



Палео- палинология Сибири

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

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

Paleopalynology of Siberia

Papers of the Soviet Palynologists
to the V International
Conference on Palynology
(Cambridge, England, 1980)



PUBLISHING HOUSE «NAUKA»
Moscow 1980

Палеопалинология Сибири

Статьи советских палинологов
к V Международной
палинологической конференции
(Кембридж, Англия, 1980)



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Москва 1980

В сборнике приведены новые материалы по палинологическому обоснованию стратиграфии девона Саяно-Алтайской области, верхнепермских отложений Кузнецкого бассейна, юры юга Средней Сибири. Описаны палинокомплексы из палеогеновых и неогеновых отложений юга Западной Сибири и Байкало-рифтовой зоны. Рассмотрен новый палинологический материал с привлечением радиоуглеродных дат из верхнечетвертичных и голоценовых отложений. Описаны палинофлористические провинции мела на территории СССР.

Сборник представляет интерес для палинологов, статиграфов, геологов и ботаников. Табл. 5, ил. 34, библиограф. 377 назв.

Редакционная коллегия:

член-корр. В.Н. САКС (ответственный редактор),
доктора геол.-минералогических наук В.С. ВОЛКОВА, А.Ф. ХЛОНОВА

New data for palynological evidence of stratigraphy of the Devonian in the Sayan-Altai region, Upper Permian Deposits in the Kuznetsky basin, and of Jurassic Middle Siberia are represented. Description is given to palynological assemblages from the Paleogene and Neogene deposits of southern West Siberia, the Baikal rift zone. New palynological evidences with numerous radiocarbon dates for the Upper Quaternary and Holocene deposits are considered. Cretaceous palynofloral provinces of the USSR territory have been described.

Editors:

V.N. SACHS (responsible editor),
V.S. VOLKOVA, A.F. CHLONOVA

РАЗВИТИЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СИБИРИ

В. С. ВОЛКОВА, А. Ф. ХЛОНОВА

Всестороннее применение данных палинологического метода в различных подразделениях геологии фанерозоя имеет огромное прикладное и теоретическое значение для решения ряда актуальных проблем современной геологической науки и ботаники. Успешное развитие палинологии в последнее время было тесно связано с развитием ряда наук о Земле.

Чрезвычайно широкое и быстрое внедрение палинологического метода в изучение палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений тесно связано с запросами народного хозяйства и прежде всего с расчленением и корреляцией континентальных образований, заключающих промышленные запасы каменных и бурых углей, нефти, газа и минерального сырья на территории Сибири и Дальнего Востока.

Период накопления палинологических материалов начался еще в довоенные годы. Первые упоминания о находках пыльцы, спор и спороподобных микрофоссилий в докембрийских, палеозойских и мезозойских отложениях появляются в 30-х годах нашего столетия. Начало систематических исследований спор наряду с изучением петрографического состава углей в угольных бассейнах Сибири и Дальнего Востока с целью синонимизации угольных пластов связано с именами Ю.А. Жемчужникова, С.Н. Наумовой, А.А. Любер, И.Э. Вальц, А.А. Ларищева, Н.А. Иванчин-Писаревой, З.В. Ергольской, В.С. Малявкиной, Е.М. Андреевой.

Уже на этом этапе характеристика спорового состава угольных пластов сопровождалась видовыми описаниями, иллюстрациями и сравнениями с составом спор в угольных пластах различных бассейнов. Учитывались руководящие виды, руководящие комплексы, изменения состава спор в подошве и кровле пласта. На XVII сессии Международного геологического конгресса в 1937 г. палинологические материалы по угольным бассейнам Сибири С.Н. Наумова привлекает для обобщающего доклада о морфографической классификации, разработанной с учетом основных особенностей морфологии оболочек спор и пыльцы древних растений, а А.А. Любер и И.Э. Вальц — о параллелизации угольных пластов на основании состава спор и пыльцы. Много внимания в это время уделялось также совершенствованию методики отбора и подготовки проб из углей и углистых пород для целей спорового анализа.

В Сибири и на Дальнем Востоке палинология позднего кайнозоя развивалась одновременно с изучением строения и расчленения кайнозойских отложений. Данные палинологии имели особенно большой успех для разработки и обоснования теории климатостратиграфии.

Однако развитие палинологии, как и геологии, шло неравномерно. В дореволюционный период и довоенные пятилетки развернулись исследования третичных и четвертичных отложений Западной Сибири и Дальнего Востока. Большое значение в изучении этих регионов имели исследования В.А. Обручева (1926-1931), который обосновал концепцию широкого покровного оледенения. Уже в это время большую роль в развитии палинологии в Сибири сыграл В.Н. Сукачев

метил качественное различие спорово-пыльцевых спектров из различных слоев. Им была дана детальная схема расчленения отложений на шесть горизонтов, установлены находки арктической флоры в центре Западной Сибири, разработаны межледниковые комплексы пыльцы и спор и высказано предположение о неоднократном оледенении равнины. Выводы В.Н. Сукачева не подтвердили существовавшее ранее представление П.А. Никитина о стабильности и необычной устойчивости, консервативности сибирского климата и растительности за все время "квартала" и о развитии в Западной Сибири лишь одного оледенения.

Представления В.Н. Сукачева разделялись В.В. Ревердатто, который воссоздал реконструкцию ледниковых и межледниковых флор, высказал предположение о последовательном изменении растительного покрова и неоднократности оледенений в плейстоцене.

Однако палинологические исследования тогда не носили систематического характера и разработка климатостратиграфии не получила еще должного обоснования. Это положение существенно отразилось на разработке теории оледенений. Опираясь на данные П.А. Никитина, среди геологов продолжало существовать мнение о моногляциалистической концепции, которая активно поддерживалась В.И. Громовым, В.А. Дементьевым, В.А. Николаевым и др.

Во второй период (1948–1960), в основном связанный с послевоенными годами, на территории Сибири начались планомерные геологические съемки, сопровождавшиеся глубоким бурением.

Дальнейшему развитию палинологических исследований способствовало применение сепарационного метода В.П. Гричука, разработанного еще в предвоенные годы и позднее усовершенствованного. Этот метод позволил вовлечь в сферу изучения не только органические, но и минеральные породы. Споры и пыльцу начали извлекать из вмещающих угли пород и из неугленосных осадков. В конце 40-х – начале 50-х годов начинаются повсеместные палинологические исследования различных континентальных и прибрежно-морских образований, организуются палинологические ячейки в геологических управлениях и геологических институтах Академии наук и Министерства геологии СССР.

Этот этап совпадает с интенсивными геологосъемочными работами и с увеличением объема буровых работ, вызвавшими бурное развитие палинологических исследований при изучении палеозойских и мезозойских толщ Сибири и Дальнего Востока. Результаты палинологических исследований концентрировались в палеонтологических и спорово-пыльцевых лабораториях местных и центральных научно-исследовательских геологических учреждений и производственных организаций в виде рукописей и фондовых отчетов. К началу 50-х годов появляются публикации В.С. Малявкиной и Н.А. Болховитиной, включающие сибирские материалы; Э.Н. Кара-Мурза, посвященные палинологической характеристике мезозойских отложений северных районов Сибири. Число опубликованных палинологических сборников и монографий, касающихся Сибири и Дальнего Востока, с этого времени неизменно возрастает.

Исключительно важное значение имели работы Н.Н. Урванцева и В.Н. Сакса, которые заложили основы современной стратиграфии и палеогеографии Советской Арктики и севера Сибири. В 50–60 гг. на базе этих работ большими коллективами геологов Министерства геологии СССР, АН СССР и других учреждений были созданы региональные стратиграфические схемы по Сибири и Дальнему Востоку, а также составлена серия геологических карт. Боящую роль для Сибири сыграли труды И.М. Покровской, В.П. и М.П. Гричук, Н.Я. и С.В. Кац, М.И. Нейштадта и других палинологов.

Книга И.М. Покровской "Спорово-пыльцевой анализ" до настоящего времени остается настольной у палинологов. В ней описаны спорово-пыльцевые комплексы из мезозойских и кайнозойских отложений, приведено морфологическое описание спор и пыльцы, поднят ряд теоретических вопросов. В монографии М.И. Нейштадта, опубликованной в 1957 г., показано значение палинологических исследований для стратиграфии голоценовых отложений.

Основные вопросы палинологии, такие как применение спорово-пыльцевого метода в стратиграфии и филогении растений, вопросы методики, палеогеографии и истории растительности, а также спорово-пыльцевые комплексы различного возраста обсуждались на Всесоюзных палинологических конференциях в Ленинграде (1953 г.) и Новосибирске (1962 г.).

Уже на первых порах применения палинологического анализа для целей биостратиграфии выделялись работы, в которых характеристика спорово-пыльцевых комплексов и обоснование геологического возраста отложений по содержащимся в них спорам и пыльце сопровождалась описанием ископаемых видов, необходимых для стратиграфических подразделений и корреляции отложе-

ний. Изданные под редакцией И.М. Покровской Атласы нижнемеловых, верхнемеловых, палеоценовых, эоценовых, олигоценых и миоценовых спорово-пыльцевых комплексов с описаниями и зарисовками спор и пыльцы включают материалы по Западной Сибири, Дальнему Востоку и Северо-Востоку СССР. В монографиях Н.А. Болховитиной, Э.Н. Кара-Мурза, А.Ф. Хлоновой, З.И. Вербицкой, В.С. Малавкиной, Г.М. Братцевой, А.Ф. Фрадкиной, В.И. Ильиной, О.В. Шугаевской и др., М.М. Одинцовой и в коллективной сводке "Пыльца и споры Западной Сибири", посвященных палинологическому обоснованию расчленения мезозойских, преимущественно континентальных отложений Сибири и Дальнего Востока, описаны многочисленные ископаемые споры и пыльцевые зерна.

Необходимым элементом таких палинологических работ были вопросы таксономии и номенклатуры, связанные с выбором наименований и таксономической обработкой обнаруженных в отложениях спор и пыльцы. В наиболее ранних палинологических работах употреблялись искусственные таксоны для спор и отчасти пыльцы голосемянных и покрытосемянных растений, заимствованные чаще всего из морфологической классификации С.Н. Наумовой. С выходом в свет монографий Н.А. Болховитиной особенно популярными оказались естественные наименования, даваемые по сходству ископаемых зерен с пыльцой и спорами современных растений.

Возросший интерес к вопросам таксономии и номенклатуры совпал с появлением русского перевода Международного кодекса ботанической номенклатуры, утвержденного на Ботаническом конгрессе в Париже в 1954 г. В статьях советских палинологов обсуждались положения Кодекса применительно к ископаемым пыльце и спорам, приводились рекомендации о порядке описания и наименования устанавливаемых таксонов, предлагались меры, содействующие стабилизации создаваемых наименований. Обсуждение номенклатурных и таксономических проблем ископаемых спор и пыльцы завершилось созывом Всесоюзного совещания по вопросам методики и систематики, состоявшегося в Новосибирске в 1962 г. Для предварительного изучения методических и номенклатурных вопросов был издан Сборник докладов к палинологическому совещанию. Развернулась дискуссия, начатая на совещании, по таким вопросам палинологической терминологии, как понятие о спорово-пыльцевом комплексе и спорово-пыльцевом спектре. Вновь возросло использование формальных и полустественных таксонов спор и пыльцы в стратиграфической палинологии.

Стратиграфическое расчленение и возраст отложений, заключающих пыльцу и споры, обычно обосновываются сопоставлением палинологических комплексов из континентальных отложений с комплексами из прибрежно-морских и морских образований, содержащих фауну. При расчленении докембрийских толщ обычно привлекаются оболочки неизвестного происхождения и микрофитопланктон. Такие же палинологические остатки наряду с пыльцой и спорами используются при изучении палеозойских отложений. Мезозойские и кайнозойские находки динофлагеллят первоначально передавались для изучения Т.Ф. Возжениковой. В последние годы В.И. Ильина привлекает морской микрофитопланктон для расчленения юрских толщ севера Сибири. В меньшей степени используются пресноводные микрофоссилии при изучении континентальных меловых отложений юго-восточных районов Западной Сибири.

Особенно бурное развитие палинологические исследования в Сибири получили в период после 1960-1975 гг. Большое значение для развития палинологии как науки имело создание в Сибири и на Дальнем Востоке Сибирского отделения Академии наук СССР с его геологическими учреждениями в Новосибирске, Иркутске, Магадане, Владивостоке, Хабаровске и других городах. В этих учреждениях были сформированы коллективы палинологов. Работы сибирских палинологов приобрели всесоюзное и международное значение. Достижения палинологов докладывались на III Международной палинологической конференции в Новосибирске.

На современном этапе развития палинологии не только продолжается накопление материалов и практическое применение палинологии в геологических

исследованиях фанерозоя Сибири и Дальнего Востока, но и делаются попытки использовать результаты палинологических исследований для решения разнообразных теоретических проблем палеофлористики и биостратиграфии.

В палеозойских и мезозойских отложениях Сибири и Дальнего Востока описаны споры и пыльца, наиболее интересные в стратиграфическом отношении и выделяющиеся своеобразной морфологией, например споры турмы *Hilates*, широко известные в начале и середине мелового периода на многих континентах, пыльца *Asteropollis* и однобороздных *Clavatipollenites*, связываемые с древнейшими представителями покрытосемянных растений, пыльца *Chasmatosporites*, широко распространенная в юрских отложениях и обнаруженная в таких же толщах в Сибири. Палиноморфологические исследования положены в основу монографической обработки отдельных семейств или родов ископаемых спор и пыльцы, начатых В.В. Зауер для пыльцы хвойных и Н.А. Болховитиной спор папоротникообразных — *Gleicheniaceae* и *Schizaeaceae*. На конкретном сибирском материале палиноморфологическую ревизию отдельных таксонов тех же семейств папоротникообразных проводят Л.Г. Маркова, О.В. Шугаевская, К.Н. Григорьева.

Анализ географического распространения и стратиграфической амплитуды отдельных таксонов спор и пыльцы дал возможность проследить связь одно-возрастных флор, выявить руководящие виды и морфологические типы и использовать их для межрегиональной и межконтинентальной корреляции отложений.

Заметным событием в развитии палинологических исследований явилось установление маастрихт-?датского сымского спорово-пыльцевого комплекса в Западной Сибири с формальными таксонами пыльцы покрытосемянных, чрезвычайно важными для решения многих проблем. Последующие исследования сибирских и североамериканских палинологов показали, что эти формальные таксоны очень разнообразны и развиты на одном и том же стратиграфическом уровне на обширной территории Северной Азии и Северной Америки.

Особенности территориального распределения элементов этого комплекса по сравнению с распределением пыльцы в одновозрастных комплексах на территории Европы повлекли за собою установление палеофлористических провинций, областей и царств, по палинологическим данным для сенона впервые намеченных Е.Д. Заклинской, С.Р. Самойлович и И.М. Покровской. Особенности территориального распределения более древних мезозойских элементов палинологических комплексов палинологи сравнивают с палеофлористическими областями и провинциями В.А. Вахрамеева. Однако выделение палеофлористических провинций по палинологическим данным возможно также не только для сенона, но и для более ранних интервалов мелового периода, как показывают наблюдения А.Ф. Хлоновой. Территориальные особенности распределения спор и пыльцы обусловлены историческими причинами и климатом, оказывавшим влияние на расселение производивших их растений.

Климатические условия, в которых существовали древние растения, палинологи пытаются восстанавливать, отыскивая современные аналоги и учитывая их требования к окружающей обстановке. Выяснение генетических связей пыльцы и спор ископаемых растений с современными осуществляется сравнением способов формирования микроспор в тетрадах, распределения апертур и общего плана строения.

В совокупности с литологической характеристикой и общеклиматическими соображениями палинологические данные использованы авторскими коллективами под редакцией В.Н. Сакса для реконструкции мезозойских и палеогеновых ландшафтов и палеоклиматов Сибири. Для подобного рода работ важны также наблюдения, в которых выявляется зависимость разнообразия и количества компонентов спорово-пыльцевых спектров от литологического состава осадков, окислительно-восстановительных процессов на месте их аккумуляции и прочих условий, сопровождающих превращение осадка в породу и влияющих на сохранность оболочек спор и пыльцы, захороняющихся в них.

На палеогеографической основе строятся схематические карты распределения растительности. С.Р. Самойлович и Н.Д. Мчедlishvili предлагают мето-

дику построения карт палеорастительности и составляют такие карты для мела и палеогена северных районов Сибири.

Палинологический метод широко внедряется в разработку детальной стратиграфии и палеогеографии кайнозоя. Стратиграфия позднего кайнозоя основывается не только на эволюционной палеонтологии, но и на сочетании палеонтологических и палинологических данных.

Этот период ознаменовался также широким проведением научно-тематических исследований на всей территории Сибири. Для Сибири были изучены закономерности формирования рецентных спорово-пыльцевых спектров из всех растительных зон. В результате установлено, что каждый тип растительного покрова имеет свой состав спектров, который зависит от фаций и генетических типов отложений. Установлено, что состав растительности по спорово-пыльцевым спектрам выявляется наиболее полно при изучении спор и пыльцы из руслового, пойменного и старичного аллювия, затем озерных отложений, торфяников и почв.

В этот период выходят из печати ряд крупных работ по палинологии Западной Сибири, среди которых представляют большой интерес монографии Л.В. Голубевой, М.П. Гричук, В.С. Волковой, М.Р. Вотях, Е.Е. Гуртовой и других, а также монографии под редакцией И.М. Покровской, Е.Д. Заклинской, В.Н. Сакса.

Крупным достижением является реконструкция истории развития растительности отдельных районов Сибири и Дальнего Востока, позволившая вскрыть особенности флор ледниковых и межледниковых горизонтов, их сходство и различие с таковыми Европейской части СССР. Эти данные содержатся в работах В.С. Волковой, М.П. Гричук, Р.Е. Гитерман, Е.В. Кореновой, О.В. Матвеевой, Л.А. Скиба и др.

Исследования В.С. Волковой показали, что первостепенное значение имело изучение типов растительного покрова, динамики их развития и миграции отдельных видов и целых растительных сообществ. Именно эти данные имеют большое практическое и теоретическое значение для палинологии, определяя ее нередко ведущую роль среди палеоботанических методов в детальной климатостратиграфии.

Основные рубежи в развитии растительности, время становления темнохвойной тайги, степей, гипоарктической растительности, оценка величины миграции границ ландшафтных зон в разные отрезки четвертичного времени – все это с большим успехом используется для обоснования дробных климатостратиграфических подразделений (в пределах одной биостратиграфической зоны) четвертичной системы Сибири.

Климатостратиграфическое направление в палинологии успешно развивается палинологами Института геологии и геофизики СО АН СССР. Оно является одним из многих достижений четвертичной палеонтологии, послуживших для создания миграционно-климатической концепции в биостратиграфии, разработанной С.Л. Троицким в 1976 г.

Миграционно-климатическая концепция в биостратиграфии опирается на общую теорию палеоклиматических изменений. Основными категориями ее являются миграционные последовательности характерных показательных видов, родов, сообществ и миграционные латеральные их ряды. Выявление миграционных последовательностей (растительных сообществ) становится основным методом расчленения разрезов, а миграционных латеральных рядов – их корреляций. Использование данных четвертичной палинологии в миграционно-климатическом направлении позволяет детально разработать региональную стратиграфию четвертичных отложений Сибири.

Развитию четвертичной палинологии способствовали также успехи радиоуглеродных лабораторий в институтах Сибирского отделения АН СССР (в Новосибирске, Магадане, Красноярске), в Москве, Ленинграде. Широкое применение радиоуглеродных датировок позволило Н.В. Кинд, С.А. Архипову разработать детальные схемы зырянского оледенения и обосновать возраст растительных сообществ позднечетвертичного времени.

По палинологическим данным, в позднем плейстоцене Западной Сибири между 20 и 50 тыс. лет назад устанавливаются три потепления (шурышкарское, золотомысское, каргинское), разделенные двумя похолоданиями. Данные палинологии позволили утверждать, что климат изменялся от холодного арктического к субарктическому и современному, умеренному; в шурышкарский отрезок времени (примерно 40–50 тыс. лет) он был, возможно, несколько теплее современного.

Развитию палинологии в Сибири способствовали палеомагнитные исследования, проводимые А.Н. Зудиным и Г.А. Поспеловой, и палеопедологические исследования И.А. Волкова и В.С. Зыкиной. Широкое применение радиоуглеродного метода, магнитно-стратиграфических и палеопедологических исследований позволило не только дать палинологическое обоснование стратиграфического расчленения позднекайнозойских отложений, но и сопоставить основные палеоклиматические события с рубежами эволюционных изменений фаун, перейти к увязке региональных стратиграфических шкал четвертичной системы с единой международной. Особенно большая надежность корреляций достигнута при изучении позднего плейстоцена.

В последние годы данные палинологии все шире используются при реконструкции растительности и оценке палеоклиматов. В настоящее время составлены карты растительности для всей территории Западной Сибири по временным срезам всего позднего кайнозоя. Палинологические данные позволили утверждать, что на протяжении всего четвертичного периода были глубокие и неоднократные похолодания климата. В холодные эпохи среднегодовые температуры воздуха опускались ниже современных на 7–11⁰. С этими эпохами совпадали оледенения, в период которых растительные зоны по своей структуре резко отличались от современных. Существовали гиперзоны; их границы, относительно современного положения, были смещены к югу на 1000–1100 км. Огромные пространства Сибири были заняты редколесьем и безлесными растительными сообществами с долинными еловыми лесами. Зона лесов располагалась в Тургае и Приуралье.

В теплые эпохи растительность была близка к современной. Межрегиональные корреляции, подкрепленные данными абсолютного возраста, показали, что глубокие климатические колебания в Сибири и других регионах проходили синхронно. Это обстоятельство позволяет считать, что палинологические данные приобрели первостепенное значение для разработки региональной и общей палеоклиматической шкалы четвертичной системы. Так, на Межведомственном стратиграфическом совещании по Западной Сибири, которое проходило в г. Тюмени в 1977 г., была принята стратиграфическая схема четвертичных отложений, в основу которой был положен климатостратиграфический принцип, базирующийся на данных палинологии.

Сибирские палинологи принимают участие в работах по Международной программе геологических корреляций "граница неогена и квартера" и "четвертичные оледенения Северного полушария".

Дальнейшее развитие палинологии в Сибири должно проходить в комплексе с геологическими, литологическими, палеопедологическими исследованиями, с привлечением зам в страторайонах, в которых наиболее полно отражены основные события фанерозоя.

Дальнейшей задачей палинологических исследований, связанных с геологической наукой и практикой, должно быть участие в разрешении дискуссионных проблем стратиграфии и палеонтологии. Ревизию таксономического состава палинологических комплексов предстоит осуществить на основе углубленных палиноморфологических исследований с использованием новейших достижений электронной микроскопии. Анализ возрастной амплитуды и географического распространения таксонов спор, пыльцы и остатков микрофитопланктона необходимо для детальной стратиграфии и обоснования границ стратиграфических подразделений на основании выявленных эволюционных рубежей в развитии растительного царства.

Чрезвычайно остро стоит вопрос о разработке критериев различий межфазиальных и межстадиальных флор Сибири. Знание их крайне необходимо для разработки стратиграфии ледниковых отложений, особенно эпохи максимума распространения зырянского ледника. Изучение разрезов по данной проблеме должно проводиться в первую очередь в бассейнах рек Надыма, Таза, Пура, в низовьях Енисея, в также на Обь-Иртышском междуречье (верховья Васюгана).

Первоочередной задачей палинологов Сибири является получение палинологических характеристик среднего вюрма, необходимых для уточнения стратиграфии этого отрезка времени.

Исследования палинологов должны быть направлены также и на восстановление основных эволюционных рубежей в развитии показательных родов и видов растений и на влияние основных этапов в развитии растительности, которые могут явиться одним из основных критериев при решении ряда принципиальных проблем, таких как положение нижней границы квартера, корреляции основных геологических событий на территории Северной Евразии, решение вопроса о количестве ледниковых эпох и т.д. Дальнейшее углубленное исследование в области палинологии кайнозоя будет иметь большое значение для разработки теории климатостратиграфии.

Фундаментальные исследования в палинологии фанерозоя являются надежной научной основой рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды в Сибири и на Дальнем Востоке. Они совершенно необходимы для оценки изменения природной обстановки в связи с перераспределением речного стока сибирских рек в Казахстан и Среднюю Азию.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФАМЕНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ САЯНО-АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

Ю. С. НАДЛЕР, В. Г. КУЗНЕЦОВА

Фаменские отложения известны практически во всех структурах региона, но развиты и изучены они в различной степени. Детальное расчленение описываемых толщ в значительной мере сдерживается слабой палеонтологической изученностью, относительной редкостью органических остатков, обилием осадков континентальных фаций. Исследования спор и фитопланктона девона позволяют существенно дополнить имеющуюся в настоящее время палеонтологическую характеристику фаменских отложений.

По окраинам Кузнецкого бассейна фаменские отложения четко расчленяются на нижне- и верхнефаменские. На западной и северо-западной окраинах бассейна накапливались известняки, песчано-глинистые отложения митихинской и пещеркинской свит, содержащие комплекс остатков фауны беспозвоночных, среди которых характерны *Cyrtospirifer tschemyschewi* Khalf., *C. vemeuili* (Murch.), *Mesoplica praelonga* (Sow.).

Такие же осадки в это время отлагались на северо-восточной окраине, в пределах Барзасского поднятия. На восточной (Крапизинский купол) и южной (реки Мрассу, Кондома) окраинах Кузнецкого бассейна к нижнему фамену относится верхняя часть красноозерской свиты, представленная переслаиванием мергелей, конкреционных известняков и красноцветных песчаников. На Салаире нижнефаменские отложения неизвестны, в Горловском бассейне к этому времени относится верхняя часть укропской свиты, а в Притомском районе Колывань-Томской складчатой зоны - нижняя часть терригенной юргинской свиты.

В Горном Алтае, в Ануйско-Чуйском прогибе, к раннему фамену относится богутинская свита, на северо-западе Рудного Алтая в это время накапливались сероцветные аргиллиты, алевролиты и известняки алейской (каменевской) свиты. В целом в западной части Саяно-Алтайской горной области раннефаменское время характеризуется накоплением мелководных морских осадков и гумидным климатом (Краснов и др., 1968).

В позднефаменское время в Кузнецкой котловине и прилегающих районах широкое распространение получили пестроцветные грубообломочные осадки частично морского происхождения (подонинская свита). За редчайшим исключением они не содержат никаких органических остатков и узнаются по стратиграфическому положению между карбонатно-терригенными нижнефаменскими отложениями и сероцветными известняками абышевского горизонта турнейского яруса.

В восточной части Саяно-Алтайской горной области, в пределах Минусинских и Назаровской впадин, на протяжении всего фамена формировались отложения тубинской и туранской свит, представленные красноцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами с прослоями брекчиевидных известняков, комковатых мергелей, гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Расчленить эти отложения методами биостратиграфии не удается, фаменский их возраст подтвержден находками остатков рыб и флоры. Указанные отложения формировались преимущественно в континентальных условиях, в аридном климате, а области накопления осадков представляли собой низменные аккумулятивные равнины (Теодорович, Полонская, 1958; Краснов и др., 1968). Некоторыми исследователями (Теодорович, Полонская, 1958) к верхнему фамену относится нижняя часть быстринской свиты, сложенная серовато-желтыми песчаниками и алевролитами.

Остатки растений довольно многочисленны в отложениях фамена Саяно-Алтайской горной области, но большинство находок сделано на территории Минусинских и Тувинской впадин. Это закономерно, так как описываемая фло-

ра состояла из типичных наземных растений древесного и кустарникового облика. В ее составе главными по числу видов и количеству находок являются представители рода *Archaeopteris*: *A. halliana* (Goepf.) Daws., *A. roemeriana* Goepf. и др. Вместе с ними встречаются *Moresnetia zaleskyi* Stockm., *Moresnetia sibirica* Radcz., *Sphenopteridium lebedevi* (Schmal.) An., а в позднем фамене к ним присоединяются *Cyclostigma kiltorkense* Haugh. и др. (Ананьев, 1959; Андреева и др., 1962). Специалисты, изучавшие флору, единодушно подчеркивают ее большое сходство с одновозрастной флорой Западной Европы, Европейской части СССР, Арктической области (Медвежий остров, о. Элсмира), Северной Америки. Необходимо отметить принадлежность встречаемых остатков к археоптерисовой флоре, вымершей к концу девонского периода и состоявшей из разноспоровых прапапоротников, плауновых и примитивных членистостебельных.

Палинологическая характеристика фаменских отложений Южно-Минусинской впадины, по данным Г.Н. Безносовой (Андреева и др., 1962), представляется так. Основу комплекса составляют споры с развитой и разнообразной бугорчатой и шиповатой скульптурой экзины из подгрупп *Acanthotriletes*, *Archaeozonotriletes*, *Lophotriletes* и некоторые споры с пленчатым периспорием: *Hymenozonotriletes polymorphus* Naum., *H. pallidus* Naum., *H. variabilis* Naum. Характерны *Archaeozonotriletes dedaleus* Naum. Довольно много новых (местных) видов и разновидностей, к сожалению, оставшихся не описанными.

В Северо-Минусинской впадине в образцах из тубинской свиты (скважины 1-Р, 3-Р и др., Кожановский профиль, рч. Жура в Балахтинской мульде) в комплексах преобладают разнообразные споры подгруппы *Archaeozonotriletes* (до 46%), *Hymenozonotriletes* (до 32%). Встречены споры с крупными выпуклостями (*Archaeotriletes fidus* Tschibr.), довольно много спор с простой скульптурой из подгрупп *Leiotriletes*, *Trachytriletes* (Петерсон, 1975). Присутствие спор *Lophozonotriletes cristifer* (Lub.) Kedo и спор раннекарбонового облика (*Euryzonotriletes hederatus* Isch., *Euryzonotriletes literatus* (Waltz) Isch.) свидетельствует о позднефаменском возрасте описываемого комплекса.

Раннефаменские споровые комплексы северо-восточной окраины Кузнецкого бассейна подробно обсуждались ранее (Надлер, 1966). Они были изучены из прибрежно-морских отложений пещеркинской свиты, раннефаменский возраст которой надежно устанавливается по обильным остаткам брахиопод зоны *Cyrtospirifer tschemyschewi*.

