1.

УДК (551.35)(561.33)(551.794)(479.2)

Корреляция морских и континентальных отложений Колхиды. Мамацашвили Н.С. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

По палинологическим данным проводится корреляция морских и континентальных отложений Западной Грузии.

Табл. 2.

УДК 551.796 (571.1)

О смене природных условий в средней тайге Западной Сибири в голоцене. Нейштадт М.И. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

На основе палинологических данных, полученных при изучении голоценовых торфяников Западно-Сибирской равнины, реконструируются климатические показатели за период 10585 лет и ранее. Палинологические данные используются в комплексе с определениями абсолютного возраста.

Табл. 1. Илл. 1.

УДК (561:581.33)(551.941)(470.22)

История развития растительности Северной Монголии в голоцене на основе палеоботанического изучения донных отложений пресных озер. Виппер П.Б., Дорофеюк Н.И., Метельцева Е.П., Соколовская В.Т. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

На основе анализа образцов, собранных в разрезах озерных отложений и проанализированных спорово-пыльцевым, альгологическим и радиоуглеродным методами, восстанавливается палеогеографическая обстановка и динамика растительности Северной Монголии в течение голоцена.

УДК (561:581.33)(551.94)(479.22)

О некоторых особенностях голоценовой истории лесов, низменностей и среднегорий Восточной Грузии. Гогичайшвили Л.К. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

На основе палинологических данных составлена схема развития лесной растительности в голоценовое время. В ботанико-географическом отношении Восточное Закавказье не представляет единого образования. Здесь контактируют различные округа, принадлежащие отдельным провинциям собственно Кавказа и примыкающих районов Передней Азии.

УДК 551.793:796

Основные черты палеогеографии конца позднего плейстоцена и голоцена Белоруссии. Якушко О.Ф., Махнач Н.А. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Характеризуются изменения природной обстановки (климат, растительность, геоморфологические процессы и т.д.) в разные этапы позднеледниковья и голоцена на территории Белоруссии по результатам бурения донных озерных отложений и их обработки различными (в том числе палинологическими) методами.

Илл. 1.

УДК (561:581.33)(930.26)(571.31)(47)

Палеогеографические рубежи голоцена Арктики. Левковская Г.М. В сб.: Палинология в СССР. М., "Наука", 1976.

Показано, что эволюция растительности и климата в Арктике — единый процесс, который синхронно развивался в Арктике. Палеогеографические изменения происходили на рубежах 12 000, 10 000, 8 500, 4 000, 2 000 и 900 лет до наших дней.

Илл. 1.

1 р. 49 к.