В последние годы были получены дополнительные материалы, позволяющие дополнить палинологическую характеристику этой свиты и убедиться в устойчивости споровых комплексов на большой площади. В отложениях пещеркинской свиты, вскрытых на правом берегу р. Барзас в 200–250 м ниже устья рч. Перебой, в нескольких десятках образцов обнаружены многочисленные споры, среди которых характерны *Archaeotriletes heteromerus* Nadl., *Acanthotriletes uncatatus* Naum. Основу этих комплексов составляют мелкие формы, часто с простой скульптурой экзины, а непременной особенностью является обилие акритарх из родов *Hystrichosphaeridium*, *Micrhystridium*, *Veryhachium*. На восточной окраине Кузнецкой котловины, в керне скважины 11700, пробуренной на северной окраине пос. Крапивинского, в интервале 657–669 м встречены (табл. 1, фиг. 1–21) хорошо сохранившиеся споры более чем пятидесяти видов. Среди них четко определяются такие формы, как *Leiotriletes minutissimus* Naum., *Trachytriletes famenensis* Naum., *Retusotriletes luxuriosus* Tschibr., *R. parvimmatus* Naum., *R. communis* Naum., *Archaeotriletes heteromerus* Nadl., *A. ancylius* Kedo, *A. elongatus* Nadl., *Lophozonotriletes excisus* Naum., *L. curvatus* Naum., *Archaeozonotriletes basilaris* Naum., *A. micromanifestus* Naum., *A. notatus* Naum. и многочисленные варианты последних трех видов. В комплексах встречаются также некрупные формы из подгруппы *Hymenozonotriletes*: *H. variabilis* Naum., *H. pullatus* Naum. Перечисленные споры и постоянно сопутствующие им акритархи позволяют отнести данные комплексы к раннефаменским. Косвенным образом об этом свидетельствуют данные спорового анализа образцов керна этой скважины из интервала 695–768 м. В них обнаружены франские споровые комплексы и остатки брахиопод и пелелипод ранне-

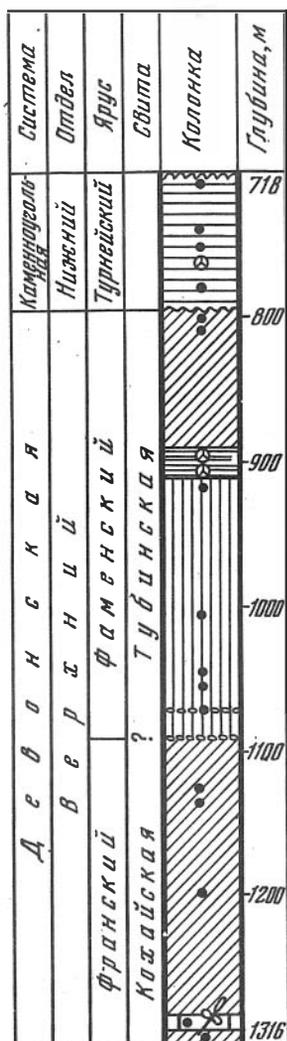


Рис. 1. Разрез турнейских и верхнедевонских отложений по скв. 1-СИ (Барандатская мульда)

1 - серо-черные и светло-серые аргиллиты неслоистые; 2 - красноцветные, реже пестроцветные, зеленые, пятнистые неслоистые и неяснослоистые аргиллиты; 3 - серые и зелено-серые тонкослоистые аргиллиты, алевролиты, песчаники; 4 - красноцветные, пестроцветные и белесо-зеленые неслоистые и неяснослоистые алевролиты; 5 - прослойки мелкогалечных конгломератов; 6 - прослойки комковатых известняков; 7 - места находок харовых водорослей; 8 - местонахождение образцов с комплексами спор; 9 - места отбора проб на споровый анализ

франской зоны *Anathyris phalaena*. Отдельные элементы раннефаменского комплекса, описанного выше, встречаются в образцах из верхней части красноозерской свиты как в Крапивинском куполе, в стратотипическом разрезе свиты, так и на юге Кузнецкой котловины, на правом берегу р. Кондомы между станциями Осман и Подкагунь.

Изучение керна структурной скважины 1-СИ, пробуренной на северо-востоке Кемеровской области в Барандатской мульде Чулымской впадины (левобережье р. Чулым, 35 км к северо-востоку от пос. Тисуль) позволило получить новые данные по палинологической характеристике фаменских отложений Саяно-Алтайской горной области. С поверхности до 718 м скважина вскрывает разрез меловых и юрских (угленосных) отложений,

а в интервале 718-794 м - пачку серых и темно-серых неяснослоистых аргиллитов, осветленных и выветрелых в верхней части разреза. На глубине 766 м из этих аргиллитов извлечен комплекс спор, содержащий характерные формы турнейского яруса *Tenerisporites granulatus* (Naum.) Lub., *Dictyotriletes semirotondus* (Waltz.) Lub., *Knoxisporites literatus* (Waltz.) Lub. и другие (определения Л.Л. Дрягиной). Нижележащие отложения, вскрытые скважиной 1-СИ в интервале 794-1316 м, представлены в основном красноцветными аргиллитами и алевролитами. Лишь изредка эта монотонная неслоистая толща прерывается прослоями сероцветных и зеленых терригенных пород, конгломератов и известняков (рис. 1).

Пробы на споровый анализ отбирались по всему разрезу толщи, но остатки спор обнаружены только на глубинах 887-907 м. В этом интервале скважина вскрыла пачку переслаивания серых и зелено-серых аргиллитов, алевролитов и песчаников, тонкослоистых и ритмичнослоистых. Во многих прослоях хорошо заметна сортировка зерен. Характер пород и слоистости указывает, что скорее всего пачка накапливалась в замкнутых небольших водоемах - озерах или лагунах в континентальных условиях. Из 25 образцов пород этой пачки извлечены многочисленные и разнообразные комплексы спор. Основу комплексов составляют (табл. III, фиг. 1-14) формы со сложной скульптурой поверхности экзины из подгрупп *Archaeozonotriletes* (*A. vulgatus* Naum., *A. notatus* Naum., *A. sparsus* Nadl., *A. famenensis* Naum., *A. micromanifestus* Naum.,

A. optivus Tschibr.), *Lophozonotriletes* (*L. scurrus* Naum., *L. proscurrus* Naum., *L. excisus* Naum., *L. grumosus* Naum., *L. torosus* Naum.), *Acanthotriletes* (*A. bicercus* Naum., *A. tenuispinosus* Naum., *A. densospinosus* Kedo, *A. famenensis* Naum., *A. hirtus* Naum., *A. dentatus* Naum.). Заметны в комплексах гладкие и шагреневые формы (до 12%). Это *Leiotriletes undulatus* Nadl., *L. minutissimus* Naum., *Trachytriletes famenensis* Naum., *T. solidus* Naum. и многие другие. В комплексах встречены такие характерные виды фаменского яруса, как *Hymenozonotriletes validus* Naz. et Kedo, *H. facilis* Kedo, *Archaeotriletes elongatus* Nadl., *A. hamulus* Naum. var. *famenensis* Naum., *A. honestus* Naum., *A. sincerus* Kedo, *Retusotriletes loxuriosus* Tschibr., *R. hastatus* Nadl. Описываемые комплексы имеют определенные черты сходства с позднефаменскими споровыми комплексами Северо-Минусинской впадины, описанными Л.Н. Петерсон (1975).

Ниже по разрезу скв. 1-СИ в интервале 1277-1290 м в прослоях комковатого известняка обнаружены харовые водоросли *Trochiliscus* (*Eutrochiliscus*) *altaiensis* Sam. (определения А.Г. Поспелова). Ранее подобные остатки описывались из отложений кохайской свиты (Карпинский, 1906; Теодорович, Полонская, 1958).

Наиболее близким к только что описанному является комплекс спор из верхних горизонтов алейской (каменевской) свиты северо-западной части Рудного Алтая. Предварительное сообщение об этом комплексе уже публиковалось (Надлер, Степченко, 1972). Споры и акритархи были обнаружены в картировочных скважинах Кизихской и Алейской поисково-съёмочных партий. Скважины были пробурены в бассейне рч. Кизихи, между поселками Тюменский и Тройник, вскрыли непосредственно под базальными конгломератами бухтарминской свиты турнейского яруса пачку переслаивания светло-серых алевролитов, серых и зеленых, частично органогенно-обломочных песчаников с маломощными прослоями витрокластических туфов. Мощность вскрытой части пачки - 100-120 м. В образцах из скважин Кизихинской поисково-съёмочной партии 317-к, гл. 91, 100, 108 м; 308-к, гл. 98-108, 135-138 м; 25-к, гл. 123-124 м; 20-к, гл. 93-98 м и в скважине 16-а Алейской партии, в интервале 156-277,5 м обнаружены многочисленные и близкие между собой комплексы спор высших растений (табл. II, фиг. 1-19)

с разнообразными акритархами из родов: *Veryhachium*, *Baltisphaeridium*, *Micrhystridium*, *Huysrichosphaeridium*. Среди спор наиболее характерны *Retusotriletes parvimammatus* Naum. var. *famenensis* Naum., *Archaeotriletes heteromerus* Nadl., *A. conspicuus* Naum., *A. hamulus* Naum., *Archaeozonotriletes timanicus* Naum. var. *radiatus* Tschibr., *A. primarius* Naum., *A. notatus* Naum. var. *asper* Tschibr., *Hymenozonotriletes varius* Naum. *H. mancus* Naum., *H. macrovarius* Naum., *H. speciosus* Naum., *H. polyacanthus* Naum. var. *major* Naum., *H. commutatus* Naum. var. *major* Naum., *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *L. rarituberculatus* Naum., *L. macrogrumosus* Kedo, *L. lebedianensis* Naum., *L. torosus* Naum. Довольно часто встречаются споры с гладкими и шагреневыми оболочками. Основными особенностями комплексов этой группы являются большое разнообразие форм с пленчатый периспорием и крупнобугорчатой скульптурой отороченной экзины, обилие спор с плотным периспорием. Обращают на себя внимание крупные формы с длинными, разветвленными на концах выростами. Подобные комплексы характерны для позднего фамена. О близкой связи их с карбоновыми (турнейскими) споровыми комплексами свидетельствует присутствие в некоторых образцах (например в скв. 317-к, гл. 108 м) таких форм, как *Retusotriletes setosus* Kedo, *Tenerisporites* (Lub.) Kedo.

Приведенный выше фактический материал дает возможность сделать некоторые выводы стратиграфического и палеоботанического характера.

1. В настоящее время выявлены и прослежены на значительных территориях три типа фаменских комплексов спор. Один из них встречается в нижнефаменских отложениях, а два других - в верхнефаменских. Первый тип обнаружен пока только в западной части Саяно-Алтайской горной области в морских девонских отложениях северо-восточной, восточной и южной окраин Кузнецкой котловины. К характерным особенностям споровых комплексов этого

типа следует отнести прежде всего большое разнообразие форм. В них уверенно различаются около семидесяти видов спор наземных растений, имеющих четкие диагностические признаки. Второй особенностью комплексов является одновременное присутствие крупных и мелких по размерам форм, спор с хорошо развитой и разнообразной скульптурой экзины, а также спор со слабо-скульптурированной оболочкой. Третьей особенностью комплексов является непрямое участие в них различных форм фитопланктона из группы акритарх. Для споровых комплексов этого типа характерна выдержанность состава на больших расстояниях – от г. Анжеро–Судженска на севере до станции Подкапунь на юге. Все перечисленные выше особенности хорошо согласуются с теоретическими представлениями о формировании аллохтонных споровых комплексов в прибрежных частях мелководного моря, куда споры наземных растений имели возможность транспортироваться по многочисленным водным потокам со значительных участков слабо расчлененной низкой суши. Споры захоронялись в глинистых и карбонатных морских осадках совместно с остатками морского фитопланктона и остатками фауны раннефаменского возраста.

Второй тип споровых комплексов обнаружен в верхнефаменских отложениях северо-западной части Рудного Алтая. Его особенности уже отмечались выше. Наличие многочисленных акритарх и характер пород, в которых захоронялись остатки спор, свидетельствуют, что этот тип комплексов формировался в морских осадках. Споровые комплексы различных образцов из разных скважин, отстоящих друг от друга на десятки километров, практически одинаковы. Это также является доказательством морских условий захоронения остатков спор.

Третий тип споровых комплексов, зафиксированный в одной скважине восточной части Чулымской впадины, хотя и имеет один и тот же возраст со вторым типом, обладает рядом особенностей. В нем разнообразие видов спор гораздо меньше, чем в предыдущем, нет акритарх, более однотипная скульптура поверхности экзины (преимущественно шиповатая).

2. Второй и третий типы споровых комплексов, несмотря на различия, все же близки друг к другу и обладают характерными чертами позднефаменских комплексов спор, известных в разновозрастных отложениях Русской платформы, Приуралья, западного и восточного склонов Южного Урала (Чибрикова, 1972, 1977).

3. В целом фаменские споровые комплексы Саяно–Алтайской горной области содержат преимущественно те же виды спор, которые характерны для этого возрастного интервала в девонских отложениях Европейской части СССР. Этот вывод полностью согласуется с отмечавшимися выше представлениями палеоботаников об общности позднедевонской флоры Северного полушария. В то же время в палинологической характеристике позднего фамена изучавшейся территории отсутствует важное звено: нет четких следов так называемого "лепидофитусового" комплекса, который повсеместно встречается на Урале, в центральных частях Русской платформы, Белоруссии, Бельгии и Англии (Чибрикова, 1977; Кедо, 1971). По кровле отложений, содержащих этот комплекс, проводится по палинологическим данным граница между девоном и карбоном.

Трудно представить, что и в северо-западной части Рудного Алтая и в Чулымской и в Северо–Минусинской впадинах совершенно не сохранились отложения самых верхних горизонтов фамена. Наоборот, следует подчеркнуть, что во всех случаях анализировались образцы из слоев, непосредственно подстилающих каменноугольные отложения, в самих комплексах встречаются споры карбонового облика. Тем не менее элементов "лепидофитусовой" зоны не обнаружено. Нет их и в Вилюйской синеклизе (Михайлова, Фрадкина, 1966; Пашкевич, 1974). Поэтому более вероятным будет предположение, что "лепидофитусовый" комплекс не проявился в Сибири. Видимо, отсутствовали растения, продуцировавшие эти виды спор.

4. Следует отметить, что в палинологической характеристике разнофациальных верхнефаменских отложений Саяно–Алтайской горной области нет таких принципиальных различий, какие обнаружили в комплексах спор из ниж-

не-среднедевонских прибрежно-морских и континентальных осадков той же территории (Надлер, 1974). Причиной такого положения, вероятно, является более широкое в позднем девоне распространение наземной флоры на суше и, следовательно, более широкие возможности для остатков спор захороняться как в континентальных, так и в морских отложениях. Положительную роль, возможно, сыграло и выравнивание палеогеографических обстановок в разных регионах в эту эпоху.

ЛИТЕРАТУРА

- Ананьев А.Р. Важнейшие местонахождения девонских флор в Саяно-Алтайской горной области. Томск, 1959. 99 с.
- Андреева Е.М., Петросян Н.М., Радченко Г.П. Новые данные по фитостратиграфии девонских отложений Алтае-Саянской горной области. - В кн.: Материалы к фитостратиграфии девонских отложений Алтае-Саянской горной области (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1962, т. 70, с. 23-59).
- Карпинский А.П. О трохилисках. - Тр. Геол. Комитета, 1906, нов. сер., вып. 27, 159 с.
- Кедо Г.И., Голубцов В.К. Палинологический критерий для определения границы девона и карбона в Припятской впадине. - В кн.: Палинологические исследования в Белоруссии и других районах СССР. Минск: Наука и техника, 1971, с. 5-34.
- Краснов В.И., Ратанов Л.С., Харин Г.С. Литолого-палеогеографические карты девона Саяно-Алтайской области. - Тр. ТГУ, сер. геол., 1968, т. 202, с.112-115, Томск.
- Михайлова Т.Е., Фрадкина А.Ф. Палинологическая характеристика девонских нижнекарбонатовых отложений по разрезу Кемлендзянской структурно-поисковой скважины. - В кн.: Палинология Сибири. М.: Наука, 1966, с. 70-74.
- Надлер Ю.С. Позднедевонские споры окраин Кузбасса и Алтая. - В кн.: Палинология Сибири. М.: Наука, 1966, с. 54-65.
- Надлер Ю.С. Основные черты девонских споровых комплексов Сибири и этапы эволюции наземной флоры. - В кн.: Труды III Международной палинологической конференции. Палинология протерофита и палеофита. М.: Наука, 1974, с. 53-56.
- Надлер Ю.С., Степченко С.Г. О фаменских отложениях района г. Рубцовска. - В кн.: Проблемы комплексного изучения девонских прогибов Саяно-Алтайской горной области. Новокузнецк, 1972, с. 34-36.
- Пашкевич Н.Г. О корреляции среднепалеозойских отложений западной части Вилуйской синеклизы. - В кн.: Труды III Международной палинологической конференции. Палинология протерофита и палеофита. М.: Наука, 1974, с. 93-96.
- Петерсон Л.Н. Характеристика споровых комплексов из девонских отложений юга Средней Сибири. - В кн.: Применение диагностических информационно-поисковых систем при изучении палеозойских миоспор. Якутск, 1975, с. 90-97.
- Теодорович Г.И., Полонская Б.Я. Стратиграфия, петрография и фации девона Минусинских и Назаровской впадин. Институт нефти и газа АН СССР, 1958, 234 с.
- Чибрикова Е.В. Растительные микрофоссилии Южного Урала и Приуралья. М.: Наука, 1972, 220 с.
- Чибрикова Е.В. Стратиграфия девонских и более древних палеозойских отложений Южного Урала и Приуралья. М.: Наука, 1977, 191 с.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЕРУНАКОВСКОГО ОПОРНОГО РАЗРЕЗА ВЕРХНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КОЛЬЧУГИНСКОЙ СЕРИИ КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА

Л. Л. ДРЯГИНА

Верхний отдел перми в Кузнецком бассейне представлен снизу вверх кузнецкой, казанково-маркинской, ускатской, ленинской, грамотеинской и тайлуганской свитами, объединяемыми в кольчугинскую серию осадков общей мощностью 3200–4900 м.

Они хорошо обнажаются по правому и левому берегам реки Томи, пересекающей весь бассейн в меридиональном направлении. Геологическими работами, проводившимися в 1956–1958 гг. и в 1975–1976 гг., задернованные участки и контакты свит были вскрыты канавами и расчистками. Все это дало возможность получить богатейший палеонтологический материал в непрерывном стратотипическом разрезе верхнепермских отложений Кузнецкого бассейна. Наряду с изучением фауны неморских двустворок и отпечатков листьев растений, были получены спорово-пыльцевые комплексы из всех угольных пластов и пропластков, углистых аргиллитов и алевролитов. Образцы песчаников на исследование брались в ограниченном количестве, так как они содержали многочисленные переотложенные формы.

Впервые спорово-пыльцевые комплексы верхнепермских отложений из средней и верхней частей разреза по р. Томи были изучены Е.М. Андреевой (Андреева, 1956). По характеру распределения руководящих видов спор и пыльцы, а также учитывая их количественное содержание, Е.М. Андреева выделила пять споровых горизонтов (снизу вверх) – тишанский, салагаевский, кукшинский, николевский и кедровский. Каждый из горизонтов получил определенную спорово-пыльцевую характеристику. Но, как справедливо отмечает Е.М. Андреева, материалом для изучения спорового состава большинства пластов послужили единичные образцы, поэтому полученные выводы следует считать ориентировочными. Кроме того, безугольные части разреза, объединяемые в кузнецкую и казанково-маркинскую свиты, не изучались. Последующие детальные исследования значительно дополнили и расширили палинологическую характеристику верхнепермских отложений в опорном разрезе.

Береговой разрез по р. Томи является стратотипическим для верхнепермских отложений Кузнецкого бассейна. Здесь наиболее полно и последовательно представлены все свиты кольчугинской серии, уточнены их границы, установлены контакты с подстилающими нижнепермскими и перекрывающимися триасовыми отложениями. В унифицированной части стратиграфической схемы Кузбасса границы выделенных свит и их палеонтологическая характеристика даны по материалам этого разреза. Приводимая палинологическая характеристика в соответствующей краткой форме также вошла в палеонтологическое обоснование стратиграфической схемы. Изменения состава спор и пыльцы в Ерунаковском опорном разрезе показаны на рисунке.

Самые ранние позднепермские палинологические комплексы выявлены в кузнецкой свите. Небольшое количество образцов из тонких алевролитов и угольных пропластков в обнажении по правому берегу р. Томи у г. Новокузнецка и по левому берегу р. Томи ниже д. Митиной, а также образцы из верхних горизонтов свиты по правому берегу р. Томи против пос. Новый Улус дали бедные спорово-пыльцевые спектры. Тем не менее, выделяются два палинологических комплекса, что в известной мере согласуется с палеозоологическими и палеоботаническими данными (Горелова, 1962; Тскарева, 1969). В нижней части кузнецкой свиты (нижние 150 м разреза по правому берегу р. Томи у г. Новокузнецка) заметное участие принимают споры *Nigrisporites nigrifellus* (Lub.) Oschurk., *N. nigrotuberculatus* (Lub.) Lub., *Calamospora micro-*

rugosa (Lub.) Schopf et al., широко распространенные в стратиграфически ниже-лежащей усятской свите нижней перми. Отмечаются споры *Spinosisporites parvispinus* (Lub.) Lub., *S. acutiusculus* (Andr.) Lub., *Neoraistrickia armipotena* (Andr.) Siverc. В пыльцевом составе комплекса значительное участие (до 15%) принимает пыльца *Ginkgocycadophytus retroflexus* (Lub.) Samoil., *G. tunguskensis* (Lub.) Samoil. Пыльца кордаитовых составляет 10–15%.

В споровом составе комплекса верхней части кузнецкой свиты отмечается доминирование спор *Neoraistrickia punctillosus* (Andr.) Siverc., *Trachytriletes multipunctatus* (Andr.) Drjagina. Характерными формами палинологического комплекса верхней части кузнецкой свиты являются *Lophotriletes subentis*: *Drjagina* и *Lophotriletes angulosus* (Andr.) Lub. В пыльцевом составе отмечается значительное участие пыльцы древних хвойных и кейтониевых — *Striatopinites latissimus* (Lub.) Sauer, *Piceites tecturatus* (Lub.) Sauer., *Caytoniapites sublevis* (Lub.) Lub. и др. (до 15%).

Выявленный комплекс отличается от нижележащего главным образом количественным развитием пыльцы древних хвойных и кейтониевых. Значительное их развитие позволяет предполагать в отдельных питающих провинциях расчлененный рельеф и до некоторой степени семиаридный климат (Горелова, 1962).

Палинологические комплексы казанково-маркинской свиты исследованы по образцам из обнажений по левому берегу р. Томи вниз от д. Митиной. Принятая в стратиграфической схеме Кузбасса верхняя граница свиты проводится по пласту угля 4 опорного разреза.

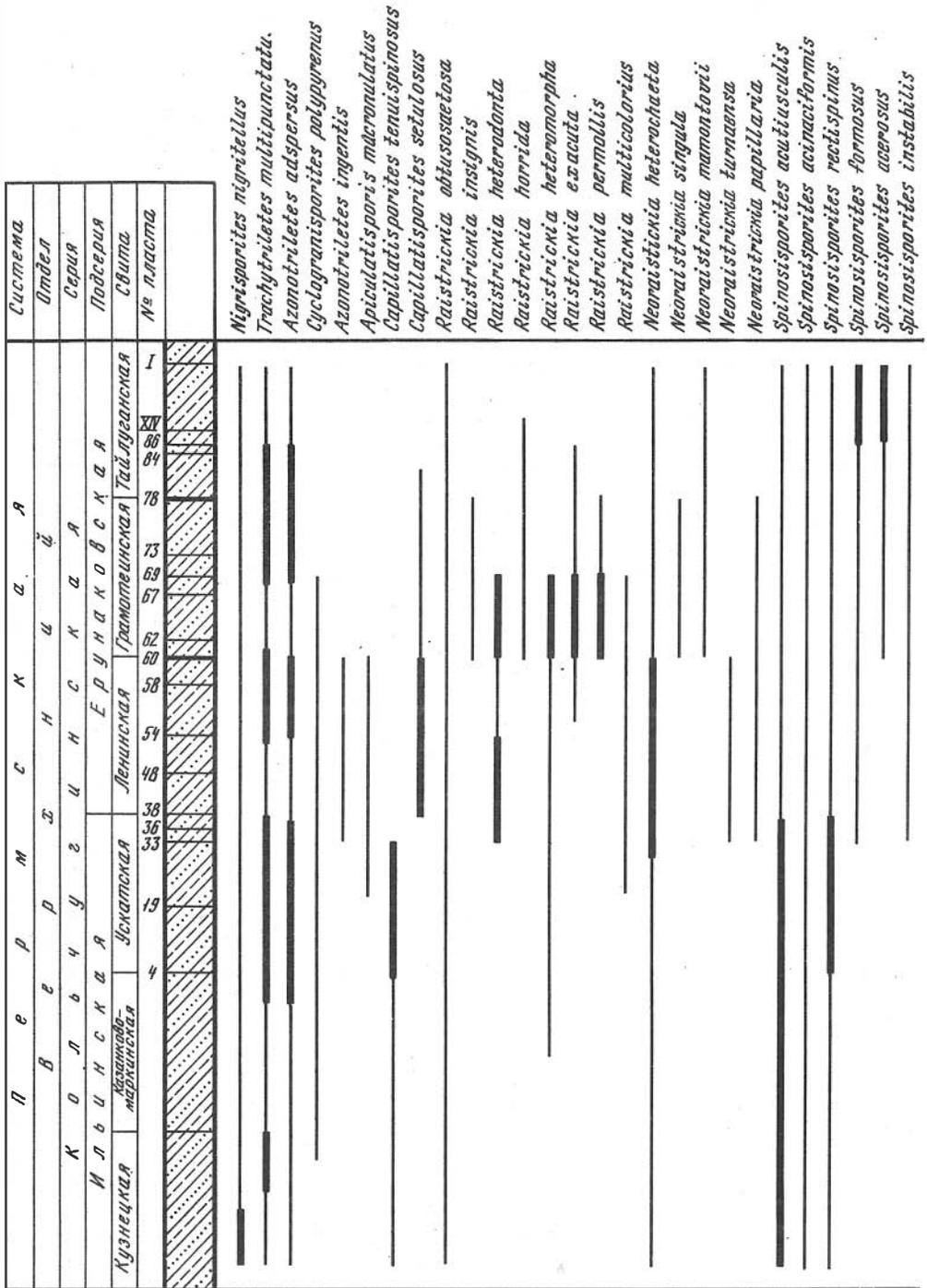
Для спорово-пыльцевых комплексов свиты характерно значительное развитие спор *Acanthotriletes punctillosus* (Andr.) Siverc., *Azonotriletes exvibrabilis* Andr., *Verrucosisporites lyctis* (Andr.) Drjagina. В пыльцевом составе значительное участие принимает пыльца *Caytoniapites sublevis* (Lub.) Lub., *Striatopinites latissimus* (Lub.) Sauer. Пыльца кордаитовых развита относительно слабо и представлена видом *Cordaitina rotata* (Lub.) Medv.

Спорово-пыльцевые комплексы казанково-маркинской свиты очень близки к комплексу спор и пыльцы верхней половины кузнецкой свиты. Вместе с тем наблюдаются и некоторые различия между ними. При одном и том же количественном соотношении спор и пыльцы возрастает участие спор *Lophotriletes*, *Verrucosisporites* и *Neoraistrickia*.

Палинологические комплексы ускатской свиты (пласты № 4–38 Ерунаковского опорного разреза) отличаются некоторым своеобразием. Доминирующее значение имеют споры *Acanthotriletes facerus* (Andr.) Roman., много спор *Neoraistrickia armipotena* (Andr.) Siverc., участие последних по сравнению с казанково-маркинскими комплексами резко сокращается. Отмечается значительное участие спор с мелкобугорчатой скульптурой *Azonotriletes tumulosus* Andr., *Trachytriletes multipunctatus* Drjagina. Споры *Lophotriletes* и *Verrucosisporites* развиты слабее. Среди них отмечаются *Lophotriletes comutus* (Andr.) Siverc., *L. gibbosus* (Drjagina) Drjagina, *L. vulgaris* Drjagina и др. Постоянно присутствуют споры *Spinosisporites* и *Capillatisporites*. Характерными формами ускатского комплекса являются *Lophotriletes comutus* (Andr.) Siverc., *Capillatisporites tenuispinosus* (Waltz) Siverc., *S. opacus* (Drjagina) Drjagina.

В пыльцевом составе комплекса выделяется пыльца кордаитов (до 20–25%): *Cordaitina rotata* (Luber) Medv., *C. rugulifera* (Lub.) Samoil., *C. uralensis* (Luber) Samoil. Резкое возрастание этих форм пыльцы наблюдается, начиная с уровня пластов 20–23. Немалое участие (до 10–15%) принимает пыльца древних хвойных *Striatopinites latissimus* (Luber) Sauer и пыльца кейтониевых *Caytoniapites sublevis* (Lub.) Lub.

Таким образом, характерными признаками спорово-пыльцевых комплексов ускатской свиты, отличающими их от комплексов казанково-маркинской свиты, являются: а) доминирование спор над пылью в нижней половине разреза и намечающееся их равное участие в верхней; б) значительное разнообразие спор *Acanthotriletes* и *Spinosisporites*; в) менее значительное и резко сниженное на уровне пластов 18–23 содержание спор *Lophotriletes* и *Verrucosisporites*.

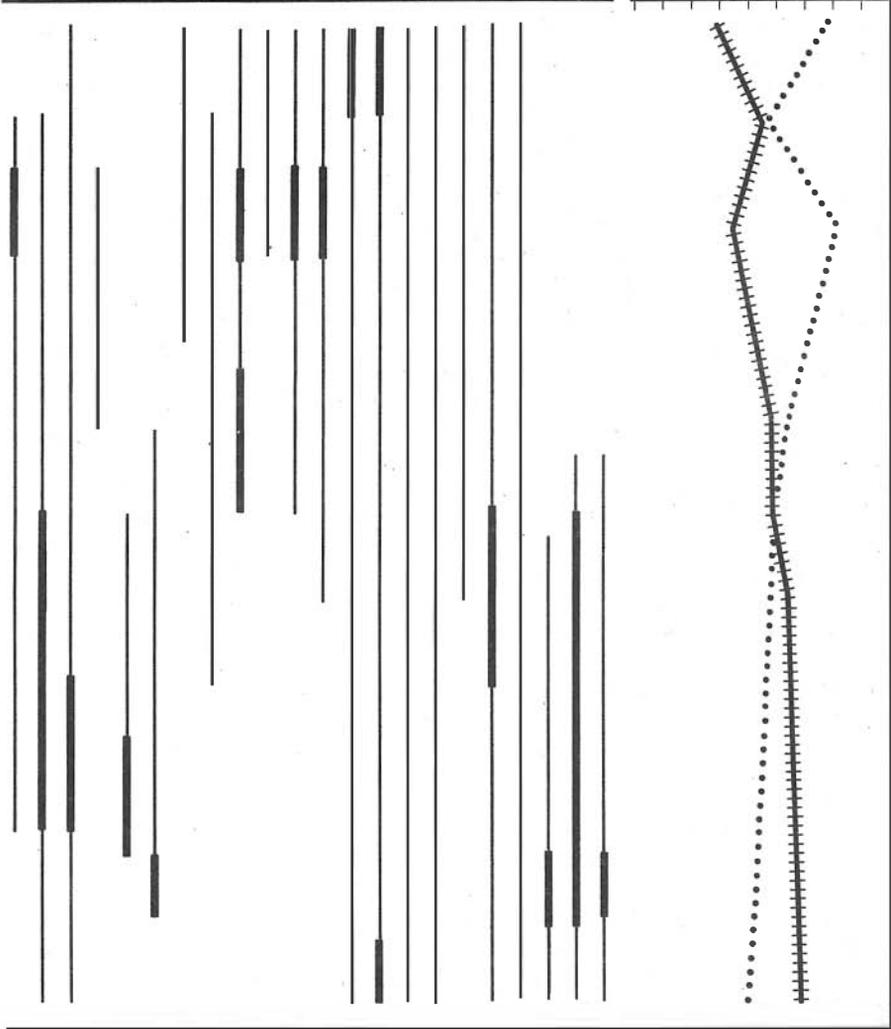


Распространение некоторых характерных видов спор и пыльцы в Ерунаковском опорном разрезе

1 - содержание до 5%; 2 - содержание >5%; 3 - общее содержание спор;
 4 - общее содержание пыльцы; 5 - пласт угля; 6 - переслаивание аргиллитов, алевролитов и песчаников

Azontriletes trimodius
Acanthotriletes punktillosus
Azontriletes extribrabilis
Granulatisporites serrulatus
Lophotriletes vulgaris
Lophotriletes subentis
Lophotriletes claviformis
Azontriletes multangulis
Cirratiradites marginulatus
Stenozonites foreolatus
Azonalites amphystomus
Azonalites gibberosus
Singkocycadophytus caperatus
Singkocycadophytus retroflexus
Cardaitina rugulifera
Cardaitina rotata
Cardaitina abutiloidea
Caytoniapites sublevis
Luexisporites pervectus
Striatoluexisporites bricchi
Striatopinites latissimus
Piceites tectoratus

Общій состав
 (в %)
 0 10 30 50 70 90%



1 [white box] 2 [black box] 3 [line with dots] 4 [dotted box] 5 [horizontal lines] 6 [diagonal lines]

gites; г) заметное количество пыльцы древних хвойных и кейтониевых при преобладающей роли кордаитов в составе пыльцы.

Ускацкое время отличалось частой сменой фациальных обстановок и ландшафта. Это обстоятельство нашло отражение в характере растительных ассоциаций и, следовательно, в составе спорово-пыльцевых комплексов, а именно: спорово-пыльцевые комплексы рядом лежащих пластов имеют различные составы. Намечается отличие комплексов нижней и верхней частей свит, обусловленное, по-видимому, сменой палеогеографической обстановки.

Касаясь общей характеристики комплексов казанково-маркинской и ускацкой свит, объединяемых в ильинскую подсерию, можно отметить следующее: 1) в составе комплексов наблюдается близкое соотношение спор и пыльцы, но с явным преобладанием первых; 2) относительно выдержанное по всему разрезу подсерии участие спор *Acanthotriletes*, *Spinosisporites* при резко изменчивом содержании *Lophotriletes*, *Raistrickia*, *Trachytriletes*; 3) преобладание кордаитовых в пыльцевом составе комплекса.

Палинологические комплексы ленинской свиты изучены в опорном разрезе в интервале группы угольных пластов 39-59, по левому берегу р. Томи, между речками Суриковой и Турной. Наблюдается равномерное участие спор высших и пыльцы голосемянных растений. Среди спор доминирующее место занимают *Neoraistrickia heterochaeta* (Andr.) Drjagina, *N. arripotena* (Andr.) Siverc., *N. tumaensa* (Drjagina) Drjagina, *Apiculatisporis mucronulatus* Drjagina. Постоянно и в значительном количестве (до 10-15%) присутствуют споры *Spinosisporites acinaciformis* (Andr.) Siverc., *S. formosus* Drjag., отмечается значительное участие грубоскульптурированных форм *Lophotriletes abruptus* (Andr.) Drjagina, *L. vulgaris* Drjagina, *L. subentis* Drjag. Постоянно присутствуют споры с мелкобугорчатой скульптурой экзины *Azonotriletes tumulosus* (Andr.) Drjagina, *Trachytriletes multipunctatus* Drjagina. В пыльцевом составе доминирующее значение получила пыльца кордаитовых. Наряду с *Cordaitina rotata* (Lub.) Medv., *C. rugulifera* (Lub.) Samoil., широко распространенными в комплексах ускацкой свиты, здесь встречены *C. gemina* (Andr.) Drjagina, *C. abutiloides* (Andr.) Dibner и др. Пыльца неопределенной систематической принадлежности *Azonalites amphystomus* Andr. впервые в комплексах ленинской свиты начинает принимать заметное участие, и в комплексах верхних горизонтов свиты ее содержание увеличивается до 10-15%. Содержание пыльцы древних хвойных и кейтониевых значительно сокращается по сравнению с комплексами ускацкой свиты, достигая 5-10%.

Характерными формами ленинской свиты являются *Capillatisporites variabilis* (Portn.) Roman., *C. setulosus* Drjagina, *Neoraistrickia tumaensa* Drjagina, *Cirratriradites rarigranulatus* Drjagina. Можно отметить некоторые характерные особенности палинологических комплексов ленинской свиты. Как видно из рисунка, главной особенностью комплексов является равномерное участие спор и пыльцы, а в верхних горизонтах разреза - незначительное преобладание последней. В составе пыльцевой части комплекса доминируют кордаиты. Интересно поведение спор с мелкобугорчатой экзиной рода *Trachytriletes*. В низах свиты количество этих спор заметно снижается по сравнению с таковым в ускацкой свите, далее оно резко возрастает и на уровне пласта 54 достигает максимума (до 28%). Ни выше, ни ниже по разрезу серии столь высокое содержание спор этого рода не наблюдается.

Для спорово-пыльцевых комплексов грамотейнской свиты отмечается доминирование пыльцы над спорами. В споровом составе отмечается значительное развитие *Raistrickia exacuta* (Andr.) Siverc., *R. insignis* Drjagina sp. nov., *R. obtusosaetosa* (Lub.) Luber, *R. horrida* (Drjagina) Drjagina, *R. heteromorpha* (Andr.) Siverc. Они составляют 10-15%, в некоторых образцах - до 20%. Очень разнообразен видовой состав спор *Spinosisporites*, *Apiculatisporis*, *Neoraistrickia* и *Lophotriletes*. Часто встречаются *Spinosisporites acetosus* Drjagina, *Granulatisporites serrulatus* Drjagina, *Capillatisporites setulosus* Drjagina, *Lophotriletes claviformis* Drjagina и др. Характерными для грамотейнской свиты является присутствие спор *Granizonospora*, *Cirratriradites* и *Lycospora*. Количес-

венное значение их не превышает 4–5%. Наибольшим распространением пользуются споры *Cirratriradites gracilis* (Drjagina) Drjagina, *C. rarigranulatus* Drjagina. Встречаясь в небольших количествах, они тем не менее характерны для комплексов грамотеинской свиты. Можно отметить, что состав спор высших растений в грамотеинской свите обогатился, появилось значительное число новых видов, не известных в нижележащих комплексах.

Пыльца голосемянных растений многочисленна и разнообразна, в некоторых случаях она достигает 70–80% общего количества подсчитанных экземпляров. Доминирующее значение принадлежит пыльце кордаитовых, видовой состав ее обогащается. Наряду с широко распространенными видами, здесь многочисленны также *Cordaitina abutiloides* (Andr.) Dibner, *C. gemina* (Andr.) Drjagina, *C. uralensis* (Lub.) Samoil. и др. Значительное количественное развитие получила пыльца *Azonaletes amphystomus* Andr. Пыльца *Ginkgocycadophytus* в некоторых случаях достигает 10–15%, пыльца древних хвойных и кейтониевых составляет 8–10%. Проведенный обзор показывает, что в комплексе грамотеинской свиты происходит некоторое обновление и пыльцы голосемянных, хотя выражено оно менее заметно, чем в составе спор.

По характеру количественного развития спор *Raistrickia*, *Lophotriletes* и *Trachytriletes* (на общем фоне доминирования пыльцы голосемянных растений) в разрезе грамотеинской свиты намечается два подкомплекса. В нижних горизонтах свиты (пласты 60–69) споровый состав характеризуется доминированием грубоскульптурированных форм *Raistrickia* и *Lophotriletes*. В споровом составе интервала пластов 72–78 доминирующее значение получили мелкобугорчатые споры *Trachytriletes adpersus* (Andr.) Drjagina, *Azonaletes* (?) *gibberosus* Andr. В этом же интервале постоянно в количестве 4–6% присутствуют споры *Cirratriradites gracilis* (Drjagina) Drjagina.

От кровли пласта 78 до контакта с триасовыми отложениями в Ерунаковском опорном разрезе выделена тайлуганская свита. Палинологические комплексы ее неоднородны и по количественному соотношению отдельных морфологических групп спор и пыльцы представляется возможным выделение в разрезе свиты двух типов – для нижней части и для верхней.

Состав спор и пыльцы нижней части разреза тайлуганской свиты (пласты 79–84) очень сходен с таковым из верхней части грамотеинской свиты, но отмечается сокращение доли участия пыльцы кордаитовых. В споровом составе многочисленны представители родов *Raistrickia*, *Lophotriletes*, разнообразны и обильны тонкоострошиповатые *Spinosisporites*, заметное участие в спорово-пыльцевых комплексах принимает *Stenozonites foveolatus* Drjagina. Пыльца голосемянных растений составляет 45–55% от всего количества. В ее составе доминируют кордаиты. Пыльца древних хвойных и *Ginkgocycadophytus* составляет по 10–15%.

В верхних горизонтах тайлуганской свиты (от пластов 84–85 и до контакта с триасовыми отложениями) отмечается палинологический комплекс несколько иного содержания. Пыльца голосемянных растений составляет 60–70%, доминирующее значение приобретает *Ginkgocycadophytus*. В некоторых образцах содержание ее доходит до 20%. Встречены *Ginkgocycadophytus careratus* (Lub.) Samoil., *Azonaletes involutus* Andr., *A. glabera* Andr., *A. conjuncta* Andr. и др. Пыльца кейтониевых и древних хвойных также значительно увеличивается в количестве, составляя 20–25%. Среди пыльцы хвойных имеются формы с ребристой экзиной – *Striatolueckisporites*, *Striatopinites*. Встречены формы, близкие по морфологическому строению к пыльце *Podocarpus*, *Picea*, *Pinus*. В единичных экземплярах обнаружена пыльца *Vittatina*. Пыльца кордаитовых значительно сокращается в количестве, составляя 10–15%. Представлена она главным образом видом *Cordaitina rugulifera* (Lub.) Samoil., наблюдается появление пыльцы кордаитов мелких размеров.

Споры составляют 20–40%. Среди них доминируют *Granisporites acutus* (Andr.) Drjagina, *Spinosisporites acerrosus* Drjagina, *S. formosus* Drjagina и др. Споры *Raistrickia* и *Lophotriletes* в данном комплексе количественно сокращаются.

Как показывает сравнение, самый молодой позднепермский комплекс в Кузнецком бассейне существенно отличается от всех других. В его составе определенное значение приобретают элементы мезозойской флоры — *Osmunda* sp., *Biretisporites* sp. Все возрастающее участие хвойных, гинкговых и цикадовых, экологически приуроченных к более сухим и возвышенным участкам рельефа (Горелова, 1962), позволяет предполагать начавшиеся изменения физико-географической обстановки к концу пермского периода в бассейне, когда рельеф становится, по-видимому, более расчлененным, а климат более аридным.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В палинологических комплексах верхнепермских отложений Кузнецкого бассейна обнаружено около 150 видов спор и пыльцы. Приводится описание некоторых видов *Neoraistrickia* Pot., 1956 и *Raistrickia* (Schopf, Wilson et Benthall., 1944) Pot. et Kremp, 1954, имеющих определенное стратиграфическое значение.

Род *Neoraistrickia* Potonie, 1956

Neoraistrickia heterochaeta (Andrejeva) Drjagina comb. nov.

Табл. I, фиг. 1

Azonotriletes heterochaetus Andrejeva: Андреева, 1956, стр. 242, табл. XLV, фиг. 27.

Плениотип. Палинологическая лаборатория ЗСГУ, обр. 284/9. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский опорный разрез, пласт 41, ленинская свита.

Материал. 10 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Диаметр 40–50 мкм. Очертание округло-треугольное, углы закругленные, стороны прямые. Поверхность экзины довольно густо покрыта удлиненными прямостоящими скульптурными элементами. Диаметр основания и вершин скульптурных элементов почти одинаков, вершины плавно закруглены. Длина лучей щели разверзания больше половины радиуса споры.

Сравнение и замечания. Сходен по размерам с видом *N. singula* (Drjagina) Drjagina comb. nov. (табл. I, фиг. 2), но отличается от него более мелкими и густо расположенными скульптурными элементами.

Стратиграфическое значение. Характерный вид для ленинской свиты и нижних горизонтов грамотейнской свиты Кузнецкого бассейна.

Neoraistrickia singula (Drjagina) Drjagina comb. nov.

Табл. I, фиг. 2

Azonotriletes singulis Drjagina: Дрягина, 1962, стр. 489, табл. P-22, фиг. 25.

Плениотип. Палинологическая лаборатория ЗСГУ, обр. 2429/1. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский опорный разрез, пласт 66, грамотейнская свита.

Материал. 12 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Диаметр 30–40 мкм, очертание округло-треугольное, стороны ровные или слегка выпуклые. Экзина плотная, покрыта редкими крупными скульптурными элементами, длина их составляет 5–6 микрон. Диаметр основания и вершин скульптурных элементов почти одинаков, вершины срезаны или слегка округлые. Трехлучевая щель простая, длина лучей составляет 3/4 радиуса споры.

Сравнение. Сходен с *Neoraistrickia heterochaeta* (табл. I, фиг. 1), но отличается более крупными и редко расположенными скульптурными элементами.

Стратиграфическое значение. Встречается в грамотеинской свите Кузнецкого бассейна.

Neoraistrickia mamontovii (Drjagina) Drjagina comb. nov.

Табл. I, фиг. 3

Azonotriletes mamontovii Drjagina: Дрягина, 1962, стр. 248, табл. I, фиг. 16, 18.

Плезиотип. Палинологическая лаборатория ЗСГУ, обр. 1297/1. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский опорный разрез, пласт 78, грамотеинская свита.

Материал. 20 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Диаметр 40–50 мкм, очертание округло-треугольное, углы плавно закругленные, стороны прямые или слегка выпуклые. Щель простая, длина лучей составляет $3/4$ радиуса споры. Экзина плотная, равномерно покрыта прямыми удлиненными скульптурными элементами и вершины их слегка закруглены или булавовидно расширены. Отдельные экземпляры иногда отличаются густотой скульптурных элементов.

Сравнение и замечания. От известных спор *Neoraistrickia* описываемый вид отличается округло-треугольным очертанием и скульптурными элементами с булавовидными вершинами.

Стратиграфическое значение. Характерный вид для грамотеинской и тайлуганской свит Кузнецкого бассейна.

*Neoraistrickia tumaensa** Drjagina sp. nov.

Табл. I, фиг. 4

Голотип. Палинологическая лаборатория ЗСГУ, обр. 247/2. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский опорный разрез, пласт 48, ленинская свита.

Материал. 24 экземпляра хорошей сохранности.

Описание. Диаметр 50–60 мкм. Споры с трехлучевой щелью, в полярной проекции имеют округло-треугольное очертание с плавно закругленными вершинами и прямыми или слегка вогнутыми сторонами. Экзина тонкая, поверхность ее покрыта редкими крупными прямыми столбчатыми скульптурными образованиями, длина их 4–5 микрон. Вершины тупо срезаны или слегка закруглены. Длина лучей щели разверзания составляет $2/3$ радиуса споры. У некоторых экземпляров наблюдалась широко раскрытая щель разверзания, варьирование в густоте расположения скульптурных элементов.

Сравнение и замечания. По характеру морфологических признаков, а именно: округло-треугольное очертание, вогнутые стороны, прямые ровные скульптурные образования со срезанными вершинами – описываемые споры отличаются от известных видов рода *Neoraistrickia*, поэтому считаем возможным выделить новый вид.

Стратиграфическое значение. Характерный вид для ленинской свиты Кузнецкого бассейна.

Neoraistrickia papillaria (Andrejeva) Drjagina comb. nov.

Табл. I, фиг. 5

Azonotriletes papillarius Andrejeva: Андреева, 1956, стр. 251, табл. I, фиг. 57.

Плезиотип. Палинологическая лаборатория ЗСГУ, обр. 227/2. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский опорный разрез, пласт 52, ленинская свита.

Материал. 15 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Диаметр 35–50 мкм, очертание округло-треугольное. Экзина плотная, покрыта относительно редкими, удлиненными скульптурными образо-

* Назван по местонахождению.

ваниями, длина их 5–6 микрон, вершины плоско срезаны или слегка булаво-видно расширены. Щель разверзания простая, длина лучей равна $2/3$ радиуса споры.

Сравнение и замечания. По морфологическим признакам описываемые споры несколько сходны с *Neoraistrickia singula* (табл. I, фиг. 2). Сходство выражается в наличии редко расположенных удлинённых скульптурных элементов. Отличие же заключается в больших размерах.

Стратиграфическое значение. Распространен в ленинской и грамотеинской свитах Кузнецкого бассейна.

Род *Raistrickia* (Schopf, Wilson et Bentall, 1944) Potonie et Kremp, 1954

Raistrickia conserrata (Andrejeva) Drjagina comb. nov.

Табл. I, фиг. 6

Azonotriletes conserratus Andrejeva: Андреева, 1936, стр. 246, табл. X, фиг. 41.

Плезиотип. Палинологическая лаборатория ЗСГУ, обр. 1175/2. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский опорный разрез, пласт 48, ленинская свита.

Материал. 10 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Диаметр 50–60 мкм, очертание треугольно-округлое. Экзина плотная, покрыта относительно короткими скульптурными элементами, с широким основанием и плоскими срезанными вершинами. Диаметр основания и вершин почти одинаков. Лучи щели разверзания короткие, длина их меньше половины радиуса споры.

Сравнение и замечания. От известных видов рода *Raistrickia* описываемые споры отличаются очертанием – оно треугольно-округлое – и наличием относительно коротких скульптурных элементов.

Стратиграфическое значение. Характерная форма грамотеинской свиты Кузнецкого бассейна.

*Raistrickia permollis** Drjagina sp. nov.

Табл. I, фиг. 7, 8

Голотип. Табл. I, фиг. 7. Палинологическая лаборатория ЗСГУ, обр. 1200/1. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский опорный разрез, пласт 66, грамотеинская свита.

Материал. 16 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Диаметр 50–60 мкм, очертание округлое. Экзина плотная, покрыта относительно густо расположенными короткими прямыми скульптурными образованиями, диаметр их основания и вершин одинаков, вершины плоско срезаны. Трехлучевая щель разверзания с короткими лучами.

Сравнение и замечания. Описываемые споры по своим морфологическим признакам, а именно – округлое очертание, прямые столбчатые скульптурные элементы – могут быть отнесены к роду *Raistrickia*. От известных видов этого рода отличается короткими скульптурными элементами – столбиками.

Стратиграфическое значение. Характерный вид для палинологических комплексов грамотеинской свиты Кузнецкого бассейна.

*Raistrickia insignis*** Drjagina sp. nov.

Табл. I, фиг. 9

Голотип. Палинологическая лаборатория ЗСГУ, обр. 1145. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский опорный разрез, пласт 66, грамотеинская свита.

* Нежная (лат.).

** Чудесная (лат.).

Материал. 18 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Диаметр 50–60 мкм. Споры с трехлучевой шелью, округлых или треугольно-округлых очертаний. Экзина плотная; при смятии образуется одна крупная складка. Поверхность относительно редко покрыта крупными прямыми столбчатыми скульптурными образованиями – бакулами. Длина их 4–6 микрон, диаметр основания их 1–3 микрона. Вершины бакул плоско срезаны. Лучи щели разверзания равны $2/3$ радиуса споры.

Сравнение и замечания. Обнаруживается некоторое сходство с *Raistrickia horrida* (Drjagina) Drjagina (табл. I, фиг. 10), но отличается более мелкими размерами, треугольно-округлым очертанием и более короткими скульптурными элементами.

Стратиграфическое значение. Характерный вид для грамотеинской и тайлуганской свит Кузнецкого бассейна.

Raistrickia horrida (Drjagina) Drjagina comb. nov.

Табл. I, фиг. 10

Azonotriletes horridus Drjagina: Дрягина, 1962, стр. 245, табл. I, фиг. 11–13.

Плениотип. Палинологическая лаборатория ЗСГУ, обр. 2965. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский опорный разрез, пласт 66, грамотеинская свита.

Материал. 20 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Диаметр 60–80 мкм, очертание округлое или овально-округлое. Экзина плотная, поверхность ее покрыта крупными скульптурными элементами – бакулами, с широким основанием, длина бакул 5–6 микрон. Диаметр основания и вершин почти одинаков. Вершины плоско срезаны или плавно закруглены. Лучи щели разверзания узкие и длинные. У некоторых экземпляров шель разверзания трудно различима, так как закрыта скульптурными элементами. Морфологические признаки описываемого вида устойчивы, наблюдаются незначительные вариации в размерах.

Сравнение и замечания. Описываемые споры отличаются от других видов этого рода крупными скульптурными элементами. Некоторое сходство обнаруживают с видом *Raistrickia insignis* (табл. I, фиг. 9), но отличаются от него округлым очертанием и более крупными густо расположенными бакулами.

Стратиграфическое значение. Характерный вид для комплексов грамотеинской и тайлуганской свит Кузнецкого бассейна.

Raistrickia grandispinosa (Andrejeva) Drjagina comb. nov.

Табл. I, фиг. 11

Azonotriletes grandispinosus Andrejeva: Андреева, 1956, стр. 252, табл. I, фиг. 59a, b, c.

Плениотип. Палинологическая лаборатория ЗСГУ, обр. 5052/2. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский опорный разрез, пласт 49, ленинская свита.

Материал. 15 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Диаметр 60–70 мкм, очертание округлое. Экзина плотная, относительно редко покрыта крупными скульптурными элементами – бакулами, с широким основанием, длина их 5–6 мкм. Диаметр основания и вершин бакул одинаков, вершины плоско срезаны, иногда слегка округлены.

Сравнение и замечания. Некоторое сходство описываемые споры имеют с видом *Raistrickia horrida* (табл. I, фиг. 10), но отличаются от него редким расположением бакул.

Стратиграфическое значение. Встречается в комплексах ускатской, ленинской и грамотеинской свит Кузнецкого бассейна.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреева Е.М. Спорово-пыльцевая характеристика балахонской и ерунаковской свит Кузнецкого бассейна. — В кн.: Атлас руководящих форм ископаемых флоры и фауны пермских отложений Кузнецкого бассейна. М.: Госгеолтехиздат, 1956, с. 216–233.
- Горелова С.Г. Материалы к картам распределения растительности на территории Кузбасса в верхнем палеозое. — В кн.: Материалы сибирской тематической комиссии по истории угленакопления. Вып. 2. Новосибирск: Изд. СО АН СССР, 1962, с. 69–77.
- Дрягина Л.Л. Новые позднепермские споры Кузнецкого бассейна. — В кн.: Материалы к фитостратиграфии верхнепермских отложений Алтае-Саянской горной области. — Тр. ВСЕГЕИ, 1962, т. 79, с. 243–248.
- Токарева П.А. О нижней границе верхнепермских отложений в Кузбассе. — В кн.: Новые данные по геологии и географии Кузбасса и Алтая. Новокузнецк: Изд. Кузнецкого отделения Географич. об-ва СССР, 1969, с. 86–88.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРАТИГРАФИИ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ЮРЫ ЮГА СРЕДНЕЙ СИБИРИ

В. И. ИЛЬИНА

Континентальные отложения юры широко распространены на юге Средней Сибири. Они слагают мощные угленосные толщи в Кузнецком, Канско-Ачинском, Улугхемском, Иркутском угольных бассейнах и через Ангаро-Вилуйский прогиб, в котором уже наблюдается переслаивание континентальных и прибрежно-морских отложений, сочленяются с морскими фациями севера региона.

Юрские угленосные отложения юга Сибири, несмотря на разобщенность и отличия в формировании из-за разнородности доюрских структур, на которых они залегают, имеют вполне отчетливо выраженное единство разреза, литолого-фациальных характеристик и геологической истории. Общность юрских образований различных угольных бассейнов юга Средней Сибири обусловлена их накоплением в сходной климатической обстановке по общим для всей территории закономерностям тектонических процессов в условиях континентального режима. Все это позволяет разновозрастные юрские отложения угольных бассейнов коррелировать без существенных поправок на локальные особенности их формирования и делает возможным составление общей региональной стратиграфической схемы континентальной юры юга Средней Сибири.

Стратиграфическое расчленение юрских угленосных толщ Средней Сибири в большинстве случаев производится по циклам осадко- и углекислотного накопления, отвечающим определенным этапам развития отдельных регионов. Биостратиграфической основой при этом служат ископаемые остатки растений, споры и пыльца. В качестве дополнительных коррелятивных признаков учитываются пресноводная фауна, насекомые, рыбы, спорадически встречающиеся в юрских толщах Средней Сибири.

Характерной чертой континентальной юры является резкая и быстрая смена фациальных условий как по разрезу, так и по простиранию, что крайне затрудняет стратиграфическое расчленение. В связи с этим при детальной стратиграфии юрских угленосных толщ Средней Сибири приобрели большое значение палинологические исследования, позволяющие коррелировать разнофациальные отложения как внутри угольных бассейнов, так и между ними. Спорно-пыльцевой анализ – единственный палеонтологический метод, при помощи которого возможна прямая корреляция континентальных и морских отложений, что используется при определении возраста континентальных образований и увязке местных подразделений с общей стратиграфической шкалой.

При разработке общей региональной стратиграфической схемы континентальной юры Средней Сибири возникла необходимость в детальной палинологическом обосновании расчленения и корреляции юрских разрезов угольных бассейнов. С этой целью автор изучила юрскую толщу Кузбасса, некоторые разрезы Канско-Ачинского и Иркутского бассейнов, а также обобщила палинологические данные по этим регионам других исследователей (Саханова, 1957, 1960; Гугова и др., 1967; Одинцова и др., 1967; Ильина, 1968, 1969а, 1971, 1975, 1976а, б, в и др.). Кроме того, были учтены характерные палинокомплексы унифицированных стратиграфических схем юры Канско-Ачинского, Иркутского бассейнов и Ангаро-Вилуйского прогиба, составленные Н.С. Сахановой, Г.М. Кабановой, Л.А. Анкудимовой и М.М. Одинцовой.

В результате изучения палинокомплексов юры различных угольных бассейнов юга Средней Сибири установлены общие закономерности в распределении спор и пыльцы по разрезу, не зависящие от фациальной принадлежности и генетического типа вмещающих пород. На основании этих закономерностей выявлена последовательная смена палинокомплексов, приуроченных к определенным стратиграфическим интервалам, которая позволила составить палинологическое обоснование стратиграфии континентальной юры Средней Сибири, приведенное в таблице.

Отдел	Ярус	Характерные палинокомплексы*	
1	2	3	
Верхний	Келловей—оксфорд (?)	<p>Д.: <i>Classopollis</i>, <i>Coniferales</i> (<i>Piceapollenites</i> spp., <i>Pinuspollenites</i> spp.). Сд.: <i>Cyathidites minor</i> Coup., <i>Ginkgoales</i>. С.: <i>Lycopodiumsporites</i> spp., <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> (К.—М.) Taras., <i>Densoisporites velatus</i> Weyl. et Krieg., <i>Klukisporites variegatus</i> Coup., <i>Lygodiumsporites</i> sp., <i>Gleicheniaceae</i>, <i>Osmundacidites</i> spp., <i>Leiotriletes pallescens</i> Bolch., <i>Duplexisporites anogrammensis</i> (К.—М.) Schug., <i>Caytonipollenites pallidus</i> (Reis.) Coup., <i>Picea exilioides</i> Bolch., <i>Quadraeculina limbata</i> Mal.</p> <p>Палинокомплекс установлен в тажинской свите различных районов Канско—Ачинского бассейна. Он сходен по составу с палинокомплексами келловей—оксфорда юго-западной части Западно-Сибирской равнины, келловей севера Русской платформы, и Печорского бассейна (Войцель и др., 1966; Маркова, 1969; Ровнина, 1972; Добруцкая, 1968; Евсева, 1971).</p>	ПК—IX — <i>Classopollis</i> — <i>Densoisporites velatus</i> — <i>Klukisporites variegatus</i> — <i>Quadraeculina limbata</i>
		<p>Д.: <i>Piceapollenites variabiliformis</i> (Mal.) Petr. Сд.: <i>Cyathidites minor</i> Coup., <i>Coniferales</i>, <i>Quadraeculina limbata</i> Mal., С.: <i>Lycopodiumsporites</i> spp., <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> (К.—М.) Taras., <i>Marattisporites scabratus</i> Coup., <i>Osmundacidites</i> spp., <i>Salviniaceae</i>, <i>Gleicheniaceae</i>, <i>Lophotriletes torosus</i> Sach. et Il., <i>Ginkgoales</i>, <i>Classopollis</i> (eg.), <i>Sciadopitys</i> spp., <i>Podocarpidites</i> spp., <i>Picea exilioides</i> Bolch., <i>Pinus divulgata</i> Bolch.</p> <p>Палинокомплекс установлен в верхах итатской свиты на р. Золотой Китат, в Назаровской мульде, на левом берегу Подкаменной Тунгуски (Вдовин, Ильина, 1967; Ильина, 1969а). Близкие по составу палинокомплексы выявлены в юго-восточной и западной частях Западно-Сибирской равнины (Ровнина, 1972).</p>	ПК—VIII — <i>Piceapollenites variabiliformis</i> — <i>Lophotriletes torosus</i> — <i>Quadraeculina limbata</i> — <i>Classopollis</i>
		<p>Д.: <i>Cyathidites minor</i> Coup., <i>Coniferales</i> (<i>Piceapollenites</i> spp., <i>Pinuspollenites</i> spp.). Сд.: <i>Lycopodiumsporites</i> spp., <i>Osmundacidites</i> spp., <i>Gleicheniaceae</i>, <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> (К.—М.) Taras., <i>Lophotriletes torosus</i> Sach. et Il., <i>Salvinia perupchra</i> Bolch., <i>Tripartina variabilis</i> Mal., <i>Sciadopitys affluens</i> (Bolch.) Rovn., <i>Araucariacites pexus</i> Sach. et Kosenk., <i>Ginkgoales</i>, <i>Podocarpidites</i> spp., <i>Pinus divulgata</i> Bolch., <i>Quadraeculina limbata</i> Mal.</p> <p>Палинокомплекс установлен выше Бородинского пласта угля (устьянская толща по материалам Н.С. Сахановой, 1971) в Рыбинской и Канско—Тасеевской впадинах и в других районах Канско—Ачинского бассейна. Он имеет некоторые общие черты с палинокомплексом бата, датированного по аммонитам, севера Средней Сибири (Ильина, 1976б, 1978). Характерно присутствие в обоих комплексах <i>Lophotriletes torosus</i> Sach. et Il., <i>Gleicheniaceae</i>.</p>	ПК—VIII — <i>Cyathidites minor</i> — <i>Lophotriletes torosus</i> — <i>Sciadopitys affluens</i>
Средний	Бат	<p>Д.: <i>Cyathidites minor</i> Coup., <i>Piceapollenites</i> spp. Сд.: <i>Lycopodiumsporites</i> (<i>L. subrotundus</i> (К.—М.) Vinogr., <i>L. marginatus</i> (К.—М.) Singh, <i>L. perplicatus</i> (К.—М.) Vinogr., <i>Lycopodium intortivallus</i> Sach. et Il., <i>L. rotundum</i> К.—М.), <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> (К.—М.) Taras., <i>Osmundacidites</i> spp., С.: <i>Equisetites</i> spp., <i>Dicksonia densa</i> Bolch., <i>Obtusisporis juncta</i> (К.—М.) Pocock, <i>Salviniaceae</i>, <i>Levisporis decorus</i> Il., <i>Polydisporites jurassicus</i> Il., <i>Sporites mariformis</i> Thier., <i>Ginkgoales</i>, <i>Perinopollenites elatoides</i> Coup., <i>Araucariacites pexus</i> Sach. et Kosenk., <i>Podocarpidites</i> spp., <i>Pinus divulgata</i> Bolch.</p> <p>Палинокомплекс установлен в средней, угленосной части итатской свиты и в бородинской свите Канско—Ачинского бассейна. По разнообразию спор папоротникообразных растений, максимуму <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> и присутствию <i>Dicksonia densa</i> Bolch., <i>Lycopodium intortivallus</i> Sach. et Il. и <i>Pinus divulgata</i> Bolch. сходен с палинокомплексом байоса р. Анабара и Западного побережья Анабарской губы, охарактеризованного <i>Paramegatheuthis parabaiosis</i> Naln., <i>Mytiloceramus ex gr. lucifer</i> (Eichw.), <i>Arctotis</i> spp.</p>	ПК—VII — <i>Cyathidites minor</i> — <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> — <i>Dicksonia densa</i> — <i>Pinus divulgata</i>
		<p>Д.: <i>Cyathidites minor</i> Coup., <i>Piceapollenites</i> spp. Сд.: <i>Lycopodiumsporites</i> (<i>L. subrotundus</i> (К.—М.) Vinogr., <i>L. marginatus</i> (К.—М.) Singh, <i>L. perplicatus</i> (К.—М.) Vinogr., <i>Lycopodium intortivallus</i> Sach. et Il., <i>L. rotundum</i> К.—М.), <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> (К.—М.) Taras., <i>Osmundacidites</i> spp., С.: <i>Equisetites</i> spp., <i>Dicksonia densa</i> Bolch., <i>Obtusisporis juncta</i> (К.—М.) Pocock, <i>Salviniaceae</i>, <i>Levisporis decorus</i> Il., <i>Polydisporites jurassicus</i> Il., <i>Sporites mariformis</i> Thier., <i>Ginkgoales</i>, <i>Perinopollenites elatoides</i> Coup., <i>Araucariacites pexus</i> Sach. et Kosenk., <i>Podocarpidites</i> spp., <i>Pinus divulgata</i> Bolch.</p> <p>Палинокомплекс установлен в средней, угленосной части итатской свиты и в бородинской свите Канско—Ачинского бассейна. По разнообразию спор папоротникообразных растений, максимуму <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> и присутствию <i>Dicksonia densa</i> Bolch., <i>Lycopodium intortivallus</i> Sach. et Il. и <i>Pinus divulgata</i> Bolch. сходен с палинокомплексом байоса р. Анабара и Западного побережья Анабарской губы, охарактеризованного <i>Paramegatheuthis parabaiosis</i> Naln., <i>Mytiloceramus ex gr. lucifer</i> (Eichw.), <i>Arctotis</i> spp.</p>	ПК—VII — <i>Cyathidites minor</i> — <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> — <i>Dicksonia densa</i> — <i>Pinus divulgata</i>
Байос		<p>Д.: <i>Cyathidites minor</i> Coup., <i>Piceapollenites</i> spp. Сд.: <i>Lycopodiumsporites</i> (<i>L. subrotundus</i> (К.—М.) Vinogr., <i>L. marginatus</i> (К.—М.) Singh, <i>L. perplicatus</i> (К.—М.) Vinogr., <i>Lycopodium intortivallus</i> Sach. et Il., <i>L. rotundum</i> К.—М.), <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> (К.—М.) Taras., <i>Osmundacidites</i> spp., С.: <i>Equisetites</i> spp., <i>Dicksonia densa</i> Bolch., <i>Obtusisporis juncta</i> (К.—М.) Pocock, <i>Salviniaceae</i>, <i>Levisporis decorus</i> Il., <i>Polydisporites jurassicus</i> Il., <i>Sporites mariformis</i> Thier., <i>Ginkgoales</i>, <i>Perinopollenites elatoides</i> Coup., <i>Araucariacites pexus</i> Sach. et Kosenk., <i>Podocarpidites</i> spp., <i>Pinus divulgata</i> Bolch.</p> <p>Палинокомплекс установлен в средней, угленосной части итатской свиты и в бородинской свите Канско—Ачинского бассейна. По разнообразию спор папоротникообразных растений, максимуму <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> и присутствию <i>Dicksonia densa</i> Bolch., <i>Lycopodium intortivallus</i> Sach. et Il. и <i>Pinus divulgata</i> Bolch. сходен с палинокомплексом байоса р. Анабара и Западного побережья Анабарской губы, охарактеризованного <i>Paramegatheuthis parabaiosis</i> Naln., <i>Mytiloceramus ex gr. lucifer</i> (Eichw.), <i>Arctotis</i> spp.</p>	ПК—VII — <i>Cyathidites minor</i> — <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> — <i>Dicksonia densa</i> — <i>Pinus divulgata</i>

* Палинокомплексы составлены по форме, рекомендованной Общим методическим семинаром по палеопалинологии (Бойцова, 1977).

Т а б л и ц а (продолжение)

1	2	3
Средний	Аален	<p>Д.: <i>Cyathidites minor</i> Coup., реже <i>Osmundacidites</i> spp. Сд.: <i>Osmundacidites jurassicus</i> (K.—M.) Kuz., <i>Ginkgoales</i>, <i>Piceapollenites variabiliformis</i> (Mal.) Petr., <i>Coniferales</i>. С.: <i>Lycopodiumsporites subrotundus</i> (K.—M.) Vinogr., <i>Obtusisporis juncta</i> (K.—M.) Pocock, <i>Salviniaceae</i>, <i>Stereisporites bujargiensis</i> (Bolch.) Schulz, <i>Bolchovitinasporites congregatus</i> (Bolch.) Sem., <i>Tripartina variabilis</i> Mal., <i>Circellina bicycla</i> Mal., <i>Bennettites dilucidus</i> Bolch., <i>Podocarpidites</i> spp., <i>Piceites podocarpoides</i> Bolch. В верхах ед. — <i>Neoraistrickia rotundiforma</i> (K.—M.) Taras.</p> <p>Палинокомплекс установлен в терсюкской (верхняя половина) и курундусской свитах Кузбасса; в итатской (безугольная нижняя половина) и камалинской свитах Канско-Ачинского бассейна; в присаянской (суховская пачка) и кудинской свитах Иркутского бассейна, в чонской свите Ангаро-Вилуйского прогиба. По общему составу и соотношению отдельных компонентов комплекс сходен с палинокомплексом датированных аммонитами, белемнитами, двусторонне отложений аалена Западного и Восточного берегов Анабарской губы, Вилуйской синеклизы, Восточного Таймыра, р. Келимаря и других районов севера Средней Сибири (Ильина, 1976б, 1978).</p>
	Тоар	<p>Д.: <i>Cyathidites minor</i> Coup. Сд.: <i>Osmundacidites</i> spp., <i>Marattisporites scabratus</i> Coup., <i>Dipteridaceae</i>, <i>Duplexisporites anogrammensis</i> (Playf.) Schug., <i>Tripartina variabilis</i> Mal., <i>Classopollis</i>. С.: <i>Klukisporites variegatus</i> Coup., <i>Matonisporites</i> sp., <i>Contignisporites problematicus</i> (Coup.) Dör., <i>Densoisporites velatus</i> Weyl. et Krieg., <i>Caytonipollenites pallidus</i> (Reiss.) Coup., <i>Piceapollenites</i> spp., <i>Quadraeculina limbata</i> Mal., <i>Coniferales</i>.</p> <p>Палинокомплекс установлен в низах терсюкской свиты Кузбасса; в зеленоветных слоях (иланская свита по материалам Н.С. Сахановой, 1971) Канско-Ачинского бассейна; в иданской пачке присаянской свиты Иркутского бассейна. Комплекс по наличию разнообразных спор папоротников, присущих Индо-Европейской палеофлористической области и пыльцы <i>Classopollis</i> хорошо сопоставляется с палинокомплексом тоара (зоны <i>Harporceras falcifer</i> — <i>Dactylioceras athleticum</i>) Вилуйской синеклизы, Восточного и Западного побережья Анабарской губы, бассейна р. Анабара, Восточного Таймыра и ряда других районов севера Средней Сибири. Комплекс также прослежен в тоарских отложениях различных регионов Западно-Сибирской равнины и на Алтае (Ильина, 1973, 1976б,в, 1978).</p>
Нижний	Плинсбах	<p>Д.: <i>Coniferales</i>. Сд.: <i>Osmundacidites</i> spp., <i>Cyathidites minor</i> Coup., <i>Leiotriletes</i> spp., <i>Tripartina variabilis</i> Mal., <i>Bennettites</i> spp., <i>Ginkgoales</i>. С.: <i>Lycopodiumsporites</i> spp., <i>Selaginella sanguinolentiformis</i> Sach. et Il. (ед. и редко), <i>Bolchovitinasporites congregatus</i> (Bolch.) Sem., <i>Stereisporites incertus</i> (Bolch.) Sem., <i>S. bujargiensis</i> (Bolch.) Schulz, <i>Campotriletes tenellus</i> Naum. ex Il., <i>Duplexisporites</i> spp., <i>Aletes</i> spp., <i>Podocarpidites</i> spp., <i>Piceapollenites variabiliformis</i> (Mal.) Petr., <i>Protopicea cerina</i> Bolch., <i>Quadraeculina limbata</i> Mal. В самых верхах ед. — <i>Marattisporites scabratus</i> Coup., <i>Dipteridaceae</i>.</p> <p>Палинокомплекс установлен в верхней части осиново-осиновской свиты (слои с верхнеэтапским комплексом крупномерных остатков растений) Кузбасса; в верхних подсвитах макаровской и переяславской свит Канско-Ачинского бассейна и в третьей пачке с усть-балайским комплексом фауны и флоры черемховской свиты Иркутского бассейна. Комплекс сходен с палинокомплексом из слоев с <i>Meleagrinnella tiungensis</i> (Petr.) и <i>M. cf. substriata</i> (Münst.) Западного берега Анабарской губы, а также с палинокомплексами алевритистой толщи с <i>Meleagrinnella tiungensis</i> (Petr.) и глинистой пачки, залегающей под слоями с тоарскими аммонитами на рр. Вилюе и Мархе, датированных концом плинсбаха — началом тоара (Ильина, 1978).</p>
		<p>Пк-VI — <i>Cyathidites minor</i> — <i>Osmundacidites jurassicus</i> — <i>Ginkgoales</i> — <i>Piceapollenites</i></p> <p>Пк-V — <i>Cyathidites minor</i> — <i>Marattisporites scabratus</i> — <i>Klukisporites variegatus</i> — <i>Classopollis</i></p> <p>Пк-IV — <i>Tripartina variabilis</i> — <i>Cyathidites minor</i> — <i>Bennettitales</i></p>

Привязка характерных палинокомплексов юры юга Сибири к подразделениям общей стратиграфической шкалы и определение возраста отложений выполнялись путем палинологической корреляции континентальных пород с морскими датированными фауной осадками. В Средней Сибири морские разрезы юры, расчлененные по фауне и послойно изученные палинологически, известны только на се-

Т а б л и ц а (окончание)

1	2	3
Нижний	Плиньсбах	<p>Д.: Coniferales. Сд.: <i>Lycopodiumsporites</i> spp., <i>Osmundacidites</i> spp., <i>Stereisporites</i> (<i>Bolchovitinaspores compactus</i> (Bolch.) Sem., <i>B. congregatus</i> (Bolch.) Sem., <i>Stereisporites bujargiensis</i> (Bolch.) Schulz, <i>S. incertus</i> (Bolch.) Sem., <i>Bennettites</i> (<i>B. dilucidus</i> Bolch., <i>B. medius</i>, <i>B. spp.</i>), <i>Ginkgoales</i>. С.: <i>Selaginella sanguinolentiformis</i> Sach. et Il., <i>S. utrigera</i> Bolch., <i>Cyathidites minor</i> Cóp., <i>Tripartina variabilis</i> Mal., <i>Acanthotriletes pyramidalis</i> Portn. ex Il., <i>Camptotriletes cerebriformis</i> Naum. ex Jarosch., <i>C. tenellus</i> Naum. ex Il., <i>Podocarpidites</i> spp., <i>Protopicea cerina</i> Bolch. Ед. — <i>Dipterella oblatinoides</i> Mal., <i>Pseudopinus pergrandis</i> Bolch.</p> <p>Палинокомплекс установлен в нижней половине осинонской свиты Кузбасса, в средней подзвите макаровской и перьяславской свит Канско-Ачинского бассейна и во второй пачке черемховской свиты Иркутского бассейна. По максимальному содержанию и разнообразию <i>Stereisporites</i> и спор с периспорием, сближаемых с <i>Selaginella</i>, а также по общему составу комплекс сходен с палинокомплексом верхнего плиньсбаха с <i>Amaltheus</i> и Награх р. Анабара, Западного берега Анабарской губы, р. Вилюя.</p>
	Геттанг — синемюр	<p>Д.: <i>Bennettites</i> spp., Coniferales. Сд.: <i>Osmundacidites</i> spp., <i>Bolchovitinaspores compactus</i> (Bolch.) Sem., <i>Stereisporites</i> spp., <i>Leiotriletes</i> spp., <i>Aletes limbatus</i> Il., <i>Ginkgoales</i>. С.: <i>Lycopodiumsporites</i> spp., <i>Selaginella sanguinolentiformis</i> Sach. et Il., <i>Clathropteris obovata</i> var. <i>magna</i> Tur.-Ket., <i>Leiotriletes romboideus</i> Bolch., <i>Tauropusporites triangularis</i> (Bolch.) Stover, <i>Camptotriletes cerebriformis</i> Naum. ex Jarosch., <i>C. tenellus</i> Naum. ex Il., <i>Podocarpidites</i> spp., <i>Pseudopinus pergrandis</i> Bolch., <i>Protopicea cerina</i> Bolch., <i>Protoconiferus funarius</i> (Naum.) Bolch., <i>Dipterella oblatinoides</i> Mal.</p> <p>Палинокомплекс установлен в абашевской свите Кузбасса, в макаровской и перьяславской свитах Канско-Ачинского бассейна, в первой пачке черемховской свиты Иркутского бассейна, в хататской свите Мало-Бодубинского района Ангаро-Вилюйского прогиба.</p>
		<p>Д.: <i>Ginkgoales</i>, Coniferales. Сд.: <i>Bennettites</i> (<i>B. percarinatus</i> Bolch., <i>B. orbicularis</i> Sach. et Il., <i>B. labrosus</i> Bolch., <i>B. medius</i> Bolch., <i>B. dilucidus</i> (Bolch.), <i>Pseudopinus pergrandis</i> Bolch., <i>Dipterella oblatinoides</i> Mal. С.: <i>Lycopodiumsporites</i> spp., <i>Osmundacidites</i> spp., <i>Bolchovitinaspores</i> spp., <i>Camptotriletes cerebriformis</i> Naum. ex Jarosch., <i>Duplexisporites anogrammensis</i> (Playf.) Schug., <i>Podocarpus permagna</i> Bolch., <i>Paleoconiferus asaccatus</i> Bolch., <i>Protopicea cerina</i> Bolch., <i>Aletes limbatus</i> Il.</p> <p>Палинокомплекс установлен в лебедевской и распадской свитах Кузбасса; в нижней подзвите макаровской и перьяславской свит Канско-Ачинского бассейна. Комплекс по максимальному количеству <i>Dipterella oblatinoides</i> Mal., <i>Pseudopinus pergrandis</i> Bolch. и разнообразию пыльцы, сближаемой с <i>Bennettiales</i>, сходен с палинокомплексом укугутской (до кровли слоев с кардиналиями) свиты Вилюйской синеклизы. Он имеет также общие черты с палинокомплексом геттанг—синемюра, охарактеризованного аммонитами, низовьев Оленка, а также с комплексом из геттанг—синемюрских отложений Западного берега Анабарской губы (Скрипина, 1975; Ильина, 1976б, в, 1978; Одиноца, 1977).</p>

Условные обозначения к палинокомплексам: Д. — доминанты — более 20%; Сд. — субдоминанты — 5–20%; С. — сопутствующие — до 5%; ед. — единично; характерные формы выделены. Пк. — палинокомплекс. — граница распространения палинокомплексов; - - - - - предполагаемая граница распространения палинокомплексов.

вере региона (Ильина, 1976б, 1978). Вследствие этого, прежде чем использовать для сопоставления установленные в них эталонные палинокомплексы как биостратиграфические реперы, необходимо в принципе решить, возможна ли корреляция юры таких удаленных по широте районов, как север и юг Средней Сибири, и можно ли сходные по составу палинокомплексы указанных регионов считать одновозрастными? Рассмотрим поставленные вопросы в аспекте климатической и ботанико-географической зональности, существовавшей в юре, поскольку именно принадлежность к различным фитогеографическим областям — серьезное препятствие для корреляции отложений палинологическим методом. Анализ истории развития флоры и общего хода климатических изменений в те-

чение юрского периода необходим для палинологической корреляции различных регионов Средней Сибири.

В юрский период существовала более или менее резко выраженная климатическая зональность. Климат юры, в отличие от современного, был значительно равномернее со слабой дифференциацией термического режима. Согласно В.М. Синицыну (1966, 1967), в юре существовало только два типа климата: тропический и бореальный, не имеющий аналогов в настоящее время. Климатические зоны были широкие, переход между ними постепенный, температурные градиенты между экваториальной и полярными областями незначительные. В северном полушарии зона теплоумеренного климата с безморозным периодом и слабыми сезонными колебаниями почти подходила к полюсу, который в юре был несколько смещен к северо-востоку (Боуэн, 1969; Берлин и др., 1966). Ботанико-географическая зональность отражала изменения флор от полюсов к экватору.

В начале юры наблюдалось сокращение климатической и ботанико-географической зональности. В Евразии существовало две фитогеографические области: Индо-Европейская – в зоне тропического климата и Сибирская, приуроченная к теплоумеренному климату (Вахрамеев, 1964; Вахрамеев и др., 1970). В течение юрского периода в развитии климата и флоры прослежены два крупных этапа: ранне-среднеюрский и позднеюрский.

Ранне-среднеюрский этап относится к первой фазе мезофитной ступени эволюции растительного мира, которой была присуща слабая дифференциация флор (Вахрамеев, 1957). Именно к этому времени приурочен расцвет мезофитной полихронной флоры, характеризовавшейся однообразным составом, обширным ареалом и долговременностью существования.

В ранне-среднеюрский этап Сибирская фитогеографическая область имела на всей территории однотипную флору, развитие которой проходило по общим закономерностям. Эволюция флоры протекала медленно и выражалась в постепенном угасании и вымирании древних видов, появлении и развитии более молодых форм. Многие виды, занимая обширные пространства, существовали в течение длительного времени.

В определенные отрезки ранне-среднеюрского этапа происходили колебания климатических условий, которые приводили к преобразованиям флоры. Наиболее резкие изменения климата Сибири наблюдались в тоар-аленское время. Относительно равномерный теплоумеренный климат геттанг-синемюра и плинсбах на границе плинсбах-тоара резко потеплел в раннем тоаре и стал близким к ослабленно тропическому (Ильина, 1969б, 1971). Раннетоарское потепление привело к существенному переформированию флоры Сибири, которое выразилось в бурном развитии и расселении растений, адаптированных к повышенному термическому режиму, и в миграции видов, родов и целых растительных групп из Индо-Европейской фитогеографической области. Миграция проходила в основном с юга из Среднеазиатской провинции, скорость ее, судя по распространению современных растений, была высокой (Динер, 1934; Халфин, 1960; Тесленко, 1976). Время же, необходимое для расселения индоевропейских видов с юга на север Сибири, с геологической точки зрения, значительное, которым, следуя взглядам Л.Ш. Давиташвили (1948), Л.С. Либровича (1948), Л.А. Халфина (1960), О.Х. Шиндевольфа (1975) и др., можно пренебречь. Следовательно, в тоаре индоевропейские растения практически одновременно, в масштабе геологического времени, расселились на всей Сибири вплоть до крайнего севера. Однако потепление климата в Сибири было кратковременным. Уже в конце раннего тоара началось постепенное снижение температуры и наметилась тенденция к похолоданию, которое стало явным в ааленское время.

Похолодание климата в конце раннего тоара-аалена обусловило новую трансформацию флоры Сибири, которая проявилась в обеднении систематического состава за счет постепенного выпадения из фитоценозов индоевропейских видов, мигрировавших сюда во время тоарского потепления. Флора аалена была особенно бедной и однообразной.

В течение второй половины средней юры климат был относительно равномерным и сильно гумидным, особенно в байосский век. В ландшафтах того времени господствовали разнообразные папоротникообразные растения. В бате на юге Сибири началось постепенное потепление климата, которое не коснулось северных районов или было там очень слабым. В связи с этим в позднем бате наметилась дифференциация флор севера и юга Сибири, которая стала отчетливой в позднеюрскую эпоху.

Позднеюрский этап знаменует начало второй фазы мезофитной ступени развития флоры, отличительными чертами которой были резко выраженная климатическая и ботанико-географическая зональность и дифференциация флор внутри областей на отдельные провинции. Климат Сибири, начиная с келловея, находился под воздействием двух основных факторов. С одной стороны, на него смягчающе влиял морской бассейн, проникший вглубь материка, с другой – иссушающе действовал возникший в Средней Азии аридный пояс. Общее потепление и надвигавшаяся с юга аридизация сместили на север Сибири зону теплоумеренного климата, тем самым обусловив перемещение границы Сибирской и Индо-Европейской фитогеографических областей. Южная Сибирь вошла в Индо-Европейскую область, где развитие флоры проходило в жарких и засушливых условиях. Формирование флоры северных районов по-прежнему протекало в обстановке теплоумеренного гумидного климата в пределах Сибирской фитогеографической области. Таким образом, анализ истории развития флоры, климата и ботанико-географической зональности позволяет сделать следующее заключение.

В ранне-среднеюрский этап развития флоры Сибирь входила в единую фитогеографическую область. Формирование флоры проходило в сходной климатической обстановке по общим для всей территории закономерностям. Дифференциация флор севера и юга отсутствовала. Отсюда близкие по систематическому составу флоры ранней и средней юры северных и южных районов Сибири можно считать одновозрастными. На основании этого следует вывод, что сопоставление ранне- и среднеюрских палинокомплексов юга и севера Сибири с целью корреляции отложений возможно и закономерно. Сопоставление батских палинокомплексов в результате наметившейся дифференциации флор этих регионов может проводиться только в общих чертах. Следовательно, эталонные палинокомплексы, установленные на севере Средней Сибири в морских датированных фауной отложениях нижней и средней юры, могут служить биостратиграфическими реперами при определении возраста и корреляции континентальных толщ юга региона.

В поздней юре флоры севера и юга принадлежали к разным фитогеографическим областям и, развиваясь в неодинаковых палеогеографических условиях, имели резко отличный состав. В силу этого сопоставление палинокомплексов поздней юры северных и южных районов Сибири с целью детальной корреляции морских и континентальных отложений, по всей вероятности, неправомерно. В качестве эталонных палинокомплексов при расчленении континентальной юры юга Средней Сибири более пригодны спорово-пыльцевые комплексы, установленные в морских отложениях Среднего Приобья, Печорского бассейна и, очевидно, севера Русской платформы, флоры которых в поздней юре также занимали северные окраины Индо-Европейской фитогеографической области.

Постепенная эволюция флоры Сибири в течение юры и связанное с этим длительное существование многих родов и видов юрских растений затрудняют выделение по спорам и пыльце руководящих таксонов, приуроченных к узкому стратиграфическому диапазону. Вследствие этого при палинологическом обосновании стратиграфии и корреляции юрских отложений юга Средней Сибири, помимо руководящих видов, использовались: 1) споры и пыльца, прослеживаемые по всему разрезу юры или значительной части его, но имеющие максимум развития в узком стратиграфическом интервале; 2) время появления, максимум и исчезновение видов и родов спор и пыльцы растений, мигрировавших в Сибирь из Индо-Европейской фитогеографической области в периоды потепления климата.

Палинологическое сопоставление континентальных и морских отложений юры Средней Сибири показало, что в нижне-среднеюрских толщах севера и юга ре-

гиона наблюдается одинаковая последовательность палинокомплексов (см. табл. и Ильина, 1978). В свете ранее изложенного эта последовательность указывает не на гомотаксальность, по Т. Гексли (Huxley, 1862), а на закономерные геологически одновременные на севере и юге Средней Сибири смены флор, обусловленные их эволюцией, а также общим ходом климатических изменений в течение ранней и средней юры. Палинокомплексы приурочены к определенным стратиграфическим интервалам и отражают соответствующие перестройки флор за различные по ширине отрезки времени.

В геологической последовательности палинокомплексов нижней и средней юры Средней Сибири можно выделить три периода, прослеженные как на севере в морских отложениях, так и в континентальных толщах юга региона.

В первый период геттанг-синемюрские палинокомплексы и сменяющие их без резких изменений плинсбахские отражают постепенное развитие мезофитной флоры того времени в условиях теплоумеренного климата. В палинокомплексах фиксируется становление и расцвет, очевидно, в плинсбахе сибирской раннеюрской флоры, близкой по составу на всей территории Сибири. Выделение палинокомплексов базируется на появлении, максимуме и вымирании некоторых растительных групп и отдельных таксонов. Общими коррелятивными признаками геттанг-синемюрских палинокомплексов морских отложений севера и континентальных пород юга Средней Сибири является максимум крупной пыльцы группы древних хвойных (*Pseudopinus pergrandis* Bolch., *Dipterella oblatinoides* Mal. и др.) и спор *Camtotriletes cerebriformis* Naum. ex Jarosch., а для плинсбахских — разнообразие и максимальное содержание сфагноидных спор рода *Stereisporites* и спор с периспорием, сближаемых с *Selaginellaceae* (*Selaginella sanguinolentiformis* Sach. et Il., *S. utrigera* Bolch., *S. asperata* Bolch. и др.). Палинокомплексы приурочены к относительно широким стратиграфическим интервалам и постепенно сменяют друг друга, что отрицательно сказывается на детальности расчленения геттанг-синемюрских и плинсбахских отложений Сибири палинологическим методом.

Второй период охватывает конец плинсбаха — аален. В этом интервале отмечается частая смена палинокомплексов, что вполне совпадает с неоднократным переформированием флоры вследствие происшедших в то время значительных колебаний климатических условий. Каждый палинокомплекс соответствует флоре определенной стадии изменения климата. Так, палинокомплекс с максимальным содержанием *Tripartina variabilis* Mal., спорами *Cyathidites minor* Coup., единичными *Marattisporites scabratus* Coup. и пыльцой *Bennettites* spp. (табл., ПК-IV) отражает начало потепления в конце плинсбаха — начале тоара. Палинокомплекс с разнообразными спорами индоевропейских папоротников *Dipteridaceae*, *Marattisporites scabratus* Coup., *Klukisporites variegatus* Coup. и пыльцой *Classopollis* (табл., ПК-V) — климатический оптимум тоара. Значительное обеднение таксономического состава ааленского палинокомплекса за счет исчезновения индоевропейских экзотических форм и повышение содержания *Cyathidites minor* Coup., *Osmundacidites* spp. и *Ginkgoales* свидетельствуют о постепенном похолодании климата в конце тоара — аалене.

Таким образом, последовательно и быстро сменяющиеся палинокомплексы конца плинсбаха-аалена фиксируют определенные геологические события того времени, а именно трансформацию флор вследствие сукцессий климатических условий в течение коротких промежутков времени. Они приурочены к узким стратиграфическим интервалам и установлены как на севере Средней Сибири в морских, датированных фауной отложениях, так и на юге в континентальных толщах Иркутского, Канско-Ачинского и Кузнецкого угольных бассейнов. Это позволяет использовать указанные палинокомплексы для детальной стратиграфии и широких межрегиональных корреляций тоар-ааленских отложений различных регионов Сибири. В основу выделения и корреляции этих палинокомплексов положены климатостратиграфические признаки: появление, максимум и исчезновение спор и пыльцы растений, мигрировавших в Сибирь из Индо-Европейской фитогеографической области во время тоарского потепления. Расчленение тоар-ааленских образований Средней Сибири по палинологическим данным

является примером использования экостратиграфического метода корреляции отложений, предложенного В.А. Красиловым (1971).

В третий период палинокомплексы байоса и бата, так же как и ааленские, отражают постепенное развитие мезофитной флоры в обстановке гумидного теплогоумеренного климата. В них фиксируется дальнейшее становление и расцвет в байосе и, вероятно, в первой половине бата сибирской среднеюрской флоры, отличавшейся разнообразием и господством папоротникообразных растений, и переформирование этой флоры в конце бата, вызванное потеплением климатических условий на юге Сибири. Палинокомплексы постепенно сменяют друг друга и отвечают широким стратиграфическим интервалам. Большинство родов и видов спор и пыльцы прослеживаются по всему разрезу средней юры, что в значительной степени затрудняет детальное расчленение и корреляцию этих отложений. Наиболее четкие коррелятивные признаки, общие для морских и континентальных отложений, установлены для отложений, приближенно соответствующих байосу. К ним относятся максимум содержания *Neoraistrickia rotundiforma* (K.-M.) Taras. и присутствие *Dicksonia densa* Bolch., *Lycopodium intortivallus* Sach. et Il., *Pinus divulgata* Bolch. (табл., ПК-VII). В качестве коррелятивов для условно батских отложений можно считать появление *Lophotriteles torosus* Sach. et Il., присутствие *Gleicheniidites* sp., а для самых верхов средней юры на юге Сибири – появление единичных *Classopollis* и повышенное содержание *Quadraeculina limbata* Mal. (табл., ПК-VIII, VIIIa).

Позднеюрский палинокомплекс (табл., ПК-IX) отражает преобразования флоры, обусловленные дальнейшим потеплением климата на юге Сибири. Он имеет общие коррелятивные особенности с палинокомплексами келловей-оксфорда, охарактеризованного аммонитами, юго-западной части Западно-Сибирской равнины, которые выражаются в высоком содержании пыльцы *Classopollis* и в присутствии *Densoisporites velatus* Weyl. et Krieg., *Klukisporites variegatus* Coup. и др.

Таким образом, в морских и континентальных разрезах юры Средней Сибири установлена одинаковая последовательность палинокомплексов и выявлены общие коррелятивные признаки для каждого комплекса спор и пыльцы. На основании этого в континентальной толще юры юга Средней Сибири определено стратиграфическое положение установленных в разрезе палинокомплексов и произведена увязка местных подразделений с общей стратиграфической шкалой (см. табл.). Следует отметить, что увязка подразделений континентальной юры с общей стратиграфической шкалой по данным палинологии является весьма приближенной. Особенно это касается границ, которые не всегда совпадают с таковыми подразделений общей стратиграфической шкалы, установленными в морских отложениях по аммонитам, и проводятся в континентальных толщах юры условно.

Детальность стратиграфического расчленения юрских континентальных толщ юга Средней Сибири в значительной степени зависит от темпов эволюции флоры и частоты переформирования ее вследствие изменений физико-географических условий, главным образом колебаний климата.

В периоды постепенного развития флоры палинокомплексы приурочены к широким стратиграфическим интервалам и, постепенно переходя друг в друга, снижают точность проведения границ между отдельными подразделениями юры. Так, в нижнеюрской толще юга Сибири не расчленены палинологически отложения геттанга и синемюра, с большим трудом и предположительно проводится граница между геттанг-синемюром и нижним плинсбахом. На детальность расчленения указанного интервала в континентальной толще юры влияет также недостаточность изучения морских осадков геттанга, синемюра и плинсбаха, в которых на севере Сибири крайне редки находки аммонитов, и в связи с этим до сих пор не установлены эталонные палинокомплексы. Более уверенно выделяются на юге Сибири верхнеплинсбахские отложения благодаря сходству палинокомплексов континентальных отложений с эталонным комплексом позднего плинсбаха, установленным в слоях с *Amaltheus* и *Nargax* в ряде разрезов севера Сибири.

В континентальной толще юры Средней Сибири наиболее дробно расчленены отложения верхов плинсбах-аалена. В этом интервале выявлены отложения, приуроченные к верхам плинсбах-низам тоара, тоару и аалену. Наиболее четко и уверенно выделяются слои, отвечающие тоарскому климатическому оптимуму. Этим слоям свойствен маркирующий палинокомплекс *Classorpollis-Maratissporites scabratus-Klukisporites variegatus*, установленный в морских осадках, охарактеризованных раннетоарскими аммонитами, в Вилуйской синеклизе, прослеженной в прибрежно-морских фациях тоара Ангаро-Вилуйского прогиба и затем - в континентальных отложениях иланской свиты Канско-Ачинского бассейна, в иданской подсвите присаянской свиты Иркутского бассейна и в низах терсюкской свиты Кузбасса. Указанные слои в основном представлены пестроцветными или зеленоцветными алевролитами и песчаниками, выдержаны по простиранию и приурочены к определенному стратиграфическому уровню, что позволяет использовать их как опорный горизонт, в понимании Л.Л. Халфина (1959), при расчленении нижней и средней юры в континентальных толщах Южной Сибири.

Расчленение среднеюрских отложений юга Сибири осложняется медленной эволюцией флоры и постепенной сменой ее на рубежах, соответствующих границам ярусов общей шкалы. Особенно близки по составу палинокомплексы пограничных слоев байоса и бата, что повышает условность разделения их в континентальных отложениях. Более четко выявляются палинокомплексы позднего бата, отражающие новое переформирование флоры, связанное с потеплением климата на юге Сибири.

Резюмируя изложенное, можно заключить, что несмотря на определенную условность увязки региональных подразделений с общей стратиграфической шкалой, палинологическое обоснование стратиграфии юры юга Средней Сибири может оказать существенную помощь при детальном расчленении и корреляции угленосных толщ этого региона.

Предлагаемое палинологическое обоснование в совокупности с характерными комплексами крупномерных остатков растений составило палеонтологическую основу общей региональной стратиграфической схемы юрских отложений юга Средней Сибири, принятой в ранге корреляционной на Межведомственном стратиграфическом совещании по мезозою и кайнозою Средней Сибири в ноябре 1978 г. в г. Новосибирске.

ЛИТЕРАТУРА

- Берлин Т.С., Найдин Д.П., Сакс В.Н., Тейс Р.В., Хабаков А.В. Климаты в юрском и меловом периодах на севере СССР по палеотемпературным определениям. - Геология и геофизика, 1966, № 10, с. 17-31.
- Бойцова Е.П. Некоторые предложения по оформлению палинологического материала. - В кн.: Методы интерпретации палинологических данных, с. 76-77 (Труды ВСЕГЕИ. Нов. сер., 1977, т. 279).
- Боуэн Р. Палеотемпературный анализ. Л., Недра, 1969, 206 с.
- Вахрамеев В.А. Развитие ботанико-географических областей в течение палеозоя и мезозоя на территории Евразии. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1957, № 13, с. 11-22.
- Вахрамеев В.А. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. М.: Наука, 1964, 260 с. (Труды ГИН АН СССР, вып. 102).
- Вахрамеев В.А., Добрускина И.А., Заклинская Е.Д., Мейен С.В. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970. 423 с. (Труды ГИН АН СССР, вып. 208).
- Вдовин В.В., Ильина В.И. К вопросу о нижней границе тязинской свиты. - В кн.: Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 1967, с. 94-96.
- Войцель З.А., Иванова Е.А., Клишко С.А. Спорово-пыльцевые комплексы юрских отложений Обь-Иртышского междуречья и их значение для стратиграфии. - В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя и кайнозоя Западной Сибири. М.: Наука, 1966, с. 27-42.
- Гутова Л.Н., Деев Ю.П., Одинцова М.М., Попова Н.А. К стратиграфии юрских отложений Иркутского угленосного бассейна. - В кн.: Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 1967, с. 110-116.

- Давиташвили Л.Ш. История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948, 527 с.
- Динер К. Основы биостратиграфии. М.; Л.: ОНТИ, 1934, 205 с.
- Добруцкая Н.А. Спорово-пыльцевые комплексы пограничных средне- и верхнеюрских отложений северных районов Русской платформы. - В кн.: Палеопалинологический метод в стратиграфии. Л., 1968, с. 71-81.
- Евсеева Г.В. Растительность севера Сибири и северо-востока европейской части СССР в келловее. - В кн.: Палинология в нефтяной геологии, 1971, с. 33-42 (Труды ВНИГРИ, вып. 296).
- Ильина В.И. Сравнительный анализ спорово-пыльцевых комплексов юрских отложений южной части Западной Сибири. М.: Наука, 1968, 109 с.
- Ильин В.И. Спорово-пыльцевая характеристика верхних горизонтов средней юры Чулымо-Енисейского района. - В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1969а, с. 103-106.
- Ильина В.И. Климат Западной и Средней Сибири в раннеюрскую эпоху по палинологическим данным. - Геология и геофизика, 1969б, № 10, с. 10-17.
- Ильина В.И. Палинологическая характеристика юрских отложений Сибири. - В кн.: Микрофоссилии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1971, с. 6-51.
- Ильина В.И. Биостратиграфическое значение спорово-пыльцевого комплекса тоара Сибири. - В кн.: Палинология мезофита. М.: Наука, 1973, с. 75-79.
- Ильина В.И. Палинологическая характеристика юрских отложений Чуовитинской впадины Кузбасса. - Геология и геофизика, 1975, № 10, с. 46-52.
- Ильина В.И. Палинологическая характеристика юрских отложений Центральной мульды Кузбасса. - В кн.: Этюды по палеофитологии Сибири. М.: Наука, 1976а, с. 5-22.
- Ильина В.И. Палинологическая характеристика. - В кн.: Стратиграфия юрской системы Севера СССР. М.: Наука, 1976б, с. 326-343.
- Ильина В.И. Сравнительный анализ палинологических комплексов морских и континентальных отложений нижней юры Сибири. - В кн.: Палинология в СССР. М.: Наука, 1976в, с. 76-79.
- Ильина В.И. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения юры севера Средней Сибири. - Геология и геофизика, 1978, № 9, с. 16-23.
- Красилов В.А. Палеоклиматы и корреляция нижнемеловых отложений Дальнего Востока и Арктики. - Геология и геофизика, 1971, № 8, с. 11-18.
- Либрович Л.С. О палеонтологическом методе и стратиграфии. - Материалы ВСЕГЕИ. Палеонтология и стратиграфия, 1948, вып. 5, с. 16-27.
- Маркова Л.Г. История развития юрской и раннемеловой флоры Западно-Сибирской низменности (по данным палинологии). Автореф. докт. дис. Томск, 1969, 32 с.
- Одинцова М.М. Палинология раннего мезозоя Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1977, 115 с.
- Одинцова М.М., Гугова Л.Н., Богданова Л.И. Стратиграфия. - В кн.: Юрские континентальные отложения юга Сибирской платформы. М.: Наука, 1967, с. 19-118.
- Ровнина Л.В. Стратиграфическое расчленение континентальных отложений триаса и юры северо-запада Западно-Сибирской низменности. М.: Наука, 1972, 110 с.
- Саханова Н.С. Спорово-пыльцевые комплексы угленосных отложений Канского бассейна. - В кн.: Межведомственное совещание по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири в 1956 г. М.: Гостоптехиздат, 1957, с. 34-41.
- Саханова Н.С. Стратиграфия угленосных отложений Чулымо-Енисейского бассейна. - В кн.: Материалы по геологии Красноярского края. М.: Госгеолтехиздат, 1960, с. 101-106.
- Синицын В.М. Древние климаты Евразии. Ч. 2. Мезозой. Л.: Изд-во ЛГУ, 1966, 165 с.
- Синицын В.М. Введение в палеоклиматологию. Л.: Недра, 1967, 232 с.
- Скрипина Г.Ф. Палинологическая характеристика триасовых и нижнеюрских отложений побережья Оленецкого залива. - В кн.: Стратиграфия, палеонтология и литология осадочных формаций Якутии. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1975, с. 116-150.
- Тесленко Ю.В. Основы стратиграфии осадочных образований. Киев: Наукова думка, 1976, 137 с.
- Халфин Л.Л. Об опорных палеонтологических горизонтах и границах на примере стратиграфии Кузнецкого бассейна. - В кн.: Вопросы геологии Кузбасса. Ч. 2. Томск: Изд-во Томского университета, 1959, с. 45-70.
- Халфин Л.Л. Принципы биостратиграфической параллелизации. - В кн.: Материалы по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири. Л.: Гостоптехиздат, 1960, с. 5-26 (Тр. СНИИГГиМС, вып. 8).
- Шиндевольф О.Х. Стратиграфия и стратотип. М.: Мир, 1975, 136 с.
- Huxley T.H. The Anniversary Address. - Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1862, vol. 18, N 10-54, p. 5-23.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ПРОВИНЦИИ МЕЛА СССР И ПРИЛЕГАЮЩИХ РАЙОНОВ ВОСТОЧНОЙ АЗИИ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

А. Ф. ХЛОНОВА

История формирования земной поверхности, контрасты климата на разных широтах и эволюция флоры обусловили территориальные особенности размещения меловой флоры. Состав растительных микрофоссилий в меловых отложениях на территории СССР отражает флористические изменения во времени и провинциальные различия.

Первая попытка подметить флористическую дифференциацию на территории СССР по палинологическим данным предпринята Е.П.Бойцовой и др. (1960). Для раннемеловой эпохи авторы предложили различать две флористические области: 1) Восточно-Европейскую и 2) Урало-Тургайско-Сибирскую с тремя подобластями – Урало-Сибирской, Урало-Тургайской и Лено-Вилуйско-Буреинской. Для позднемеловой эпохи Е.П.Бойцова и др. (1960) наметили две флористические области в азиатской части СССР: 1) Урало-Тургайско-Сибирскую с тремя подобластями – Урало-Сибирской северной, Урало-Сибирской южной и Тургайской и 2) Дальневосточную.

Флористическое районирование авторы производили без разграничения ботанико-географических и флористических представлений. Не были указаны существенные различия систематического состава спорово-пыльцевых комплексов и не учитывались возможные колебания количественного содержания таксонов в зависимости от фациального типа пород.

Представления о флористическом районировании территории СССР в меловом периоде по палинологическим данным позднее значительно уточнялись и видоизменялись.

Е.Д.Заклинская (1963, 1966, 1970, 1977), С.Р.Самойлович (1966, 1977а) и И.М.Покровская (1967) предложили несколько вариантов схемы палеофлористического районирования в сеноне по палинологическим данным. А.Ф.Хлонова (1971а, 1974) интерпретирует палеофлористическую дифференциацию в Североной Азии с точки зрения возможного положения градусной сети в позднемеловую эпоху. Палинологи учитывают схемы палеофлористического районирования Евразии в начале и середине мелового периода, составленные В.А.Вахрамеевым (1970) на основании изучения крупномерных остатков растений. Подобные схемы по палинологическим остаткам отсутствуют.

Состав палинофлор и их изменения в течение мелового периода были прослежены на территории Сибири и Дальнего Востока (Хлонова, 1971б, 1974). Опубликованные палинологические материалы по другим районам СССР и прилегающей территории Восточной Азии привлекаются для того, чтобы выявить провинциальные особенности палинофлор в начале, середине и конце мелового периода и составить схемы возможного флористического районирования.

НЕОКОМ

Многочисленные находки спор и пыльцы начала мелового периода сосредоточены (рис. 1) в центральных и южных районах Европейской части СССР, в Западной Сибири, Средней Азии и на Дальнем Востоке. Имеются скудные сведения о палинофлорах Северо-Востока СССР, Монголии и Китая. В Японии они совершенно неизвестны.

Неокомские палинофлоры включают таксоны, широко распространенные в синхронных отложениях на многих континентах. Различные виды спор *Stereisporites*, *Lycopodiumsporites*, *Selaginellidites*, *Densoisporites*, *Osmundacidites*, *Gleicheniidites*, *Cyathidites*, *Leptolepidites*, *Cicatricosisporites*, *Appendicisporites*,

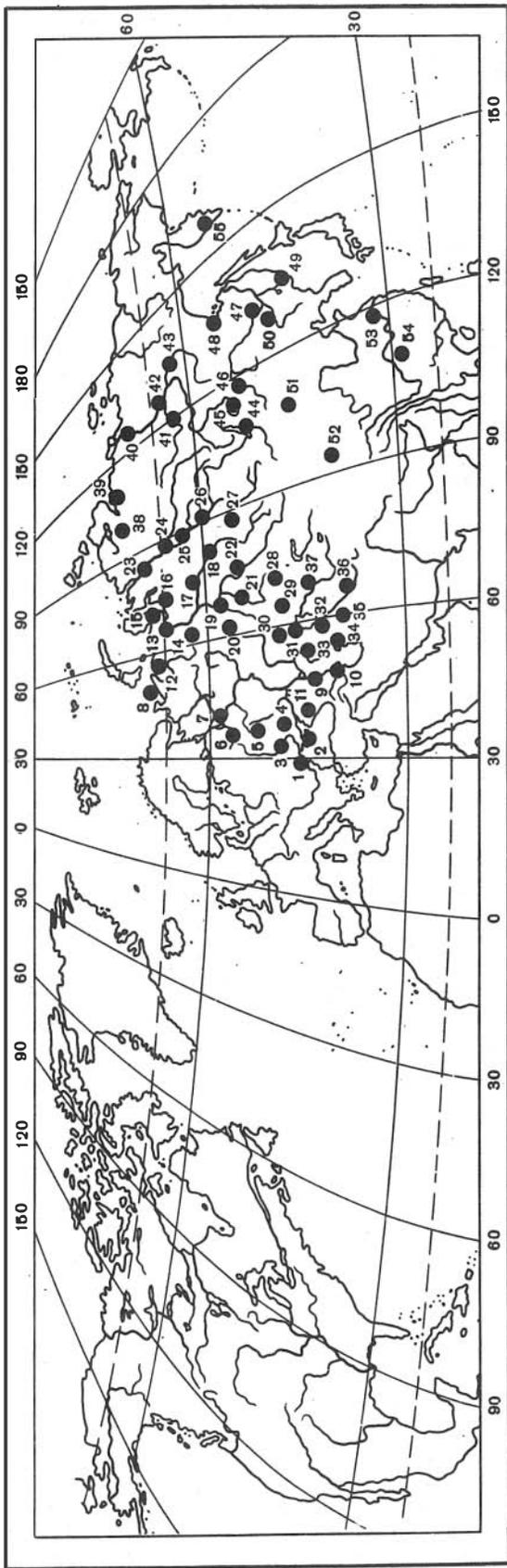


Рис. 1. Местонахождения неокомских палинологических комплексов

1 - междуречье Прут-Днестр (Яновская, 1976); 2 - Горный Крым (Куваева, Янин, 1973); Равнинный Крым (Орлова-Турчина, 1966); 3 - Днепровско-Донецкая впадина (Воронова, 1971; Воронова, Егорова, 1973; Воронова, Смыков, 1972); 4 - Северо-Западный Донбасс (Шрамкова, 1963); 5 - Воронежская антеклиза (Шрамкова, 1970); 6 - Волго-Унжинское междуречье (Добруцкая, 1969); 7 - Костромское Заволжье (Добруцкая, 1973); 8 - о-в Колгуев (Слонимский, Косицкая, Грязева, 1977); 9 - Восточное Предкавказье (Даниленко, 1973); 10 - Юго-Восточный Кавказ (Куваева, Алиев, Алиев, 1964); 11 - Северо-Западный Кавказ (Ярошенко, 1965; Гурова, Фокина, 1972); 12 - Печорский бассейн (Грязева, 1968); 13 - северо-запад Западно-Сибирской равнины (Маркова, 1971а; Мчедlishvili, 1971; Широкова, 1973); 14 - Приполярное Зауралье (Маркова, 1971а; Пуртова, 1973); 15 - запад Обской губы, Ныда (Маркова, Скураненко, Тесленко, 1967); 16 - восток Обской губы (Маркова, 1971б); 17 - низовья Оби (Войцель, Иванова, Климов, 1971; Пуртова, 1973); 18 - Обь-Иртышское междуречье (Войцель, Иванова, Климов, 1971; Пуртова, 1973); 19 - Тюмень, Тобольский район (Пуртова, 1973); 20 - восточный склон Среднего Урала (Сложеницина, Волков, 1970); 21 - юго-запад Западно-Сибирской равнины (Маркова, 1971б); 22 - центральная часть Западно-Сибирской равнины (Войцель, Иванова, Климов, 1971; Маркова, 1971б); 23 - Усть-Енисейский район (Бондаренко, 1963; Шейко, 1970), северо-запад Средне-Сибирского плоскогорья (Дюжикова и др., 1968); 24 - Туруханский район (Маркова, Скуратенко, 1960); 25 - Приенисейская часть Западно-Сибирской равнины (Курносова, 1960; Маркова, 1971б); 26 - бассейн р. Кас (Курносова, 1960; Маркова, 1971б); 27 - юго-восток Западно-Сибирской равнины (Болховитина, 1953; Портнова, 1961); 28 - Прииртышье (Пономаренко и др., 1971); 29 - Тургайская равнина (Комарова, 1973); 30 - Северный Прикаспий (Шахмундес, 1971); 31 - Северное Приаралье (Аристова, 1967); 32 - Восточный Устюрт (Гарецкий, Котова, Шлезингер, 1965; Швецова, 1973); 33 - Мангышлак (Виноградова, 1963); 34 - Туаркыр (Виноградова, 1963); 35 - Центральная Туркмения (Дикенштейн, Шебуева, Бархатная, 1964; Споры и пыльца, 1971); 36 - Западный Узбекистан и Восточная Туркмения (Споры и пыльца, 1971); 37 - Восточные Кызылкумы (Перфильева, 1967; Полумискова, 1971); 38 - Хантангский район (Павлов, 1969); 39 - Анабарский залив (Кара-Мурза, 1960; Бондаренко, 1963; Павлов, 1970); 40 - Лено-Оленекское междуречье (Короткевич, 1968; Павлов, Попова, 1961; Василевская, Павлов, 1963; Видмин-Лобзин, Павлов, 1971); 41 - Якутия, бассейн р. Вилюя (Болховитина, 1959; Фрадкина, 1967); 42 - Центральная Якутия (Болховитина, 1959; Фрадкина, 1967; Первуинская, 1966); 43 - Якутия, бассейн р. Алдан (Болховитина, 1959; Фрадкина, 1967); 44 - Забайкалье (Котова, 1964); 45 - Витимское плоскогорье (Седова, Сиротенко, 1967); 46 - Букачачинская впадина (Котова, 1968); 47 - Зее-Буреинская, Тырминская, Буреинская впадины (Котова, 1961; Шугаевская, Маркевич, Битюцкая, 1974; Хлонова, 1969; Братцева, 1969; Битюцкая и др., 1973); 48 - Удский прогиб (Шугаевская, 1968); 49 - Приморье (Болховитина, Кротова, 1963; Битюцкая и др., 1973; Вербицкая, 1962, 1965); 50 - междуречье Усури-Амура (Шугаевская, Маркевич, Битюцкая, 1974); 51 - Восточно-Гобийская депрессия (Малаявкина, 1958); 52 - Северо-Западный Китай, провинция Ганьсу (Hsü, Chow, 1956a); 53 - Восточный Китай, провинция Цзянсу (Чжан Чунь-бин, 1962); 54 - Китай, Южный Хунань (Hsü, 1958); 55 - юго-запад Камчатки (Дюфур и др., 1977)

Klukisporites, Concavissimisporites, Impardecispora, Trilobosporites, Pilosisporites, Aequitriradites, разнообразные Leiotriletes перечисляются в палинологических комплексах. Голосемянные представлены двухмешковой пылью хвойных Piceites, Protoconiferus, Alisporites и зернами, сравниваемыми с современными Pinus, Picea, Cedrus, Podocarpus, а также Vitreisporites и безмешковым Classopollis, Spheropollenites, Cupressacit. Ginkgocycadophytus и Eucosmiidites. Достоверная пыльца покрытосемянных не обнаружена.

Такие обычные компоненты меловых палинофлор, как Osmundacidites, Cyatheidites, Densoisporites, Ginkgocycadophytus, Classopollis переходят из юры. Другие роды, как например Gleicheniidites, появляются в юре, но наибольшего расцвета и разнообразия достигают в меловом периоде. Типично меловые ребристые споры Cicatricosisporites и Appendicisporites, а также Trilobosporites, Pilosisporites и Aequitriradites лишь спорадически упоминаются в позднеюрских палинокомплексах. Состав палинофлор обновляется постепенно. Наибольшее количество юрских реликтов сохраняется в самых ранних меловых спорово-пыльцевых комплексах. Аналогичные флористические изменения на границе юры и мела в опорных разрезах на территории СССР показывают В.А.Вахрамеев и др. (1973).

Территориальные флористические различия проявляются слабо. На микрофотографиях (табл. I) изображены споры, позволяющие уловить такие различия. Распределение спор Trilobosporites (sensu Venkatachala et al.) отмечает определенную дифференциацию неокомских палинофлор (рис. 2).

Вальватные споры, которыми Б.Венкатачала и др. (Venkatachala et al., 1969) предлагают ограничить род Trilobosporites, концентрируются в южной половине европейской и на юго-западе азиатской частей СССР. Trilobosporites hannonicus (Delc. et Sprum.). Pot. обнаружен в междуречье Прут-Днестр (Яновская, 1971, 1976). T. bemissartensis (Delc. et Sprum.). Pot. отмечен на территории Равнинного (Орлова-Турчина, 1966) и Горного Крыма (Куваева, Янин, 1973), на Украине в Причерноморской впадине (Воронова, Егорова, 1973), Приингулье (Воронова, Смыков, 1972) и Днепровско-Донецкой впадине (Воронова, 1971), на Северо-Западном Кавказе (Ярошенко, 1965), в Восточном Предкавказье (Даниленко, 1973), Мугоджарах и Северном Приаралье (Болховитина, 1961; Аристова, 1967), на Устюрте (Шведова, 1973), на Туранской плите (Гарецкий, Котова, Шлезингер, 1965) и на Туаркыре (Виноградова, 1963). Упоминание о находке T. hannonicus в берриасском комплексе Южного Приморья (Битюцкая и др., 1973) вызывает сомнение. Споры извлечены из пород, значительно метаморфизованных, и их морфология неясна на микрофотографиях.

Lygodium valanjinensis Kara-Murza не включен в Trilobosporites, хотя Г.Дерхофер (Dörhöfer, 1977) переводит его в этот род. Э.Н.Кара-Мурза (1954, стр. 61, табл. 8, фиг. 4, 4а) описывает и изображает голотип вида без экваториальной оторочки и без вальватных утолщений на углах. Поэтому Lygodium valanjinensis может быть отнесен только к роду Impardecispora, как и прочие бугорчатые споры, приписываемые Lygodium.

Различные виды Impardecispora распространены в Европейской и Азиатской частях СССР. Лишь I. trioreticulosa (Cooks. et Dett.) Venkatachala et al., так же как Pilosisporites и Aequitriradites, не проникают на север Средней Сибири и на Северо-Восток СССР. В этих же районах не обнаружена пыльца Classopollis. Однако на юго-западе Камчатки пыльца Classopollis извлечена из нижнемеловых метаморфизованных пород (Дюфур и др., 1977).

Родовой состав спор в неокомских комплексах СССР и прилегающих районов Восточной Азии обедняется с юго-запада на северо-восток. В этом же направлении уменьшается количество Classopollis.

В южной половине азиатского материка к востоку от Аральского моря споры Trilobosporites не обнаружены, хотя сохраняется очень высокий процент Classopollis. Много этой пыли в северо-западном Кансю, в Китае (Hsü, Chow, 1956a) наряду с доминирующими Ginkgocycadophytus, и на восточной окраине материка (Hsü, 1958), но без спор Pilosisporites, Aequitriradites и Impardecispora. Такие споры встречаются в Монголии (Малявкина, 42

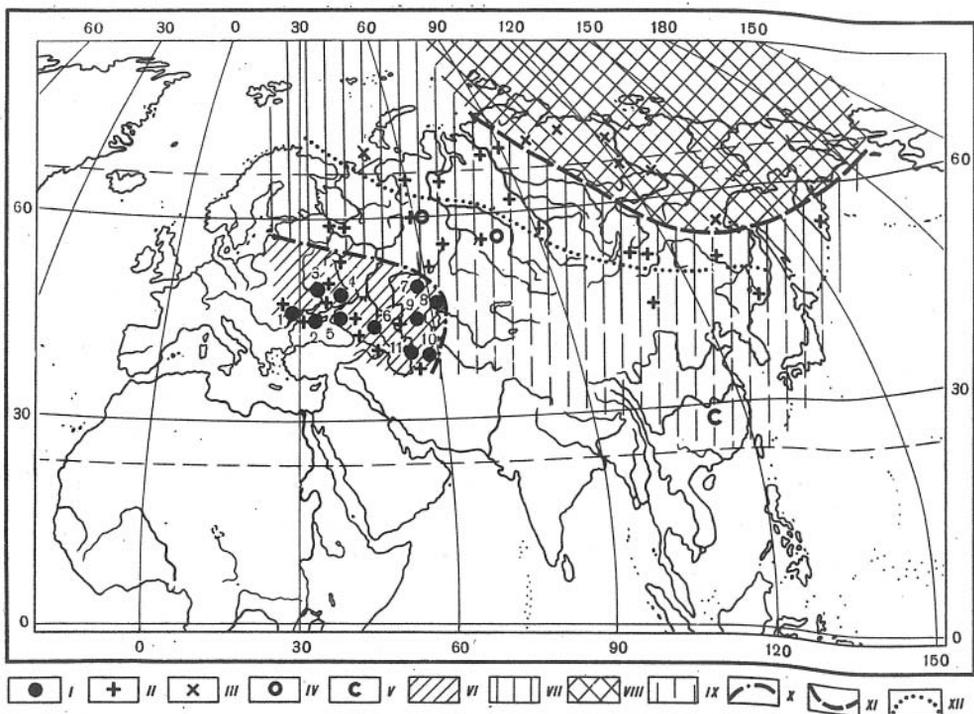


Рис. 2. Схема палинофлористического районирования в неокоме

Находки спор и пыльцы: I – *Trilobosporites bernissartensis* (Delc. et Sprum.) Pot. и *T. hannonicus* (Delc. et Sprum.) Pot. 1 – междуречье Прут–Днепр (Яновская 1976), 2 – Равнинный и Горный Крым (Орлова–Турчина, 1966; Куваева, Янин, 1973), 3 – Причерноморская впадина (Воронова, Смыков, 1972; Воронова, Егорова, 1973), 4 – Днепровско–Донецкая впадина (Воронова, 1971), 5 – Северо–Западный Кавказ (Ярошенко, 1965), 6 – Восточное Предкавказье (Даниленко, 1973); 7 – Западное Примугоджарье (Болховитина, 1961), Северный Прикаспий (Шахмундес, 1971); 8 – Северное Приаралье (Болховитина, 1961; Аристова, 1967), 9 – Восточный Устюрт (Швецова, 1973), 10 – Туранская плита (Гарецкий, Котова, Шлезингер, 1965), 11 – Туаркыр (Виноградова, 1963); II – *Pilosiporites* и *Aequitriradites* вместе с *Impardecispora*; III – *Impardecispora* без *Pilosiporites*; IV – *Lygodium triangulatum* E. Iv.; V – обилие *Classopollis* при отсутствии *Pilosiporites*. Палинофлористические провинции: VI – Бореально–Европейская; VII – Бореально–Сибирская; VIII – Бореально–Арктическая; IX – районы, отличающиеся от типично Бореально–Европейской и Бореально–Сибирской провинций. Границы между: X – Бореально–Европейской и Бореально–Сибирской провинциями; XI – Бореально–Сибирской и Бореально–Арктической провинциями; XII – Индо–Европейской и Сибирской палеофлористическими областями (по В.А. Вахрамееву, 1970)

1958), где пыльцы *Classopollis*, наоборот, мало. Палинофлора Монголии более близка сибирской, чем китайской.

Таким образом, несмотря на значительное однообразие бореальной палинофлоры в неокоме, намечаются территориальные различия (см. рис. 2). Север Средней Сибири и Северо–Восток СССР, наиболее бедные в флористическом отношении, можно выделить в Бореально–Арктическую провинцию. В ней практически отсутствует достоверная пыльца *Classopollis*, нет спор *Pilosiporites*, *Aequitriradites*, *Impardecispora trioreticulosa*. Эти таксоны учитываются при разграничении Бореально–Арктической и располагающейся к югу от нее Бореально–Сибирской провинций. Около этой границы содержание пыльцы *Classopollis* незначительное, к югу от нее увеличивается. Особенно много пыльцы

Classopollis в Бореально-Европейской палинофлористической провинции, расположенной в южной половине Европейской части СССР и в западных районах Средней Азии. Споры *Trilobosporites* встречаются только в этой провинции вместе с разнообразными *Pilososporites*, *Aequitriradites* и *Impardecispora*. Субширотное направление границы Бореально-Европейской провинции в Европейской части СССР сменяется на меридиональное в Средней Азии (см. рис. 2).

СЕРЕДИНА МЕЛОВОГО ПЕРИОДА

Местонахождения спорово-пыльцевых комплексов, относящихся к промежутку времени между неокомом и сеномом, покрывают почти всю территорию СССР, кроме восточного Казахстана и юга Средней Сибири. Немногочисленные сведения имеются о палинофлорах этого возрастного интервала для Японии и скудные сведения для Китая (рис. 3).

В спорово-пыльцевых комплексах юрские реликты постепенно исчезают к середине мелового периода. Сохраняются большинство раннемеловых таксонов, но *Trilobosporites bernissartensis* не встречается. Род *Gleicheniidites* обогащается видами. В самом конце неокома и позднее появляются *Triporoletes singularis* N. Mtch., *Kuylisporites lunaris* Cooks. and Dett., *Coptospora paradoxa* (Cooks. and Dett.) Dett., виды *Asbeckiasporites*, *Stenozonotriletes radiatus* Chlon., *Foveosporites cenomanicus* (Chlon.) Schvetzova и др. Родовой состав мешковой пыльцы хвойных поподняется за счет *Rugubivesiculites* и *Phyllocladidites* (табл. II).

В южной половине Европейской части СССР и на западе Средней Азии найдены споры *Asbeckiasporites* (рис. 4). Они упоминаются в палинологических комплексах под разными наименованиями. На Украине они описаны как виды *Singulatisporites* из аптских и альбских отложений Днепровско-Донецкой впадины (Воронова, 1971), из аптских отложений Причерноморской впадины (Воронова, Смыков, 1972) и Среднего Приингулья (Воронова, Егорова, 1973). Это же название используют М.М.Алиев, Т.А.Даниленко и С.Б.Смирнова (1976), выделяя ниже-среднеальбскую палинозону на Кавказе. А.И.Веножинскене (1963) изображает такие споры из апт-альбских отложений Прибалтики под названием *Trilobozonotriletes*, а Н.А. Болховитина (1968) как *Gleicheniidites carinatus* Bolch. из апта Русской платформы. В аптских отложениях Западного Казахстана З.К.Пономаренко (1966) определяет их как *Samagozoposporites*. В.А.Федорова-Шахмундес (1976) упорядочила номенклатуру и описала несколько видов *Asbeckiasporites* из аптских отложений Западного Казахстана, среднего и верхнего альба Прикаспия и альба Мангышлака. В местонахождениях *Asbeckiasporites* особенно много спор *Gleicheniaceae* с разнообразными *Clavifera* и *Ornamentifera*, хотя время существования и ареал этих родов не вполне совпадают. Споры *Stenozonotriletes radiatus* Chlon. появляются в альбе и широко распространяются в сеномане и туроне Средней Азии, туроне Западно-Сибирской равнины и проникают на восток до Сахалина и Японии (см. рис. 4).

В большинстве районов СССР количество пыльцы *Classopollis* резко снижается до полного исчезновения. Однако в южных районах Средней Азии эта пыльца доминирует в апте, многочисленна в альбе (Фокина, 1976) и в сеномане (Швецова, 1969). Во внутренних районах Юго-Восточной Азии пыльца *Classopollis* сохраняется в небольших количествах в северо-западном Кансю, в Китае (Hsü, Chow, 1956b) и в Монголии (Братцева, Новодворская, 1975), тогда как на восточной окраине азиатского материка ее становится более 28% (Чжан Чунь-Бин, 1962), а в Японии более 70% (Takahashi, 1974).

Знаменательно появление в палинофлорах пыльцы покрытосемянных, в аптских комплексах спорадических и не всегда достоверных. Возможно *Asteropollis* из баррем-апта Забайкалья (Вахрамеев, Котова, 1977) является наиболее древней находкой пыльцы покрытосемянных. Другие ретипиятные пыльцевые

зерна *Clavatipollenites*, *Utriculites* и *Asteropollis* приурочены к альбу и сеноману. Устойчивое появление в комплексах несомненных покрытосемянных отмечается в альбе. Особенно многочисленна повсеместно встречающаяся мелкая трехбороздая пыльца.

Территориальная палинофлористическая дифференциация в середине мелового периода проявляется так же слабо, как в неокоме. Однако южная половина Европейской части СССР и прилегающие районы Средней Азии, оконтуренные местонахождениями аптских и альбских палинологических комплексов с *Asbekiasporites*, в общих чертах повторяют Бореально-Европейскую провинцию с находками *Trilobosporites* в неокоме (сравни рис. 2 и 4). Раннемеловые споры *Pilosporites*, *Aequitriradites*, *Impardecispora trioreticulosa* сохраняются в Бореально-Европейской и Бореально-Сибирской провинциях. Западная Якутия, по-видимому, находится в пограничной полосе между Бореально-Сибирской и Бореально-Арктической провинциями. Здесь встречены споры *Aequitriradites*, *Pilosporites*, *Impardecispora trioreticulosa* и спорадически, *Stenozonotriletes radiatus*. Этих спор нет к северу от Жиганска. В метаморфизованных отложениях на Камчатке обнаружены *Pilosporites* и *Aequitriradites*, а на Сахалине — *Aequitriradites* и *Stenozonotriletes radiatus*, поэтому оба района остаются в Бореально-Сибирской провинции. На севере Западной Сибири в Туруханском районе находками *Stenozonotriletes radiatus* Бореально-Сибирская провинция отграничивается от Бореально-Арктической, куда не проникают эти споры.

В середине мелового периода сохраняются такие же особенности пространственного размещения палинофлор, которые отмечались в неокоме. Таксономическое разнообразие палинофлор постепенно убывает от Бореально-Европейской к Бореально-Арктической провинции. Граница между Бореально-Сибирской и Бореально-Арктической провинциями сохраняет свое субширотное направление, однако она несколько отодвигается к северу. Граница между Бореально-Европейской и Бореально-Сибирской провинциями следует в субширотном направлении, сменяясь на меридиональное в районе Северного Приаралья (см. рис. 4).

СЕНОН

Палинофлоры конца мелового периода изучены в многочисленных местонахождениях Западной Сибири, Казахстана, Средней Азии и Дальнего Востока. Для северных районов Сибири, Якутии, Украины и Урала палинологические данные достаточно полные. Сенонские палинофлоры запада Северной Америки и Северной Японии хорошо изучены, тогда как в Монголии и Китае они неизвестны (рис. 5 см. вкладку).

В сенонских палинологических комплексах споры и пыльца голосемянных представлены таксонами, которые появились в начале и середине мелового периода. Они постепенно теряют свое разнообразие и доля их участия в комплексах падает. Появляются немногие новые таксоны спор и пыльцы голосемянных, например *Camursporis aduncus* Chlon. и *Ephedra multipartita* Chlon. (Хлонова, 1961), несколько видов *Polyodioidites* (Пономаренко, 1976) и др.

Изменяются соотношения спор, пыльцы голосемянных и пыльцы покрытосемянных в комплексах. Если пыльца покрытосемянных не всегда доминирует в комплексах, то качественные изменения улавливаются появлением таких морфологических типов, которые наиболее полно развиты в конце мелового периода. Палинофлоры чрезвычайно обогащаются пылью покрытосемянных формальных родов (табл. III и IV).

В Европейской части СССР в комплексах безраздельно господствуют трех-апертурные короткоосные пыльцевые зерна стеммы *Normapollis*, начавшие свое развитие еще в сеномане и широко распространившиеся по обе стороны Атлантики на западе Северной Америки и на территории Европы. Продвигаясь на

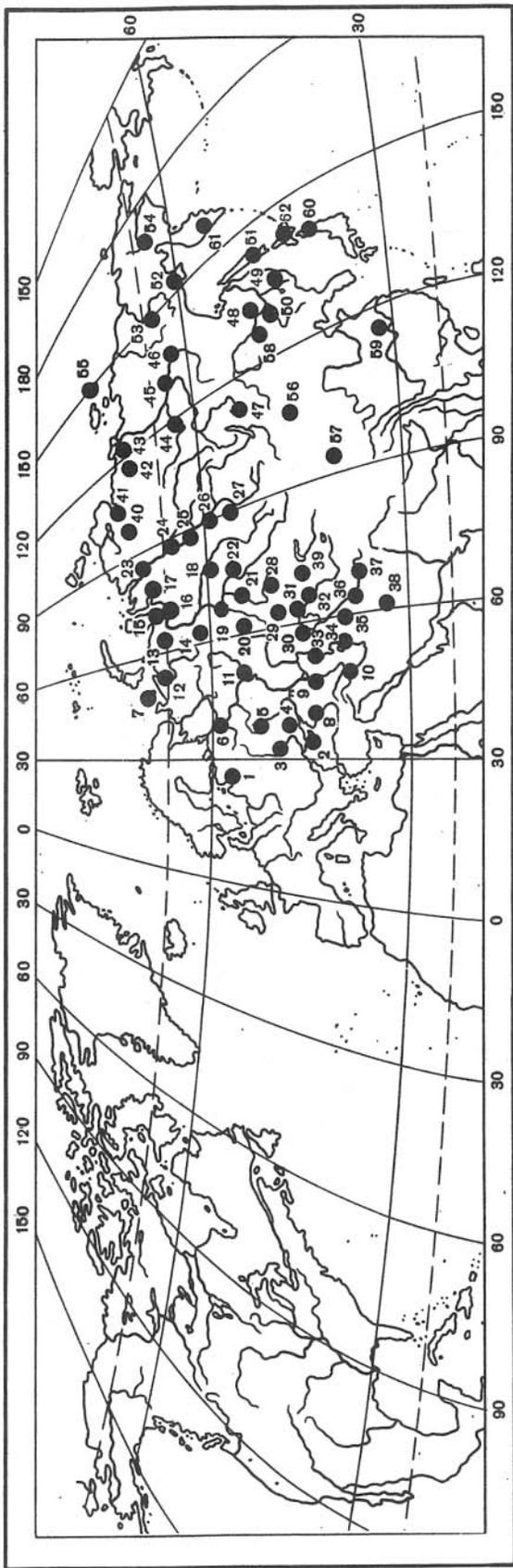


Рис. 3. Местонахождения палинологических комплексов середины мелового периода

1 - Южная Прибалтика (Веножинскене, 1963); 2 - Горный Крым (Куваева, Янин, 1973); 3 - Днепровско-Донецкая, Причерноморская впадины, Среднее Приингулье (Воронова, 1971; Воронова, Егоров, 1973; Воронова, Смыков, 1972); 4 - Северо-Западный Донбасс (Шрамкова, 1963; Лаптева, 1973); 5 - Воронежская антеклиза (Шрамкова, 1970); 6 - Костромское Заволжье (Добруцкая, 1973); 7 - о-в Колгуев (Слонимский, Косицкая, Грязева, 1977); 8 - Северо-Западный Кавказ (Ярошенко, 1965; Гурова, Фокина, 1972; Римша, 1971); 9 - Восточное Предкавказье (Гурова, Фокина, 1972; Даниленко, 1973); 10 - Юго-Восточный Кавказ (Алиев, Даниленко, Смирнова, 1976); 11 - Среднее Поволжье (Медовая, 1970); 12 - Печорский бассейн (Грязева, 1968); 13 - северо-запад Западно-Сибирской равнины (Мчедlishvili, 1971); 14 - запад Западно-Сибирской равнины (Глушко, 1968); 15 - Обская губа (Маркова, 1971б); 16 - север Тюменской области (Маркова, Скуратенко, Тесленко, 1967; Стрелетилова, 1970); 17 - Тазовский район (Карагодин, Кулахметов, Пуртова, 1968); 18 - Обь-Иртышское междуречье (Маркова, 1971б); 19 - Тюменский район (Пуртова, 1968); 20 - восточный склон Среднего Урала (Ситникова, Эдигер, 1972а,б; Сложеницына, Волков, 1970); 21 - юго-запад Западно-Сибирской равнины (Маркова, 1971б); 22 - центральная часть Западной Сибири (Маркова, 1971б); 23 - Усть-Енисейский район (Бондаренко, 1963); 24 - Туруханский район (Маркова, Скуратенко, 1960); 25 - бассейн р. Елогуй (Курносова, 1960; Маркова, 1971б); 26 - бассейн р. Кас (Курносова, 1960; Маркова, 1971б); 27 - юго-восток Западно-Сибирской равнины (Болховитина, 1953; Хлонова, 1960а, 1976; Портнова, 1961); 28 - Прииртышье (Пономаренко и др., 1971), Степной Алтай (Бессоненко, 1971); 29 - Тургайская равнина (Комарова, 1973); 30 - Северное Приаралье (Петросьянц, 1976); 31 - Восточное Приаралье (Перфильева, 1971); 32 - Восточные Кызылкумы (Перфильева, 1967; Полумискова, 1971); 33 - Мангышлак (Виноградова, 1963); 34 - Туаркыр (Виноградова, 1963); 35 - Центральная Туркмения (Споры и пыльца, 1971); 36 - Восточная Туркмения, Байрам-Али (Фокина, 1971); 37 - Восточная Туркмения, Гаурдак (Фокина, 1971); 38 - юго-восток Туркмении (Фокина, 1964; Петросьянц, 1965, 1972); 39 - юго-западная Бетпақдала (Полумискова, Никитин, Коврижных, 1976); 40 - Хатангская впадина (Мчедlishvili, 1977); 41 - Анабарский залив (Бондаренко, 1963); 42 - Анабаро-Оленекское междуречье (Боршева, Павлов, 1968), Оленекский район (Видмин-Лобзин, Павлов, 1971); 43 - Лено-Оленекское междуречье (Павлов, Попова, 1961; Василевская, Павлов, 1963); 44 - Якутия, бассейн Вилюя (Болховитина, 1959; Фрадкина, 1967); 45 - Центральная Якутия (Болховитина, 1959; Первунинская, 1966; Фрадкина, 1967); 46 - Якутия, бассейн Алдана (Фрадкина, 1967); 47 - Забайкалье (Вахрамеев, Котова, 1977); 48 - Буреинская, Зее-Буреинская впадины (Хлонова, 1969; Братцева, 1969; Битюцкая и др., 1973; Шугаевская, Маркевич, Битюцкая, 1974); 49 - Южное Приморье (Вербицкая, 1962, 1965; Битюцкая и др., 1973); 50 - междуречье Усури-Амура (Шугаевская, Маркевич, Битюцкая, 1974); 51 - Южный Сахалин (Будрин, 1969; Битюцкая и др., 1973); 52 - побережье Охотского моря (Воеводова, 1964); 53 - междуречье Кольмы и Индигирки (Воеводова, 1964); 54 - Корякское нагорье (Короткевич, 1967); 55 - Новосибирские острова (Короткевич, 1958); 56 - Монголия (Братцева, Новодворская, 1975); 57 - Северо-Западный Китай, провинция Ганьсу (Hsü, Chow, 1956b); 58 - Северо-Восточный Китай, провинция Хейлунцзян (Чжан Чунь-бин, 1965); 59 - Восточный Китай, провинция Цзянсу (Чжан Чунь-бин, 1962); 60 - Япония, о-в Хонсю (Takahashi, 1974); 61 - юго-запад Камчатки (Дюфур и др., 1977); 62 - Япония, о-в Хоккайдо (Miki, 1973, 1977)

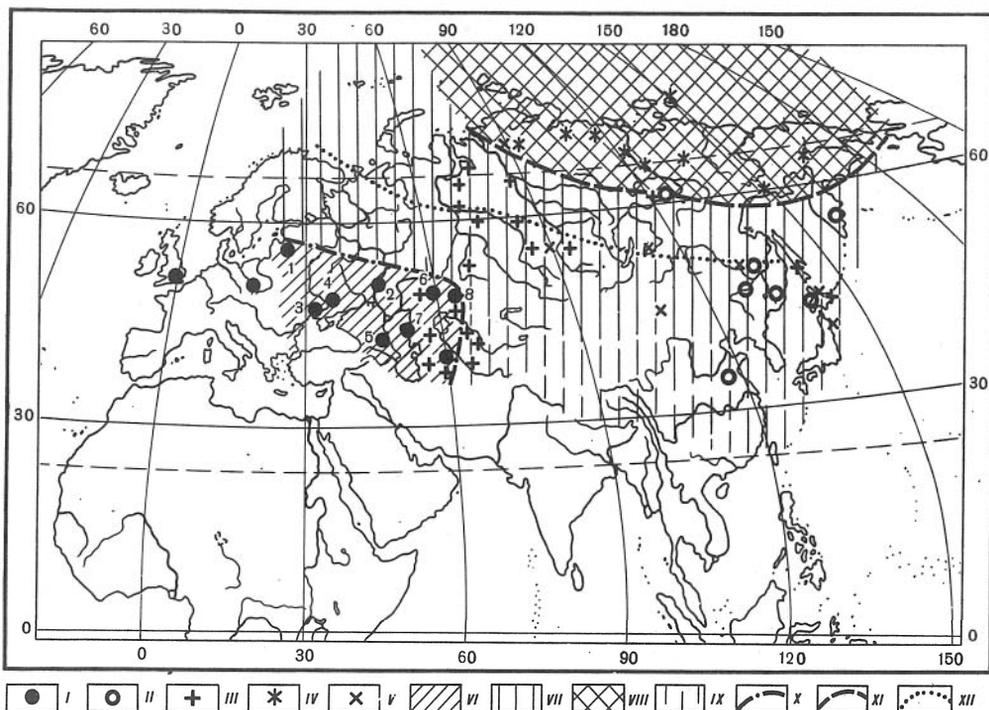


Рис. 4. Схема палинофлористического районирования в середине мелового периода

Находки спор и пыльцы: I – *Asbeckiasporites*: 1 – Южная Прибалтика (Веножинскене, 1963), 2 – Русская платформа (Болховитина, 1968), 3 – Днепровско-Донецкая впадина (Воронова, 1971), 4 – Причерноморская впадина, Среднее Приингулье (Воронова, Егорова, 1973; Воронова, Смыков, 1972), 5 – Восточный Кавказ и Предкавказье (Алиев, Даниленко, Смирнова, 1976), 6 – Прикаспийская впадина (Федорова-Шахмундес, 1976), 7 – Мангышлак (Федорова-Шахмундес, 1976), 8 – Западный Казахстан (Пономаренко, 1966; Федорова-Шахмундес, 1976), 9 – Восточная Туркмения; II – *Pilosisporites*, *Aequitriradites* и *Impardecispora trioreticulosa* (Cooks. et Dett.) Venkatachala et al. без *Asbeckiasporites* и *Stenozonotriletes radiatus* Chlon.; III – *Stenozonotriletes radiatus* Chlon.; IV – *Gleicheniidites*, *Cicatricosisporites* и *Appendicisporites* без *Stenozonotriletes radiatus* Chlonova, *Pilosisporites* и *Aequitriradites*; V – ретицилятных покрытосемянных *Asteropollis*, *Stephanocolpites*, *Utriculites* и *Clavati-pollenites*; VI–XII – см. рис. 2

восток Европы, пыльца этой стеммы проникает в Среднюю Азию и через Урал достигает центральных районов Западной Сибири.

По окраинам сенонского эпиконтинентального Западно-Сибирского морского бассейна и на его островах существовала смешанная флора с участием *Normapollis* и характерной для Сибири пыльцы морфологических типов *unicata* и др. Доля участия *Normapollis* в спорово-пыльцевых комплексах снижается от Урала и Зауралья к центральной и особенно восточной частям Западной Сибири. На восточной окраине Западно-Сибирской равнины, куда не доходили морские трансгрессии, пыльца *Normapollis* практически исчезает. Полоса смешанной флоры на юге вбирает в себя типичные для Казахстана элементы, такие как *Betrakdalina*. Пыльца родов *Chlonovaia* и *Borealipollis* из центральных и юго-восточных районов Западной Сибири проникает в Казахстан.

Наряду с небольшим количеством пыльцы покрытосемянных с *Normapollis* в комплексах самых южных районов Средней Азии отмечается обилие пыльцы *Classopollis* (Петросьянц, Тарасова, 1965; Петросьянц, 1968), почти совершенно исчезающей в конце мела в других районах СССР

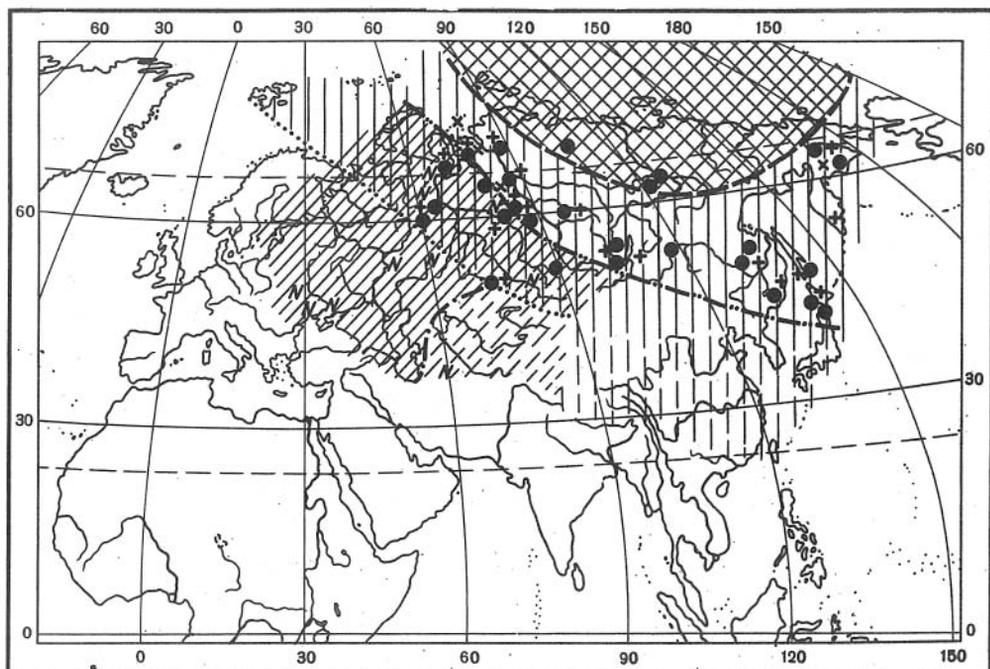


Рис. 6. Схема палинофлористического районирования в сеноне

Находки пыльцы: I - морфологического типа *oculata*; II - *Orbiculapollis*; III - *Expressipollis*; IV - *Normapollis*. Палинофлористические провинции: V - Европейско-Туранская; VI - Енисейско-Амурская; VII - Хатанго-Ленская; VIII - Урало-Западно-Сибирская полоса смешанной флоры; IX - Туркмено-Казахстанская; X - районы, отличающиеся от типично Туркмено-Казахстанской и Енисейско-Амурской провинций. Границы между: XI - Европейско-Туранской и Туркмено-Казахстанской провинциями; XII - Урало-Западно-Сибирской полосой и Енисейско-Амурской провинцией; XIII - Енисейско-Амурской и Хатанго-Ленской провинциями; XIV - Урало-Западно-Сибирской полосой и Европейско-Туранской областью, она же между Европейско-Туранской и Сибирской палеофлористическими областями (по В.А. Вахрамееву, 1970)

Сенонская палинофлора Сибири и Дальнего Востока имеет иной состав таксонов покрытосемянных. Ее типичные элементы были описаны впервые почти одновременно в Западной Сибири (Хлонова, 1957) и в Северной Америке (Rouse, 1957). Свообразная трехпертурная пыльца морфологического типа *unica*, из которой наиболее известен *Aquilapollenites*, появившийся в самом конце турона, и двухпертурная пыльца морфологического типа *oculata* с наиболее известным родом *Wodehouseia* пополняют комплексы с трехбороздными и трехборозднопоровыми покрытосемянными. Встречается пыльца *Proteacidites*, *Loranthacites*, *Callistopollenites*, *Longaevipollis* и многих других чрезвычайно оригинальных типов покрытосемянных, встречающихся также на западе североамериканского континента и на островах Арктической Канады. Палинофлора с *Expressipollis* обнаружена только в северо-восточной части Западной Сибири (Хлонова, 1961) и на островах Арктической Канады (Felix, Burbridge, 1973) (рис. 6).

В. Виггинс (Wiggins, 1976) заметил, что три вида *Azonia* концентрируются в северных районах Сибири и Северной Америки, тогда как прочная пыльца типа *oculata* радирует значительно шире. Следует заметить, что *Azonia recta* (Bolch.) Samoilovich, которую Виггинс описывает на Аляске, не вполне тождественна типовому материалу. Голотип *Azonia recta* имеет по четыре выступающих участка экзины на каждой стороне зерна, которые сильнее преломляют свет и

производят впечатление поры. Такая морфологическая особенность не видна у пыльцы, относимой к этому виду на Аляске. *Azonia recta* локализуется в Якутии и Хатангской впадине, реже обнаруживается в Усть-Енисейском и Тазовском районах.

В арктических районах Средней Сибири и в Якутии не найдена пыльца *Orbicularpollis*, *Proteacidites*, *Loranthacites*.^Р бассейне р. Анадырь, на юго-западе Камчатки, на Аляске и в Арктической Канаде *Orbicularpollis* участвует в комплексах (см. рис. 6).

Особенности территориального распределения пыльцы покрытосемянных Е.Д.Заклинская (1970, 1977) использовала в своих схемах палеофлористической дифференциации северного полушария в сеноне, различая Европейско-Туранскую с *Normapolles* и Сибирско-Канадскую с *Aquilapollenites* палеофлористические области. С.Р.Самойлович (1966, 1977а) детализирует районирование Сибирско-Канадской области, различая Енисейско-Амурскую провинцию с пыльцой *Orbicularpollis*, *Proteacidites*, *Loranthacites* и Хатанго-Ленскую провинцию без такой пыльцы.

Европейская часть СССР и Средняя Азия занята Европейско-Туранской (по Заклинской, 1970) или Евразийско-Туранской (по Самойлович, 1977а) палеофлористической областью с Туркмено-Казахстанской провинцией. Полоса смешанной флоры на Урале и в Западной Сибири отграничивает ее от Сибирско-Канадской области, как заметил В.Круч (Goczan e.a., 1967). Находки пыльцы морфологического типа *oculata* встречаются в Сибирско-Канадской области и в полосе смешанной флоры, но в отличие от *Aquilapollenites* не выходят за их пределы в течение сенона (см. рис. 6).

Граница между Енисейско-Амурской и Хатанго-Ленской провинциями проведена между Енисеем и Хатангой в арктических районах Средней Сибири, между Байкалом и Западной Якутией в Восточной Сибири и между реками Колымой и Анадырем на Северо-Востоке СССР по отсутствию пыльцы *Orbicularpollis* в арктических районах Средней Сибири и в Якутии. Пыльца *Azonia recta* в основном приурочена к Хатанго-Ленской провинции, она выходит за пределы этой провинции только в арктических районах Западной Сибири.

Направление границ между палинофлористическими провинциями субширотное и широтное, за исключением западной границы Туркмено-Казахстанской провинции. Е.Д.Заклинская (1970) проводит ее от Южного Урала до Закаспия в субмеридиональном направлении (см. рис. 6).

Обсуждение материала

Простирание палинофлористических провинций в начале, середине и в конце мелового периода неизменно сохраняется (см. рис. 2, 4, 6). Бореально-Арктическая провинция, как и Хатанго-Ленская, захватывает северные районы Средней и Восточной Сибири. Дифференциация Бореально-Сибирской провинции усложняется к сенону. Ей соответствует сибирская часть Сибирско-Канадской палеофлористической области вместе с переходной полосой смешанной флоры. На месте Бореально-Европейской провинции простирается Европейско-Туранская палеофлористическая область, которая продвигается на север до Приуралья, а на юго-востоке проходит между Каспийским и Аральским морями по границе Туркмено-Казахстанской провинции.

Существует несомненное сходство простирания палинофлористических провинций с фитохориями, установленными по крупномерным остаткам растений. Граница Сибирской и Европейско-Туранской областей В.А.Вахрамеева (1970) почти идеально совпадает с западной границей Урало-Западно-Сибирской полосы смешанной палинофлоры между Сибирско-Канадской и Европейско-Туранской палеофлористическими областями (см. рис. 6).

Показанные на рис. 2 и 4 границы между Бореально-Арктической и Бореально-Сибирской палинофлористическими провинциями не совпадают с границей между Сибирской и Индо-Европейской палеофлористическими областями в схеме В.А.Вахрамеева, но эти границы следуют строго параллельно. Возможно

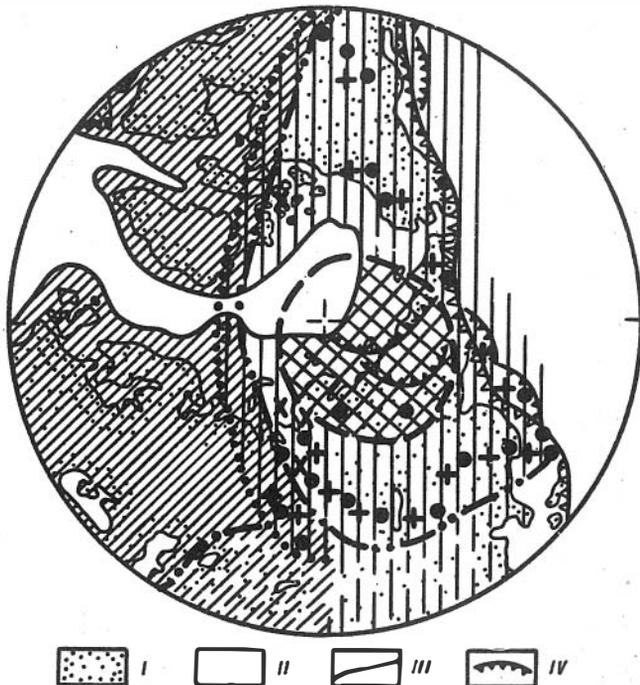


Рис. 7. Схема простираия палинофлористических провинций в полярных областях северного полушария в сеноне. Реконструированное положение континентов и океанов позднего мела в сферической проекции дано по А.М. Городницкому, Л.П. Зоненштайну и Е.Г. Мирлину (1978). На карте черная линия со светлыми зубцами обозначает активные континентальные окраины, линия с черными зубцами — зоны столкновения континентов и континентов с островными дугами

I — суша, II — море, III — контуры древних континентов, IV — островные дуги. Прочие условные обозначения см. на рис. 6

по находкам спор и пыльцы не улавливаются те флористические различия, которые заметны по крупномерным остаткам растений и, наоборот, характер макроскопических остатков растений не позволяет заметить флористические различия там, где они ощущаются в палинологических комплексах. Очевидна, тем не менее, однотипность простираия флористических подразделений, установленных по палинологическим данным и по крупномерным остаткам растений. Можно считать, что они соответствуют природным климатическим зонам, учитывая положение градусной сети в меловом периоде.

В качестве примера показано простираие палинофлористических провинций в сеноне (рис. 7) на полярной проекции реконструированного положения материков северного полушария в позднемеловую эпоху, вычисленного по палеомагнитным и геологическим данным А.М.Городницким, Л.П.Зоненштайном и Е.Г.Мирлиным (1978).

Если проанализировать флористические различия в сенонских палинофлорах северного полушария с точки зрения распределения палеоширот, то палинофлористические провинции окажутся связанными с климатическими зонами. Хатанго-Ленская провинция (и Бореально-Арктическая в начале и середине мелового периода) располагается в приполярных широтах. Главной особенностью Хатанго-Ленской провинции С.Р.Самойлович (1966) считает отсутствие тропических и субтропических семейств. В эти широты попадают северные районы Средней Сибири. Полярный океанический бассейн смещает из приполярных широт северную окраину Северо-Американского континента, которая вместе с островами Арктической Канады занимает в Сибирско-Канадской палеофлористической области те же широты, в которых располагается Енисейско-Амурская провинция.

Енисейско-Амурская и Западно-Канадская провинции Сибирско-Канадской палеофлористической области (и соответственно Бореально-Сибирская в начале и середине мелового периода) располагаются в более низких — палеоумеренных широтах. В.А.Вахрамеев (1978) указывает здесь растения-индикаторы умеренно-теплого климата.

Начавший раскрываться Атлантический океан в наиболее узкой части, по-видимому, связывал мостом островов северную часть Евразии и Северную Америку и не препятствовал обмену видами между Усть-Енисейским районом и островами Арктической Канады через остров Свердруп, где С.Р.Самойлович (1977а) упоминает находки палинофлоры с *Expressipollis* (см. рис. 6 и 7).

Правильное циркуполярное простираие Сибирско-Канадской области нарушается эпиконтинентальными морями, длинными меридиональными языками, вдававшимися на Евразийский (Атлас литологопалеогеографических карт, 1968) и Северо-Американский (Gill, Gobban, 1966) континенты и отграничивавшими эту область от Евразийско-Туранской. Промежуточная Урало-Западно-Сибирская полоса смешанной флоры простиралась к северу до Шпицбергена, о чем можно судить по находкам *Orbicularpollis*, *Wodehouseia*, *Aquilapollenites* и *Montanapollis* в палеогеновых отложениях (Вакуленко, Лившиц, 1971), видимо, переотложенных из меловых толщ или сохранившихся здесь в качестве реликтов.

Местонахождение *Aquilapollenites* в районе Мулл в Шотландии (Martin, 1968; Srivastava, 1975) не попадает в Сибирско-Канадскую область. Известно, что отдельные представители *Aquilapollenites* выходят за пределы своего основного ареала. Другая типичная пыльца покрытосемянных Сибирско-Канадской области — *Wodehouseia*, *Orbicularpollis*, *Cranwellia*, *Loranthacites*, *Proteacidites* и др. не обнаружена во флоре Мулл. Стратиграфическая амплитуда описанного в этой флоре *Montanapollis globosiporus* (Samoilovitch) Srivastava и его генетическая связь с палеогеновыми *Onagraceae* не анализировались. С.М.Бляхова (1974) описывает несколько родов этого семейства, морфологически сходных с *Montanapollis*, из палеоцена Южного Казахстана. По-видимому, возраст флоры Мулл и пути проникновения в нее *Aquilapollenites* требуют дополнительных исследований. На схеме реконструированного положения материков в поздне-меловую эпоху это местонахождение попадает в Евразийско-Туранскую область и Урало-Западно-Сибирской полосой смешанной палинофлоры отделяется от Сибирско-Канадской области (см. рис. 7).

Евразийско-Туранская палеофлористическая область с Туркмено-Казахстанской провинцией располагается в притропической зоне. Ксерофильные элементы в палинофлоре покрытосемянных в Туркмено-Казахстанской провинции, отмеченные Е.Д.Заклинской (1963), и развитие пояса аридного климата (Страхов, 1962) свидетельствуют о близости этой территории к зоне притропического максимума. Находки пыльцы *Chlonovaia* в Западной Сибири и Казахстане, так же как обилие пыльцы *Classopollis* в южных районах Средней Азии, по-видимому, объясняются близостью к притропическим широтам.

Сухость климата, приведшая к развитию аридного пояса, ощущается лишь в южной половине азиатского континента. На территории Европы, большая часть которой была занята в это время морями, не было условий для развития

Рис. 8. Стратиграфическая амплитуда выбранных видов спор и пыльцы

1 — *Impardecispora ariverrucata* (Couper) Venkatachala et al.; 2 — *Aequitriradites spinulosus* Cooks. et Dett.; 3 — *Impardecispora trioreticulosa* (Cooks. et Dett.) Venkatachala et al.; 4 — *Pilosisporites verus* Delc. et Sprum.; 5 — *Trilobosporites bernissartensis* (Delc. et Sprum.) Potonie; 6 — *Triporetetes singularis* N. Mch.; 7 — *Coptospora paradoxa* (Cooks. et Dett.) Dett.; 8 — *Asbeckiasporites borysphenicus* (Voronova) Theodorova-Shakhmundes; 9 — *Stenozonotriletes radiatus* Chlon.; 10 — *Bo-realipollis bratzevae* Chlon.; 11 — *Aquilapollenites unicus* Chlon.; 12 — *Orbicularpollis globosus* Chlon.; 13 — *Wodehouseia spinata* Stanley; 14 — *Ulmoideipites krempii* Anderson

Черная жирная линия обозначает постоянную встречаемость, пунктирные линии — спорадические находки

аридного пояса. Поэтому границу Туркмено-Казахстанской провинции (так же как юго-западный отрезок границы между Бореально-Европейской и Бореально-Сибирской палинофлористическими провинциями в начале и середине мелового периода) определяет пояс аридного климата. Через эту границу не переходили в Европейско-Туранскую область *Betrakdalina*, *Chlonovaia*, *Borealipollis*. Точно так же в неокоме в аридную зону не проникали споры *Trilobosporites*, а в апт-альбе - *Asbeckiasporites*.

Большинство раннемеловых спор и пыльцы голосемянных существовало длительное время. Такие роды, как *Cicatricosisporites*, *Gleicheniidites*, *Classopollis*, *Ephedripites*, *Taxodiaceae pollenites* проходят через весь мел, при этом некоторые из них появляются в юре, а другие сохраняются еще в палеогене. Они распространены чрезвычайно широко и флористическая дифференциация в начале и середине мелового периода проявляется слабо. Территориальная дифференциация меловых палинофлор улавливается лишь такими таксонами, которые существовали сравнительно короткий промежуток времени. Например, *Trilobosporites bernissartensis* известен от берриаса до баррема, а споры *Asbeckiasporites* - лишь в апте и альбе (рис. 8). Многие таксоны пыльцы покрытосемянных, например *Wodehouseia*, *Orbicularpollis*, *Betrakdalina*, существуют только в сеноне.

Заключение

Сравнение схем палинофлористической дифференциации (см. рис. 2, 4 и 6) показывает, что простираение Бореально-Европейской, Бореально-Сибирской и Бореально-Арктической провинций в начале и середине мелового периода в принципе совпадает с простираением провинций Европейско-Туранской и Сибирско-Канадской палеофлористических областей в течение сенона, хотя для разграничения провинций использованы разные систематические группы. Споры папоротникообразных позволяют различать провинции в начале и середине мела, а пыльца покрытосемянных - в сеноне.

В раннемеловых палинофлорах со спорами и пыльцой голосемянных, существовавшими длительное время и распространенными почти на всех континентах, территориальная дифференциация улавливается слабо. С увеличением разнообразия пыльцы покрытосемянных и сокращением экспансии таксонов палинофлористическая дифференциация усложняется и становится более четко выраженной.

Территориальная дифференциация меловой флоры улавливается такими таксонами спор и пыльцы, которые существовали более короткий промежуток времени, чем прочие.

Простираение палинофлористических провинций бореальных областей Евразии определяет положение материков северного полушария в меловом периоде и климат с выраженной широтной зональностью.

ЛИТЕРАТУРА

- Алиев М.М., Даниленко Т.А., Смирнова С.Б. Палинозоны раннего мела Кавказа. - В кн.: Применение палинологии в нефтяной геологии. М.: Наука, 1976, с. 27-30.
- Аристова К.Е. Спорово-пыльцевые комплексы опорной скважины Куланды-1 и их значение для стратиграфии и палеогеографии мезозоя Северного Приаралья. - В кн.: Ископаемые споры и пыльца европейской части СССР и Средней Азии. М.: Недра, 1967, с. 73-80 (Тр. ВНИГНИ, вып. 52).
- Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Т. III. Триасовый, юрский и меловой периоды. М.: Всесоюз. аэрогеологич. трест М-ва геологии СССР, 1968.
- Ахметьев М.А., Братцева Г.М., Вахрамеев В.А. О положении границы мела и палеогена в нижнем течении Амура. - В кн.: Очерки геологии и палеонтологии Дальнего Востока. Владивосток, 1976, с. 46-50.
- Бессоненко Э.А. Палинологическое обоснование расчленения верхнемеловых и палеоценовых отложений Ненинско-Чумышской впадины. - В кн.: Палеопалинологический метод в стратиграфии. Л., 1968, с. 151-156.

- Бессоненко Э.А. Палинологические исследования сеноман-туронских отложений Алтая. — В кн.: Материалы по палеопалинологии Западной Сибири. Новосибирск, 1971, с. 59–63 (Тр. СНИИГГиМС, вып. 117, сер. стратигр. и палеонтол.).
- Битюцкая П.И., Брызгалова Е.Г., Будрин В.С. и др. Значение палинологического метода для расчленения меловых отложений северо-западной части Тихоокеанской биогеографической области. — В кн.: Палинологический метод в стратиграфии. Л. (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1973, т. 195, с. 73–121).
- Блох А.Н., Котова И.Д. Верхнемеловые отложения в Забайкалье. — Докл. АН СССР, 1967, т. 174, № 6, с. 1389–1391.
- Бляхова С.М. О соотношении раннепалеогеновой и верхнемеловой флор Восточных Кызылкумов. — В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М.: Наука, 1966, с. 127–131.
- Бляхова С.М. Новые орган-роды *Kizylkumina* и *Zaklinskiana* из палеоцена Южного Казахстана. — Палеонтол. журн., 1974, № 1, с. 122–127.
- Бойцова Е.П., Болховитина Н.А., Кара-Мурза Э.Н. и др. Спорово-пыльцевые комплексы мезозойских отложений СССР. — В кн.: Дочетвертичная микропалеонтология. Междунар. геол. конгресс, XXI сессия, доклады сов. геологов. Проблема 6. М., Госгеолтехиздат, 1960, с. 211–221.
- Болховитина Н.А. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений центральных областей СССР. — Тр. ГИН АН СССР, геол. сер., 1953, вып. 145, № 61, с. 1–183.
- Болховитина Н.А. Спорово-пыльцевые комплексы мезозойских отложений Вилюйской впадины и их значение для стратиграфии. — Тр. ГИН АН СССР, 1959, вып. 24, с. 1–185.
- Болховитина Н.А. Ископаемые и современные споры семейства схизейных. — Тр. ГИН АН СССР, 1961, вып. 40, с. 1–165.
- Болховитина Н.А. Споры глейхениевых папоротников и их стратиграфическое значение. — Тр. ГИН АН СССР, 1968, вып. 186, с. 1–116.
- Болховитина Н.А., Котова И.Д. Спорово-пыльцевые комплексы угленосной толщи Суйфунского бассейна на Дальнем Востоке. — Изв. АН СССР, сер. геол., 1963, № 1, с. 77–92.
- Бондаренко Н.М. Палинологическая характеристика верхнемеловых отложений Усть-Енисейской впадины. Сборник статей по палеонтол. и биостратиграф. — Тр. НИИГА, 1957, вып. 2. Л., с. 45–75.
- Бондаренко Н.М. Палинологическая характеристика альбских и верхнемеловых отложений Хатангской впадины. Сборник статей по палеонтол. и биостратиграф. — Тр. НИИГА, 1958, вып. 7, с. 43–54.
- Бондаренко Н.М. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения верхнемеловых отложений, вскрытых скважинами колонкового бурения в районе Обской губы. — В кн.: Палеонтол. и биостратиграф. Советской Арктики. — Тр. НИИГА, 1961, т. 124, вып. 2, с. 97–136.
- Бондаренко Н.М. Результаты палинологических исследований нижнемеловых отложений центральной части Енисейско-Ленского прогиба. — Учен. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратиграф., 1963, вып. 3, с. 83–97.
- Бондаренко Н.М. Палинологическое обоснование стратиграфии верхнемеловых отложений в бассейне реки Большой Лайды (Усть-Енисейский район). — Учен. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратиграф., 1965, вып. 8, с. 75–85.
- Бондаренко Н.М. Споры и пыльца верхнемеловых отложений Хатангской впадины. — Учен. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратиграф., 1967, вып. 19, с. 81–98.
- Бондаренко Н.М. Споры и пыльца из отложений датского (?) яруса Усть-Енисейской впадины и их стратиграфическое значение. — Учен. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратиграф., 1968, вып. 24, с. 83–94.
- Бондаренко Н.М. Палинологическая характеристика отложений кампанского яруса Усть-Енисейской впадины. — Учен. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратиграф., 1969а, вып. 25, с. 66–72.
- Бондаренко Н.М. Палинологическая характеристика отложений маастрихтского яруса Усть-Енисейской впадины. — Учен. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратиграф., 1969б, вып. 26, с. 74–79.
- Боршева Н.А., Павлов В.В. К вопросу о возрасте отложений древних долин Анабаро-Оленекского междуречья. — Учен. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратиграф., 1968, вып. 24, с. 33–37.
- Братцева Г.М. Пыльца и споры маастрихтских отложений Дальнего Востока. — Тр. ГИН АН СССР, 1965, вып. 129, с. 1–84.
- Братцева Г.М. Возраст цагаянской флоры Азии (по данным спорово-пыльцевого анализа). — В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М.: Наука, 1966, с. 136–141.
- Братцева Г.М. Палинологические исследования верхнего мела и палеогена Дальнего Востока. — Тр. ГИН АН СССР, 1969, вып. 207, с. 1–56.

- Братцева Г.М., Новодворская И.М. Споры и пыльца из нижнемеловых отложений местонахождения Хурэн-Дух, МНР. Ископаемая фауна и флора Монголии. - Тр. ССМПЭ, вып. 2. М.: Наука, 1975, с. 205-209.
- Вакуленко А.С., Лившиц Ю.Я. Палинологическая характеристика палеогеновых отложений Шпиббергена. - Учен. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратигр. 1971, вып. 31, с. 39-50.
- Василевская Н.Д., Павлов В.В. Стратиграфия и флора меловых отложений Лено-Оленекского района Ленского угленосного бассейна. - В кн.: Проблемы нефтегазоносности Арктики. Л.: Гостехиздат, с. 1-96 (Тр. НИИГА, 19С3, т. 128).
- Вахрамеев В.А. Юрские и раннемеловые флоры. Позднемеловые флоры. - В кн.: Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970, с. 213-301 (Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 208).
- Вахрамеев В.А. Климат северного полушария в меловом периоде и данные палеоботаники. - Палеонтол. журн., 1978, № 2, с. 3-17.
- Вахрамеев В.А., Бархатная И.Н., Добручка Н.А., Павлов В.В., Ровнина Л.В., Фокина Н.И. Палеоботанические данные и граница между юрой и мелом. - Сов. геология, 1973, № 10, с. 19-28.
- Вахрамеев В.А., Котова И.З. Древние покрытосемянные и сопутствующие им растения из нижнемеловых отложений Забайкалья. - Палеонтол. журн., 1977, № 4, с. 101-109.
- Веножинскене А.И. Спорово-пыльцевой комплекс нижнемеловых отложений скважины в Еся и его стратиграфическое значение. - В кн.: Вопросы геологии Литвы. Вильнюс, 1963, с. 455-478.
- Вербицкая З.И. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Сучанского каменноугольного бассейна. - Труды лаборатории геологии угля АН СССР, вып. 15. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962, с. 1-165.
- Вербицкая З.И. Спорово-пыльцевые комплексы из меловых отложений Суйфунского угленосного района. - В кн.: Меловая растительность и угли Приморского угленосного бассейна. М.; Л.: Наука, 1965, с. 41-84.
- Видмин-Лобзин Г.К., Павлов В.В. Стратиграфия и палинологическая характеристика угленосных отложений нижнего мела в бассейне р. Уэле (Оленекский район Ленского угленосного бассейна). - Учен. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратигр., 1971, вып. 31, с. 29-33.
- Виноградова К.В. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений Горного Мангышлака, Туаркыра, Большого Балхана и их стратиграфическое значение. - В кн.: Палеонтология и стратиграфия нефтегазоносных областей СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 164-191.
- Воеводова Е.М. Нижнемеловые спорово-пыльцевые комплексы Северо-Востока СССР - Зырянского и Хасынского месторождений угля. - В кн.: Атлас нижнемеловых спорово-пыльцевых комплексов некоторых районов СССР. М.: Недра, 1964, с. 125-130 (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 124).
- Воеводова Е.М., Хайкина С.Л. Верхнемеловые спорово-пыльцевые комплексы Северо-Востока СССР. Верхнемеловые спорово-пыльцевые комплексы Камчатки. - В кн.: Атлас верхнемеловых, палеоценовых и эоценовых спорово-пыльцевых комплексов некоторых районов СССР. Л., 1960, с. 49-57 (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 30).
- Войцельер З.А., Иванова Е.А., Климовко С.А. Палинологическая характеристика отложений берниаса (?), валанжина и готерив-баррема Обь-Иртышского междуречья. - В кн.: Материалы по палеопалинологии Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1971, с. 26-33 (Тр. СНИИГТИМС, сер. стратигр. и палеонтол., вып. 117).
- Воронова М.А. Палинологическая характеристика пограничных верхнеюрских-нижнемеловых образований Днепровско-Донецкой впадины. - В кн.: Проблемы палинологии. Вып. 1. Киев: Наукова думка, 1971, с. 71-79.
- Воронова М.А., Егорова С.Я. К стратиграфии нижнемеловой толщи с бокситопроявлением на Украинском шите и в Причерноморской впадине (палинологические данные). - Геол. журн., т. 33, вып. 5, Киев, 1973, с. 112-117.
- Воронова М.А., Смыков С.Я. К стратиграфическому расчленению меловых отложений Среднего Припугулья. - Геол. журн., 1972, т. 32, вып. 5, Киев, с. 69-77.
- Гарецкий Р.Г., Котова И.З., Шлезингер А.Е. О различных типах разреза неоксма на западе Туранской плиты. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1965, № 2, с. 102-111.
- Глушко Н.К. Палинологическая характеристика меловых отложений района Саранпауля. - В кн.: Материалы по стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений Зап. Сибири. М.: Недра, 1968, с. 144-148 (Тр. ЗапСибНИГНИ, вып. 7).
- Городницкий А.М., Зоненшайн Л.П., Мирлин Е.Г. Реконструкция положения

- материков в фанерозое (по палеомагнитным и геологическим данным). М.: Наука, 1978, с. 1-122.
- Григорьева К.Н. Спорово-пыльцевые комплексы верхнего мела Касской скважины 1-Р. - В кн.: Материалы по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири. Л.: Гостоптехиздат, 1960, с. 203-211 (Тр. СНИИГГиМС, вып. 8).
- Григорьева К.Н. Спорово-пыльцевые комплексы маастрихтских отложений Западно-Сибирской низменности. - В кн.: Палеопалинологический метод в стратиграфии. Л., 1968, с. 131-150.
- Григорьева К.Н. Споры и пыльца из сенонских отложений Западно-Сибирской низменности. - В кн.: Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Новосибирск, 1969, с. 125-131 (Тр. СНИИГГиМС, сер. региональная геология, вып. 84).
- Грязева А.С. Палинологические данные о раннемеловых флорах Печорского бассейна. - В кн.: Палеопалинологический метод в стратиграфии. Л., 1968, с. 110-124.
- Гурова А.Д., Фокина Н.И. Нижнемеловые отложения северного склона Адыгейского выступа, прилегающих районов Восточно-Кубанского прогиба и их спорово-пыльцевые комплексы. - В кн.: Фораминиферы, кониконхи, споры и пыльца ископаемых растений европейской и среднеазиатской части СССР. Палеонтологический сборник 4. М.: Недра, 1972, с. 156-165 (Тр. ВНИГНИ, вып. 83).
- Даниленко Т.А. Палинологическое обоснование расчленения нижнемеловых отложений Северо-Восточного Кавказа. - В кн.: Геология и нефтегазоносность Восточного Предкавказья. Грозный, Чечено-Ингушское изд-во, 1973, с. 65-76 (Тр. СевКавНИПИнефть, вып. 13).
- Дикенштейн Г.Х., Шебуева И.Н., Бархатная И.Н. О крупном перерыве на границе юрского и мелового периодов в Центральных Каракумах. - Геология нефти и газа, 1964, № 5, с. 30-34.
- Добруцкая Н.А. Палинологическая характеристика верхнеюрских отложений центральной части Московской синеклизы. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1969, № 6, с. 108-114.
- Добруцкая Н.А. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений северных районов Русской платформы и их значение для стратиграфии и палеофлористики. - В кн.: Палинология мезофита. М.: Наука, 1973, с. 108-111.
- Дюжикова Е.Е., Коненкова Р.Т., Рогожин В.В., Рябкова И.С. Новые данные о нижнемеловых отложениях северо-западной части Средне-Сибирского плоскогорья. - Докл. АН СССР, 1968, т. 182, № 5, с. 1161-1163.
- Дюфур М.С., Ерещко Э.М., Лебедев М.М. и др. О спорово-пыльцевых комплексах из метаморфизованных отложений Камчатки и возрасте вмещающих их толщ. - В кн.: Вопросы региональной геологии, № 2. Л.: Изд-во ЛГУ, 1977, с. 103-113.
- Заклинская Е.Д. Пыльца покрытосемянных и ее значение для обоснования стратиграфии верхнего мела и палеогена. - Тр. ГИН АН СССР, 1963, вып. 74, с. 1-256.
- Заклинская Е.Д. Новые таксоны пыльцы покрытосемянных из верхнесенонских отложений Казахстана. - В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М.: Наука, 1966, с. 121-126.
- Заклинская Е.Д. Позднемеловые и раннепалеогеновые флоры (по палинологическим данным). - В кн.: Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени, 1970, с. 302-331 (Тр. ГИН АН СССР, вып. 208, с. 302-331).
- Заклинская Е.Д. Покрытосемянные по палинологическим данным. - В кн.: Развитие флор на границе мезозоя и кайнозоя. М.: Наука, 1977, с. 66-130.
- Карагодин Ю.Н., Кулахметов Н.Х., Пуртова С.И. Стратиграфия меловых отложений Тазовского газосносного района. Материалы по стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений Западной Сибири. М.: Недра, 1968, с. 129-139 (Тр. ЗапСибНИГНИ, вып. 7).
- Кара-Мурза Э.Н. Споры и пыльца мезозойских отложений севера Енисейско-Ленской области (юра и мел.). - Тр. НИИГА, 1954, т. 54, с. 1-191.
- Кара-Мурза Э.Н. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения мезозойских отложений Хатангской впадины. Л.: Гостоптехиздат, 1960, с. 1-134 (Тр. НИИГА, т. 109).
- Климанова В.М. Верхнемеловые флоры Лено-Ангарского междуречья и Восточного Забайкалья по данным палинологического анализа. - В кн.: Материалы по биостратиграфии и палеогеографии Восточной Сибири. М.: Наука, 1975, с. 78-80.
- Комарова Н.И. Меловые комплексы миоспор Тургайской равнины и Приаралья. - В кн.: Палинологический метод в стратиграфии. Л., 1973, с. 122-134 (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 195).
- Коненкова И.Д., Кораллова В.В., Соловей И.А. Стратиграфическое расчленение мезокайнозойских отложений восточной части Северного Причерно-

- морья по данным фораминифер и микроспор. - В кн.: Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. Днепропетровск, 1976, с. 50-61.
- Короткевич В.Д. О палинологических комплексах нижнемеловых угленосных отложений Новосибирских островов. Сб. статей по палеонтол. и биостратигр. Тр. НИИГА, 1958, вып. 8, с. 66-72.
- Короткевич В.Д. К вопросу о палинологической характеристике меловых отложений центральной части Корякского нагорья. - Учен. зап. НИИГА. Палеонтол. и биостратигр., 1967, вып. 20, с. 71-80.
- Короткевич В.Д. Палеопалинологическая характеристика морских мезозойских отложений северной части Лено-Оленекского междуречья. - В кн.: Палеопалинологический метод в стратиграфии. Л., 1968, с. 63-69.
- Короткевич В.Д. Характеристика спорово-пыльцевых комплексов из маастрихтских отложений Центрально-Корякской структурно-фациальной зоны. - В кн.: Опорный разрез маастрихтских отложений центральной части Корякского нагорья. Л., 1971, с. 100-108.
- Котова И.З. О границе юры и мела внутри угленосной толщи Бурейского бассейна по данным спорово-пыльцевого анализа. - Докл. АН СССР, 1961, т. 141, № 3, с. 694-697.
- Котова И.З. Возраст континентальных отложений Гусиноозерской впадины и особенности состава раннемеловых флор Забайкалья. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1964, № 8, с. 84-93.
- Котова И.З. О возрасте угленосных отложений Восточного Забайкалья (Букачинская впадина). - Изв. АН СССР, сер. геол., 1968, № 11, с. 95-103.
- Куваева С.Б., Алиев М.М., Алиев Р.А. Нижнемеловые спорово-пыльцевые комплексы Юго-Восточного Кавказа и их стратиграфическое значение. - В кн.: Биостратиграфия и палеогеография мезокайнозоя нефтегазоносных областей Юго-Востока СССР. М.: Наука, 1964, с. 42-56.
- Куваева С.Б., Янин Б.Т. Палинологическая характеристика нижнемеловых отложений Горного Крыма. - Вестник МГУ. Геология, 1973, № 5, с. 49-57.
- Кудькова И.А., Лаухин С.А. Флора континентального палеогена Енисейского края (по палинологическим данным). - Тр. ИГиГ СО АН СССР, вып. 225. М.: Наука, 1975, с. 1-87.
- Курносова Г.Н. Спорово-пыльцевые комплексы из мезозойских отложений, вскрытых белогорской, касской и елогуйской опорными скважинами в Красноярском крае. - В кн.: Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии. Л., 1960, с. 74-100 (Тр. НИИГА, вып. 19).
- Лаптева А.М. Палинологическое обособление выделения нижнемеловых отложений на южном склоне Воронежской антеклизы. - В кн.: Проблемы палинологии. Вып. 1. Киев: Наукова думка, 1971, с. 103-109.
- Литвинцев Г.Г., Тараканова Г.И. Литологическая и палинологическая характеристика верхнемеловых и нижнепалеогеновых отложений Западного Прибайкалья. - В кн.: Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 1967, с. 138-142.
- Макулбеков Н.М., Пономаренко З.К. Сенонская флора Илийской впадины (по данным палинологии и листовых отпечатков). - В кн.: Палинология Казахстана. Алма-Ата, с. 66-74 (Вопросы геологии коры выветривания, вып. 2).
- Малаякина В.С. Споры и пыльца нижнего мела Восточно-Гобийской депрессии. - Тр. ВНИГРИ, 1958, вып. 119, с. 1-162.
- Маркова Л.Г. Распространение спор семейства схизейных в меловых отложениях Западно-Сибирской низменности и их значение для стратиграфии. - В кн.: К методике палеопалинологических исследований. Л., 1966, с. 214-235.
- Маркова Л.Г. Палинологическая характеристика отложений неокома северо-западной части Западной Сибири. - В кн.: Материалы по палеопалинологии Западной Сибири. Новосибирск, 1971а, с. 34-42 (Тр. СНИИГГиМС, сер. стратигр. и палеонтол., вып. 117).
- Маркова Л.Г. История развития раннемеловой флоры Западно-Сибирской низменности (по данным палинологии). М.: Недра, 1971б, с. 1-99 (Тр. СНИИГГиМС, сер. стратигр. и палеонтол., вып. 82).
- Маркова Л.Г., Скуратенко А.В. Спорово-пыльцевые комплексы отложений нижнего мела Туруханской опорной скважины. - В кн.: Материалы по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1960, с. 189-195 (Тр. СНИИГГиМС, вып. 8).
- Маркова Л.Г., Скуратенко А.В., Тесленко Ю.В. О корреляции континентальных толщ сеномана некоторых южных районов Западно-Сибирской низменности по данным палеоботаники. - В кн.: Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Новосибирск: Наука, 1967, с. 104-110 (Тр. СНИИГГиМС, сер. стратигр. и палеонтол., вып. 55).
- Маркова Л.Г., Широкова Ю.Ф. Спорово-пыльцевые комплексы маастрихтских отложений Тымской скважины 1-Р. - Геология и геофизика, 1960, № 12, с. 120-123.

- Медовая А.Г. Микропланктон верхнемеловых отложений Среднего Поволжья и его сопоставление с верхнемеловым микропланктоном некоторых районов Западной Сибири. - В кн.: Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Ч. II, Тюмень, 1970, с. 219-222.
- Медлишвили Н.Д. Сенoman Турон. - В кн.: Пыльца и споры Западной Сибири. Юра-палеоцен. Л.: Гостоптехиздат, с. 291-304 (Тр. ВНИГРИ, вып. 177).
- Медлишвили Н.Д. Маастрихт-данний. - В кн.: Пыльца и споры Западной Сибири. Юра-палеоцен. Л.: Гостоптехиздат, 1961, с. 329-333 (Тр. ВНИГРИ, вып. 177).
- Медлишвили Н.Д. Нижнемеловая флора северо-западной части Западно-Сибирской низменности. - В кн.: Палинология в нефтяной геологии. Л., 1971, с. 170-189 (Тр. ВНИГРИ, вып. 296).
- Медлишвили Н.Д. Палинологические данные к обоснованию возраста огневской свиты. - В кн.: Вопросы фито-стратиграфии. Л., 1977, с. 32-39 (Тр. ВНИГРИ, вып. 398).
- Нестерова Е.В. Спорово-пыльцевые комплексы сенонских отложений некоторых районов Казахстана. - В кн.: Палинология Казахстана. Вопросы геологии коры выветривания, вып. 2. Алма-Ата, 1971, с. 75-92.
- Нестерова Е.В., Мартынова М.Я. Палинологическая и микрофаунистическая характеристика поздсенонских отложений Восточного Приаралья. - В кн.: Палинология Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1976, с. 65-68.
- Орлова-Турчина Г.А. Спорово-пыльцевые комплексы готерива и баррема западной и центральной частей равнинного Крьма. Палеонтологический сборник, № 3, вып. 1. Львов: Изд-во Львовск. ун-та, 1966, с. 90-96.
- Павлов В.В. К вопросу о палинологическом обосновании границы верхнеюрских и нижнемеловых морских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина). - Учен. зап. НИИГА, палеонтол. и биостратигр., 1969, вып. 25, с. 5-8.
- Павлов В.В. Палинологическое обоснование границы верхнеюрских и нижнемеловых отложений на мысе Урдюк-Хая (п-ов Пахса, Анабарский залив). - Учен. зап. НИИГА, палеонтол. и биостратигр., 1970, вып. 29, с. 32-35.
- Павлов В.В., Попова Л.Л. Палинологическая характеристика верхнемезозойских осадков оленекской серии в Оленекском районе (Ленский угленосный бассейн). - В кн.: Палеонтология и биостратиграфия Советской Арктики. 1961 (Тр. НИИГА, т. 124, вып. 2, с. 87-96).
- Первунинская Н.А. Обоснование стратиграфического расчленения нижнемеловых угленосных отложений Жиганского района по данным спорово-пыльцевых исследований. - Учен. зап. НИИГА, Палеонтол. и биостратигр., 1966, вып. 15, с. 41-46.
- Перфильева А.Р. Спорово-пыльцевые комплексы меловых отложений Восточных Кызылкумов. - Изв. АН КазССР. Сер. геол., 1967, № 2, с. 12-18.
- Перфильева А.Р. Спорово-пыльцевые комплексы альбских отложений Восточного Приаралья. - В кн.: Палинология Казахстана. Вопросы геологии коры выветривания, вып. 2. Алма-Ата, 1971, с. 62-65.
- Петросьянц М.А. Спорово-пыльцевые комплексы сеноманских и туронских отложений Горного Бадхыза (Туркмения). - Бюлл. МОИП, Отд. геол., 1965, т. 40, № 2, с. 115-120.
- Петросьянц М.А. Микропланктон, споры и пыльца верхненонских отложений Бахардокской опорной скважины (Туркменская ССР). - Бюлл. МОИП, Отд. геол., 1968, т. 43, № 6, с. 35-45.
- Петросьянц М.А. Характеристика спорово-пыльцевых комплексов верхнего мела Кушкинского района Туркменской ССР. - В кн.: Фораминиферы, кониконхи, споры и пыльца ископаемых растений европейской и среднеазиатской частей СССР. Палеонтол. сборник, № 4. М.: Недра, 1972, с. 168-172 (Тр. ВНИГРИ, вып. 83).
- Петросьянц М.А. Спорово-пыльцевые комплексы морских и континентальных отложений турона Северного Приаралья. - В кн.: Результаты палинологических исследований докембрия, палеозоя и мезозоя СССР. М., 1976, с. 125-134 (Тр. ВНИГРИ, вып. 192).
- Петросьянц М.А., Тарасова Л.О. О спорово-пыльцевых комплексах из отложений коньякского, сантонского, кампанского и маастрихтского ярусов Восточной Туркмении (Заунгузские Каракумы и среднее течение р. Аму-Дарья). - Изв. АН СССР, сер. геол., 1965, № 11, с. 86-92.
- Покровская И.М. Состояние изученности верхнемеловых спорово-пыльцевых комплексов и основные этапы в развитии позднемеловой флоры на территории азиатской части СССР (по палинологическим данным). - В кн.: Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений азиатской части СССР. Л.: Наука, 1967, с. 143-154.
- Полумискова Л.Ш. Споры и пыльца из нижнемеловых отложений Восточных

- Кызылкумов. - В кн.: Палинология Казахстана. Вопросы геологии коры выветривания, вып. 2. Алма-Ата, 1971, с. 54-61.
- Полумискова Л.А., Никитин Е.А., Коврижных Ю.Б. Новые данные о нижнемеловых отложениях юго-западной Бетпак-Далы. - В кн.: Палинология Казахстана. Алма-Ата, Наука, 1976, с. 61-64.
- Полумискова Л.Ш., Терехова Е.К., Бляхова С.М., Пономаренко З.К. Смена флор в верхнемеловое и палеогеновое время на территории Казахстана. - В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М.: Наука, 1966, с. 154-158.
- Поляков В.Н., Мамаева С.А., Родовильский М.С., Швецова Е.М. Материалы к стратиграфии терригенных отложений мела Восточного Устюрта. - В кн.: Палеонтологическое обоснование стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений Узбекистана, вып. 8. Ташкент: ФАН, 1969, с. 69-86.
- Пономаренко З.К. Возраст и палеоклиматическая обстановка формирования платформенных бокситов Казахстана. - В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М.: Наука, 1966; с. 148-154.
- Пономаренко З.К. Маастрихтские флоры Казахстана и особенности их формирования (по данным палинологии). - В кн.: Палинология Казахстана. Вопросы геологии коры выветривания, вып. 2. Алма-Ата, 1971, с. 83-92.
- Пономаренко З.К. Споры и пыльца из верхнемеловых отложений Казахстана. - В кн.: Палинология Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1976, с. 112-119.
- Пономаренко З.К., Бляхова С.М., Байбулатова Р.Б. и др. Корреляция меловых и палеогеновых отложений Казахстана по данным палеопалинологии. - В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Южного Казахстана, вып. 4 (29). Алма-Ата, Наука, 1971, с. 116-130.
- Попова Л.Л. Спорово-пыльцевые комплексы из верхнемеловых отложений в среднем течении реки Соленой (Усть-Енисейский район). - Учен. зап. НИИГА, 1968, вып. 21. Палеонтол. и биостратигр., с. 36-39.
- Портнова Е.А. Меловые спорово-пыльцевые комплексы юго-западной части Чулымо-Енисейского района. - В кн.: Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Л.: Гостоптехиздат, 1961, с. 178-183.
- Портнягина Л.А. Особенности раннепалеогеновой флоры Карпат. - В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М.: Наука, 1966, с. 158-164.
- Портнягина Л.А. Палинология верхне-сенонских и палеогеновых отложений скибовой зоны Карпат. - В кн.: Проблемы палинологии, вып. 1. Киев: Наукова думка, 1971, с. 110-117.
- Портнягина Л.А., Шах Л.Г. Сопоставление верхнесенонских спорово-пыльцевых комплексов Карпат и юго-западной окраины Русской платформы. - Палеонтологический сборник, 1969, вып. 1, № 6, с. 81-84.
- Пуртова С.И. Краткая характеристика спорово-пыльцевых комплексов из отложений нижнего мела Тюменской области. - В кн.: Материалы по стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений Западной Сибири. М.: Недра, 1968, с. 148-151 (Тр. ЗапСибНИГНИ, вып. 7).
- Пуртова С.И. К вопросу о развитии флоры Западно-Сибирской равнины в неокоме по данным палинологии. - В кн.: Палинология мезофита. М.: Наука, 1973, с. 154-157.
- Римша Л.А. Определение стратиграфического положения палинологического комплекса дольменной свиты. - В кн.: Палинология Нижнего Дона и Северного Кавказа. Ростов /Д: Изд-во Ростовского ун-та, 1971, с. 102-112.
- Самойлович С.Р. Маастрихт. - В кн.: Пыльца и споры Западной Сибири. Юра-палеоцен. Л.: Гостоптехиздат, 1961, с. 316-329 (Тр. ВНИГРИ, вып. 177).
- Самойлович С.Р. О возрасте линденской свиты. - В кн.: Палеофлористический сборник. Л.: Недра, 1965, с. 79-86 (Тр. ВНИГРИ, вып. 239).
- Самойлович С.Р. Опыт ботанико-географического районирования Северной Азии позднемелового времени. - В кн.: К методике палеопалинологических исследований. Л., 1966, с. 147-171.
- Самойлович С.Р. Новая схема флористического районирования северного полушария в позднем сеноне. - Палеонтол. журн., 1977а, № 3, с. 118-127.
- Самойлович С.Р. Палинологическая характеристика верхнемеловых отложений Западной Якутии. - В кн.: Вопросы флористратиграфии. Л., 1977б, с. 40-69 (Тр. ВНИГРИ, вып. 398).
- Седова М.А., Сиротенко А.А. Палинологические комплексы континентальных юрских и нижнемеловых отложений Забайкалья и их значение для стратиграфии. - В кн.: Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений азиат-

- ской части СССР. Л.: Наука, 1967, с. 119-125.
- Ситникова З.И., Эдигер И.С. К вопросу о возрасте мугайской железорудной толщи на Среднем Урале. - В кн.: Платформенные образования Урала. Сборник по вопросам стратиграфии, № 17. Свердловск, 1972а, с. 57-67 (Тр. Ин-та геол. и геофиз., вып. 96).
- Ситникова З.И., Эдигер И.С. К стратиграфии нижнемеловых отложений восточного склона Среднего Урала. - В кн.: Платформенные образования Урала. Сборник по вопросам стратиграфии № 17, Свердловск, 1972б, с. 51-56 (Там же).
- Скуратенко А.В. Туронские спорово-пыльцевые комплексы некоторых районов Западной Сибири. - В кн.: Палинология Сибири. М.: Наука, 1966, с. 84-89.
- Сложеницына Г.Л., Волков А.П. Новые данные к стратиграфии нижнемеловых отложений восточного склона Южного Урала по данным изучения спорово-пыльцевых комплексов. - В кн.: Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской изменности. Ч. II. Тюмень, 1970, с. 211-214.
- Слонимский Г.А., Косицкая М.И., Грязева А.С. Стратиграфия нижнемеловых отложений острова Колгуева. - В кн.: Вопросы флоростратиграфии. Л., 1977, с. 25-31 (Тр. ВНИГРИ, вып. 398).
- Споры и пыльца юры и раннего мела Средней Азии. М.: Недра, 1971, с. 1-176 (Тр. ВНИГРИ, вып. 104).
- Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. Т. I. Изд. 2-е. М.: Изд-во АН СССР, 1962, с. 1-212.
- Стрепетилова В.Г. Сеноманские и туронские спорово-пыльцевые комплексы севера Тюменской области. - В кн.: Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской изменности. Ч. II. Тюмень, 1970, с. 222-224.
- Такахаси К. Спорово-пыльцевые комплексы верхнемеловых отложений Группы футаба северо-восточной части Японии. - В кн.: Палинология кайнофита. М.: Наука, 1973, с. 12-16.
- Федорова-Шахмундес В.А. Значение *Asbeckiasporites v. d. Brelie*, 1964 для стратиграфии и палеогеографии нижнемеловых отложений. - В кн.: Палинологические исследования. - Труды ВНИГРИ, 1976, вып. 374, с. 112-121.
- Фокина Н.И. Спорово-пыльцевые комплексы из верхнего апта юга Туркмении. - Палеонтол. журн., 1946, № 3, с. 111-114.
- Фокина Н.И. Палинологическая характеристика сеномана и турона Питнякского района (Восточная Туркмения). - В кн.: Палинология и стратиграфия палеозоя, мезозоя и палеогена Европейской части СССР и Средней Азии. - Труды ВНИГРИ, 1971, вып. 106, с. 74-81.
- Фокина Н.И. Районирование территории запада Средней Азии (нижний мел) по палинологическим данным. - В кн.: Результаты палинологических исследований докембрия, палеозоя и мезозоя СССР. - Труды ВНИГРИ, 1976, вып. 192, с. 110-124.
- Фрадкина А.Ф. Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Западной Якутии (Вилюйская синеклиза и Приверхоанский прогиб). Л.: Недра, 1967, с. 1-124.
- Хайкина С.Л., Белая Б.В. Спорово-пыльцевые комплексы из верхнемеловых и палеогеновых отложений бассейна р. Анадырь. В кн.: Палеопалинологический метод в стратиграфии. Л., 1968, с. 157-165.
- Хворостова З.И., Хлонова А.Ф. Строение и возраст отложений Средне-Берелехской впадины в бассейне р. Колымы. - Геология и геофизика, 1966, № 8, с. 126-128.
- Хлонова А.Ф. О выделении руководящих видов при определении возраста отложений по спорово-пыльцевому анализу. Изв. восточных филиалов АН СССР, 1957, № 2, с. 43-46.
- Хлонова А.Ф. Видовой состав пыльцы и спор в отложениях верхнего мела Чулымо-Енисейской впадины. - Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1960, вып. 3, с. 1-104.
- Хлонова А.Ф. Споры и пыльца верхней половины верхнего мела восточной части Западно-Сибирской изменности. - Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1961, вып. 7, с. 1-138.
- Хлонова А.Ф. Спорово-пыльцевая характеристика верхнемеловых отложений бассейна р. Яи. - В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя и палеогена Западной Сибири. М.: Наука, 1966, с. 43-56.
- Хлонова А.Ф. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений Зей-Бурейнской впадины. - В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1969, с. 5-66 (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 91).
- Хлонова А.Ф. Интерпретация палеофлористической дифференциации в составе поздне меловых спорово-пыльцевых комплексов Северной Азии. - Геология и геофизика, 1971а, № 8, с. 19-28.

- Хлонова А.Ф. Палинологическая характеристика меловых отложений Сибири и Дальнего Востока. - В кн.: Микрофоссилии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1971б, с. 52-151.
- Хлонова А.Ф. Палинология меловых отложений Сибири и Дальнего Востока. - Труды Ин-та геол. и геоф. СО АН СССР, 1974, вып. 96, с. 1-166.
- Хлонова А.Ф. Палинологическая характеристика меловых отложений на р. Кие (Западная Сибирь). М.: Наука, 1976, с. 1-102 (Тр. Ин-та геол. и геофиз., СО АН СССР, вып. 312).
- Чаур Г.И., Цыганова Л.И. Верхнесеонские континентальные отложения в районе города Пласта (Южный Урал). - В кн.: Континентальные отложения позднего мезозоя Урала и Зауралья. Свердловск, 1968, с. 67-74 (Сборник по вопросам стратиграфии, № 11).
- Чжан Чунь-бин. Спорово-пыльцевой комплекс нижнемеловых отложений уезда Дюйжун провинции Цзянсу. - Acta Palaeontologica Sinica, 1962, vol. 10, N 2, p. 246-286 (на кит. языке, резюме русск.).
- Чжан Чунь-бин. О комплексе спор мультиспоровой свиты района Цзиси провинции Хейлуцзяна и его стратиграфическое значение. - Memoirs of the Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica, 1965, N 4, p. 163-198 (на кит. языке, резюме, описание новых видов на русск. языке).
- Шахмундес В.А. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения осадков готерива Северного Прикаспия. - В кн.: Палинология в нефтяной геологии. Л., 1971, с. 144-169 (Тр. ВНИГРИ, вып. 296).
- Швецова Е.М. Палинологическое обоснование стратиграфии меловых отложений северо-западных Кызылкумов. - В кн.: Палеонтологическое обоснование стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений Узбекистана, вып. 8. Ташкент: ФАН, 1969, с. 59-68.
- Швецова Е.М. Спорово-пыльцевые комплексы нижнемеловых отложений Восточного Устюрта. - В кн.: Палинология мезозоя. М.: Наука, 1973, с. 162-165.
- Шейко Л.И. Спорово-пыльцевые комплексы волжского и валанжинского ярусов на Долганской и Сухо-Дудинской площадях Усть-Енисейской впадины. - В кн.: Материалы по стратиграфии и палеонтологии мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности. Тюмень, 1970, с. 118-121 (Тр. ЗапСибНИГНИ, вып. 31).
- Широкова Ю.Ф. Палинологическая характеристика отложений фроловской свиты (нижний мел). - В кн.: Палинология мезозоя. М.: Наука, 1973, с. 149-153.
- Шрамкова Г.В. Спорово-пыльцевые комплексы отложений Северо-Западного Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины. - Труды Воронеж. гос. ун-та, 1963, вып. 62, с. 10-25.
- Шрамкова Г.В. Спорово-пыльцевые комплексы юры и нижнего мела Воронежской антеклизы и их стратиграфическое значение. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1970, с. 1-104.
- Шугаевская О.В. Споры и пыльца раннего мела юга Дальнего Востока: Автореф. канд. дис. Владивосток; Новосибирск, 1968, с. 1-35.
- Шугаевская О.В., Маркевич В.С., Битюцкая П.И. Спорово-пыльцевые комплексы позднего мезозоя юга Дальнего Востока и их значение для стратиграфии. - В кн.: Вопросы биостратиграфии советского Дальнего Востока. Владивосток, 1974, с. 42-63.
- Эдигер И.С. Комплексы миеоспор и их значение для стратиграфии меловых отложений восточного склона Урала и Зауралья: Автореф. канд. дис. Свердловск, 1973, с. 1-26.
- Яновская Г.Г. Спорово-пыльцевые комплексы верхнеюрских - нижнемеловых отложений междуречья Прут-Днестр. - В кн.: Проблемы палинологии, вып. 1. Киев: Наукова думка, 1971, с. 80-91.
- Яновская Г.Г. Палинологическое обоснование возраста вишневской серии междуречья Прут-Днестр. - В кн.: Палинологические исследования осадочных отложений Украины и смежных регионов. Киев: Наукова думка, 1976, с. 45-49.
- Ярошенко О.П. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений Северного Кавказа и их стратиграфическое значение. - Тр. ГИН АН СССР, 1965, вып. 117, с. 1-108.
- Anderson R.Y. Cretaceous-Tertiary palynology, eastern side of the San Juan Basin, New Mexico. New Mexico, Bur. Mines Mineral. Resources, Mem., 1960, 6, p. 1-58.
- Chumra C.A. Upper Cretaceous (Campanian-Maastrichtian) angiosperm pollen from the Western San Joaquin Valley, California, U.S.A. - Palaeontographica, 1973, Abt. B, Bd. 141, p. 89-171.
- Brideaux W.W. Palynologic evidence for a very late Cretaceous age of Little Bear and East Fork Formations, District of Mackenzie. - Geol. Surv. Can., 1971, Paper 71-1, Pt B, p. 86-91.
- Dörhöfer G. Palynologie und Stratigraphie der Bückeberg-Formation (Berriasium-Valanginium) in der Hilsmulde (NW-Deutschland). - Geol. Jahrb., 1977, H. 42, Reihe A, S. 3-132.

- Dru gg W.S. Palynology of the Upper Moreno Formation (Late Cretaceous–Paleocene) . Escarpado Canyon, California. — *Palaeontographica*, 1967, Abt. B, Bd. 120, Lief. 1–4, p. 1–71.
- Felix C.J., Burbridge P.P. A Maestrichtian age microflora from Arctic Canada. — *Geosci. Man.*, 1973, N 7, p. 1–29.
- Funkhouser J.W. Pollen of the genus *Aquilapollenites*. — *Micropaleontology*, 1961, vol. 7, N 2, p. 193–198.
- Gill J.R., Cobban W.A. The Red Bird section of the Upper Cretaceous Pierre Shale in Wyoming. U.S. Geol., Surv. Profess. Paper, 1966, 393–A, p. 1–71.
- Gó cz ă n F., Groot J.J., Krutzsch W., Pacltová B. Die Gattungen des "Stemma Normapolles Pflug 1953b" (Angiospermae). Neubeschreibungen und Revision europäischer Formen (Oberkreide bis Eozän). — *Paläontol. Abhandl.*, B, 1967, H. 3, S. 427–639.
- Hall J.W., Norton N.J. Palynological evidence of floristic change across the Cretaceous–Tertiary boundary in eastern Montana (U.S.A.). *Palaeogeography, Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 1967, vol. 3, N 1, p. 121–131.
- Hills L.V., Wallace S. *Paraalmpollenites*, a new form genus from Uppermost Cretaceous and Paleocene rocks of Arctic Canada and Russia. — *Contributions to Canadian Paleontology*, Bull. Geol. Surv. Can., 1969, 182, p. 139–145.
- Hopkins W.S. Cretaceous and/or Tertiary Rocks, Northern Somerset Island, District of Franklin. — *Geol. Surv. Can.*, Report of Activities, 1971, Paper 71–1, Part B, p. 102–104.
- Hsü J. Sporopollen complex and geological age of the red beds of Wenmingsze, Juch'eng of southern Hunan. — *Acta Palaeontologica Sinica*, 1958, vol. 6, N 2, p. 142–158 (in China, with English summary).
- Hsü J., Chow H.I. Microflora and geological age of the basal part of the Lower Huihui-pou Formation of the Chiuchüan Basin of Western Kansu. — *Acta Palaeontologica Sinica*, 1956a, vol. 4, N 4, p. 491–508 (in China, with English summary).
- Hsü J., Chow H.I. Microflora and geological age of the uppermost part of the Lower Basin of Western Huihui-pou Formation of the Chiuchüan Basin of Western Kansu. — *Acta Palaeontologica Sinica*, 1956b, vol. 4, p. 509–524 (in China, with English summary).
- Jarzen D.M. *Aquilapollenites* and some Santalean genera. — *Grana*, 1977, vol. 16, p. 29–39.
- Jarzen D.M., Norris G. Evolutionary significance and botanical relationships of Cretaceous angiosperm pollen in the Western Canadian Interior. — *Geosci. Man.*, 1975, vol. 11, p. 47–60.
- Leffingwell H.A. Palynology of the Lance (Late Cretaceous) and Fort Union (Paleocene) Formation of the type Lance Area, Wyoming. — *Geol. Soc. Am.*, 1971, Spec. Paper 127, p. 1–64.
- Martin A.R.H. *Aquilapollenites* in the British Isles. — *Palaeontology*, 1968, 11, Part 4, p. 549–553.
- McIntyre D.J. Palynology of an Upper Cretaceous section, Horton River, District of Mackenzie, N.W.T. — *Geol. Surv. Can.*, 1974, Paper 74–14, p. 1–56.
- Miki A. Spores and pollen flora from the Upper Cretaceous Futaba Group. — *J. Geol. Soc. Japan*, 1972a, vol. 78, N 5, p. 242–252.
- Miki A. Palynological study of the Kuji Group in North-eastern Honshu, Japan. — *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, Ser. Geol. and Min., 1972b, vol. 15, N 3–4, p. 513–604.
- Miki A. Spores and pollen flora from the Middle Yezo Group in Northern Hokkaido, Japan. — *J. Geol. Soc. Japan*, 1973, vol. 79, N 3, p. 205–218.
- Miki A. Late Cretaceous pollen and spore floras of Northern Japan: Composition and interpretation. — *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. Geol. Min.*, 1977, vol. 17, N 3, p. 399–436.
- Muller J. Palynological evidence on early differentiation of angiosperms. — *Biol. Rev.*, 1970, vol. 45, N 3, p. 417–450.
- Newman K.R. Palynologic correlations of late Cretaceous and Paleocene Formations, Northwestern Colorado. In: A.T. Cross (Editor), *Palynology in Oil Exploration*. (A symposium). — *Soc. Econ. Paleontologists, Mineralogists, Spec. Publ.*, 1964, N 11, p. 169–180.
- Norris G., Jarzen D.M., Awai-Thorne B.V. Evolution of the Cretaceous terrestrial palynoflora in the Western Canada. — *Geol. Assoc. Can.*, Spec. paper, 1975, N 13, p. 333–364.
- Norton N.J. Three new species of *Aquilapollenites* from the Hell Greek Formation, Garfield County, Montana. — *Pollen Spores*, 1965, vol. 7, N 1, p. 135–143.
- Norton N.J., Hall J.W. Guide sporomorphae in the Upper Cretaceous–Lower Tertiary of eastern Montana (U.S.A.). *Rev. Palaeobotany Palynol.*, 1967, vol. 2, p. 99–110.
- Radforth N.W., Rouse G.E. The classification of recently discovered Cretaceous plant microfossils of potential importance to the stratigraphy of Western Canadian coals. — *Can. J. Bot.*, 1954, vol. 32, N 1, p. 187–201.
- Rouse G.E. The applications of a new nomenclatural approach to Upper Cretaceous plant microfossils from Western Canada. — *Can. J. Bot.*, 1957, vol. 35, N 3, p. 349–375.
- Rouse G.E., Hopkins W.S. Jr., Piel K.M. Palynology of some Late Cretaceous and

- Early Tertiary deposits in British Columbia and adjacent Alberta. — *Geol. Soc. Am.*, 1971, Spec. Paper, 127, p. 213–246.
- Rouse G.E., Srivastava S.K. Palynological zonation of Cretaceous and Early Tertiary Rocks of the Bonnet Plume Formation, Northeastern Yukon, Canada. — *Can. J. Earth Sci.*, 1972, vol. 9, N 9, p. 1163–1179.
- Russell D.A., Singh C. The Cretaceous-Tertiary boundary in south-central Alberta—a reappraisal based on dinosaurian and microfloral extinctions. — *Can. J. Earth Sci.*, 1978, vol. 15, N 2, p. 284–292.
- Snead R.G. Microfloral diagnosis of the Cretaceous-Tertiary boundary in Central Alberta. — *Res. Coun. Alberta*, 1969, Bull. 25, p. 1–148.
- Srivastava S.K. Upper Cretaceous microflora (Maestrichtian) from Scollard, Alberta, Canada. — *Pollen Spores*, 1966, vol. 8, N 3, p. 497–552.
- Srivastava S.K. Palynology of Late Cretaceous mammal beds, Scollard, Alberta (Canada). — *Palaeogeography, Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 1967, vol. 3, p. 133–150.
- Srivastava S.K. Pollen biostratigraphy and palaeoecology of the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. — *Palaeogeography, Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 1970, vol. 7, p. 221–276.
- Srivastava S.K. Maestrichtian microspore assemblages from the interbasaltic lignites of Mull, Scotland. — *Palaeontographica*, 1975, Abt. B, Bd. 150, Lief. 5–6, p. 125–156.
- Stanley E.A. A new sporomorph genus from Northwestern South Dakota. — *Pollen Spores*, 1961, vol. 3, N 1, p. 155–162.
- Stanley E.A. Upper Cretaceous and Paleocene plant microfossils and Paleocene dinoflagellates and hystrichosphaerids from northwestern South Dakota. — *Bull. Am. Paleontol.*, 1965, vol. 49, N 222, p. 179–383.
- Stanley E.A. The stratigraphical, biogeographical, paleoautecological and evolutionary significance of the fossil pollen group *Triprojectacites*. — *Bull. Georgia Acad. Sci.*, 1970, vol. 28, N 1, p. 1–44.
- Stone J.F. Palynology of the Almond Formation (Upper Cretaceous), Rock Springs uplift, Wyoming. — *Bull. Am. Paleontology*, 1973, vol. 64, N 278, p. 1–135.
- Tabbert R.L. Upper Cretaceous pollen and spores from the Ivishak River area, Arctic Alaska. — *Rev. Palaeobotan. Palynol.*, 1967, vol. 2, N 1–4, p. 8–9.
- Takahashi K. Sporen und Pollen der oberkretazeischen Hakobuchi-Schichtengruppe, Hokkaido. — *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geology*, 1964, vol. 14, N 3, p. 159–271.
- Takahashi K. Pollen und Sporenfloren der Oberkreide und des Unterpaläogens in der Provinz Aquilapollenites und ihre stratigraphische Untersuchung. — *Jubilee Publ. Comm. Prof. Sasa, Dr. Sci., Sixtieth Birthday*, 1967, vol. 9, p. 303–315 (in Japanese with German abstract).
- Takahashi K. Some palynomorphs from the Upper Cretaceous sediments of Hokkaido. — *Trans. Proc. Paleontol. Soc. Japan, N.S.*, 1970, N 73, p. 265–275.
- Takahashi K. Palynology of the Upper Aptian Tanohata Formation of the Miyako Group, Northeast Japan. — *Pollen Spores*, 1974, vol. XVI, N 4, p. 535–564.
- Tokunaga S., Takase K. Preliminary study on spore and pollen fossils from Kuji Coalfield, Iwate Prefecture. — *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 19, N 8, p. 495–505.
- Tokunaga S., Onoe T., Terunuma Y. a.o. Study of Mesozoic pollen and spore in the Eastern Japan. Part I. The Choshi, Oarai and Futaba District. — *Bull. Geol. Surv. Japan*, 1972, vol. 23, N 5, p. 105–312.
- Tschudy B.D. Species of *Aquilapollenites* and *Fibulapollis* from two Upper Cretaceous localities in Alaska. — *Contributions to Paleontology, U.S. Geol. Surv., Profess. Paper.*, 1969, 643–A, p. 1–17.
- Tschudy B.D. Palynology of the Upper Campanian (Cretaceous) Judith River formation, Northcentral Montana. — *U.S. Geol. Surv. Profess. Paper*, 1973, 770, p. 1–42.
- Tschudy B.D., Leopold E.B. *Aquilapollenites* (Rouse) Funkhouser — selected Rocky Mountain taxa and their stratigraphic ranges. — *Geol. Soc. Am.*, 1971, Spec. Paper 127, p. 113–168.
- Venkatachala B.S., Kar R.K., Raza S. Palynology of the Mesozoic sediments of Kutch, W. India — 3. Morphological study and revision of the spore genus *Trilobosporites* Pant ex Potonie, 1956. *Paleobotanist*, 1969, vol. 17, N 2, p. 123–126.
- Wall J.H., Singh C. A Late Cretaceous microfossil assemblage from the Buffalo Head Hills, North-Central Alberta. — *Can. J. Earth Sci.*, 1975, vol. 12, N 7, p. 1154–1174.
- Wiggins V.D. Fossil oculata pollen from Alaska. — *Geosci. Man.*, 1976, vol. 15, p. 51–76.

**ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ
КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ПАЛЕОГЕНОВЫХ
И НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**
В.С. ВОЛКОВА, И.А. КУЛЬКОВА

Палеогеновые и неогеновые отложения на юге Западной Сибири и Северного Казахстана имеют широкое распространение. Они представлены преимущественно континентальными образованиями. В составе отложений преобладают озерно-болотные, озерные и аллювиальные осадки, редко прибрежно-морские. Отложения лишены пресноводных и морских организмов, поэтому их расчленение и корреляция проводятся исключительно на базе палинологических данных. В Западной Сибири накоплен значительный материал по палинологическому обоснованию стратиграфического расчленения палеогеновых и неогеновых отложений (Бойцова, Панова, 1967; Меркулова, Черноусов, 1968; Панова, 1971; Волкова, 1971; Меркулова, 1971; Бойцова, Панова, 1973; Волкова, Панова, 1975).

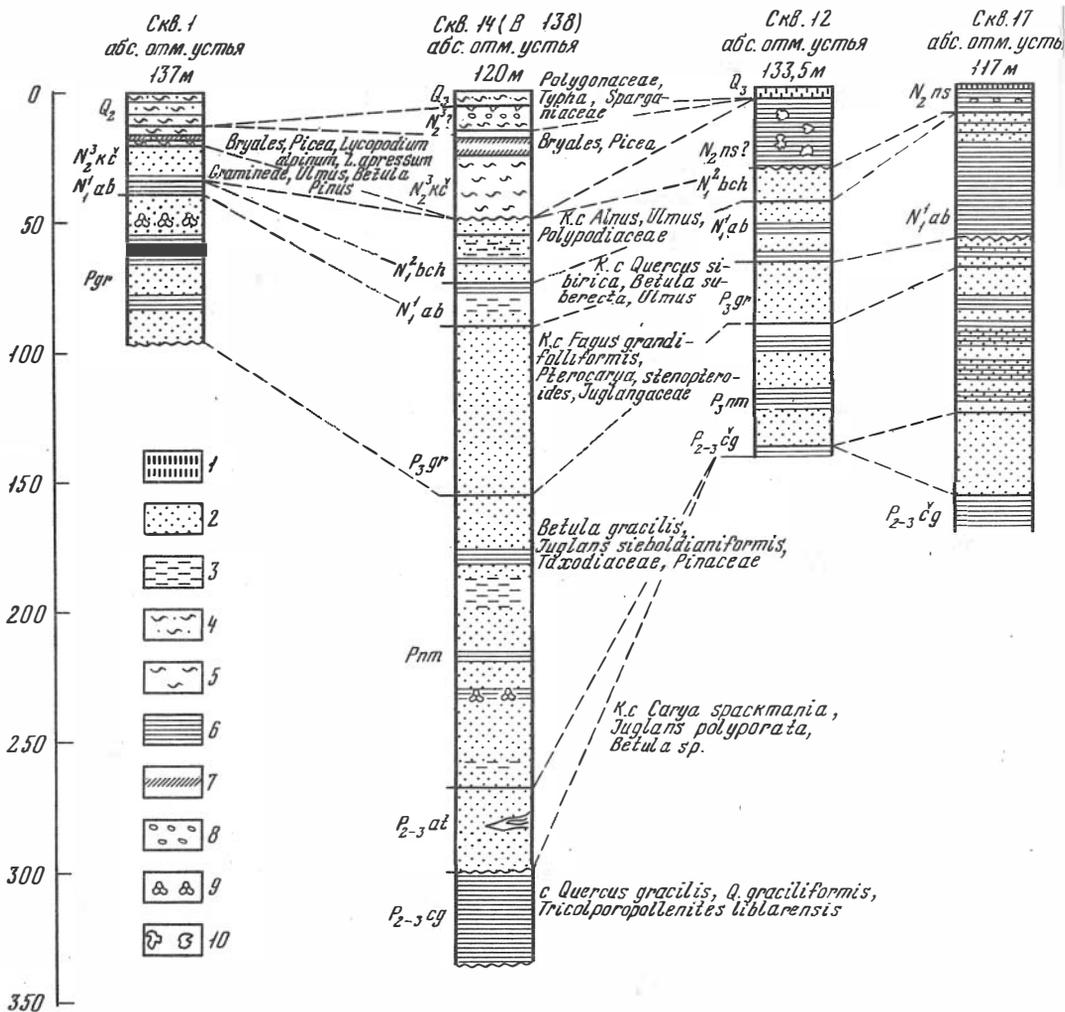
В настоящее время разработаны палинологические комплексы для всех горизонтов палеогена и неогена Западной Сибири. Установлены ключевые и коррелятивные таксоны, которые вошли в унифицированную стратиграфическую схему палеогена и неогена, принятую в 1976 г. в г. Тюмени на Межведомственном стратиграфическом совещании.

В последние годы (1977-1978 гг.) в Институте геологии и геофизики обрабатывался новый материал из скважин Западной Сибири и Северного Казахстана. Целью обработки явилось установление руководящих таксонов, необходимых для расчленения и обоснования возраста палеогеновых и неогеновых отложений прежде всего для южных районов равнины, и таксонов, позволяющих проводить палинологическую корреляцию отложений Западной Сибири и Северного Казахстана. Изучение кайнозойских отложений этих регионов в настоящее время приобретает особое значение в связи с поисками полезных ископаемых и решением ряда гидрогеологических проблем. Особенно важно определение возраста горизонтов, к которым приурочены запасы подземных вод.

В результате послойного изучения кернового материала установлены закономерности в распределении спор и пыльцы в палеогеновых и неогеновых отложениях, обусловленные как эволюцией флоры, так и дифференциацией ее во времени и пространстве вследствие изменений физико-географических условий, особенно климата. На основании этих закономерностей выявлены последовательно меняющиеся палинокомплексы, которые позволили расчленить отложения Западной Сибири и провести корреляцию с одновозрастными образованиями Северного Казахстана. Палинокомплексы нами составлены по форме, рекомендованной методическим семинаром по палинологии (Методы интерпретации, 1977).

Анализировался материал по четырем скважинам (рис.). Две скважины расположены на юге Западной Сибири [скв. 1, скв. 14 (В-138)] и две (скв. 12, 17) в Северном Казахстане. Скважины 1 и 14 (В-138) пробурены Новосибирским геологическим управлением. Образцы на палинологический анализ в процессе бурения из первой скважины были отобраны В.С. Волковой, а из скв. 14 (В-138) (Венгеровский район Новосибирской области) - И.А. Волковым. Образцы из скв. 12, 17 переданы А.А. Бобоедовой.

Палинологические исследования показали, что не во всех скважинах отмечается последовательность залегания отложений. Выявлены различная мощность свит и залегание их на разных гипсометрических отметках. Степень насыщенности образцов спорами и пылью из отложений также неодинакова. На основании изучения палинокомплексов установлено, что отложения верхнего эоцена - нижнего олигоцена представлены в скважинах 12, 17 и 14 (В-138).



Сопоставление палеогеновых и неогеновых отложений по палинологическим данным

1 - лессовидные суглинки и супеси; 2 - алеврит; 3 - супесь; 4 - суглинок с прослоями алеврита; 5 - суглинок; 6 - глина; 7 - почва; 8 - галька; 9 - растительные остатки; 10 - мергельные конкреции

В скв. 12 (абс. отметка устья - 133,5 м), пробуренной на водораздельной равнине к северо-востоку от г. Петропавловска, в 9 км северо-западнее пос. Рявкина, они вскрыты в интервале 138-140 м. Здесь, по данным А.А. Бобоевской, порода представлена оливково-зеленоватыми жирными горизонтально-слоистыми глинами.

Палинокомплекс из глин характеризуется преобладанием пыльцы покрытосемянных растений. Доминантной группой является трехбороздная пыльца *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Q. conferta* Boitz., *Tricolporollenites liblarensis* Th. et Pfl., *Tricolporollenites* spp. К субдоминантам относятся трехборозднопоровая пыльца - *Tricolporopollenites cingulum* Th. et Pfl., *Castanea crenataeformis* Samig., *Castanopsis pseudocingulum* Boitz., среди хвойных *Pinaceae* и *Taxodiaceae*. К числу сопутствующих принадлежат *Nyssa crassa* Pan., *Corylopsis* sp., *Liquidambar* sp., *Carya* sp., *Juglans polyporata* Voicel, *Corylus* sp., *Alnus* sp., *Trudopollis pompeskji* Pfl. Пыльца *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, *Reevesia* sp. отмечена спорадически. Спор мало, это - *Sphagnum*, *Polypodiaceae*, *Osmunda*, *Cyathea*. Характерной особенностью выделенного палинокомплекса является присутствие планктона: *Hystriochosperidium fcoripes* Cook., *Deflandrea*, *Melosira*, *Crassosphaera*, *Trochlearia crassa* Lub.

Подобные комплексы в Северном Казахстане выделены в скв. 17 (интервал 158–161,8 м) и на юге Западной Сибири в скв. 14 (В–138) (в интервале 300–335 м). В этих скважинах отложения представлены глиной плотной серовато-зеленой с присыпками, линзами и гнездами светло-серого алевроита с редкими гнездами пирита. Ключевыми таксонами здесь при определении возраста следует считать *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz., *Tricolporolinites liblatensis* Pfl.

Палинокомплексы из скв. 17 и 14 (В–138) отличаются от вышеописанных отсутствием таких форм, как *Pistillipollenites mcgregorii*, *Trudopollis pompeckji*, меньшим количеством трехборозднопоровой пыльцы. Установленные комплексы пыльцы и спор коррелируются с палинозоной *Quercus gracilis*–*Q. graciliformis* верхнетавдинского горизонта верхнего эоцена – нижнего олигоцена Западно-Сибирской равнины (Шацкий и др., 1973) и палинозой *Quercus gracilis* – *Juglans polygorata* чеганского горизонта Северного Устья, Северного Приаралья и Тургайской равнины (Бойцова, Панова, 1973). Отличия заключаются только в меньшем числе хвойных в комплексе, выделенном для Северной Барабы и севера Северного Казахстана. На основании состава пыльцы и спор мы приходим к заключению, что флора Северного Казахстана и Юго-Западной Сибири сходная. Установленный палинокомплекс следует рекомендовать для верхнего эоцена – нижнего олигоцена Северной Барабы и севера Северного Казахстана.

Для олигоценовых отложений установлено несколько палинологических комплексов. Первый комплекс установлен для отложений, вскрытых в скв. 14 (В–138) в интервале 267,8–300 м и в скв. 17 (интервал 126–158 м). Отложения представлены речными светло-серыми алевроитами с тонкими прослойками серой глины. С резким размывом они залегают на зеленовато-серых верхнеэоценовых – нижнеолигоценовых глинах.

В палинокомплексе из алевроитов руководящими видами являются *Carya spacmania* Th., *Juglans polygorata* Voicel, *Betula gracilis* Pan. Доминанты представлены пылью *Juglandaceae* (*Carya spacmania* Th., *Juglans siboldianiformis* Voicel, *J. polygorata* Voicel, *Pterocarya* sp.), *Betulaceae* (*Betula gracilis* Pan., *Carpinus perfectua* Pan., *Corylus* sp., *Alnus*), *Pinaceae* и *Taxodiaceae*. Субдоминанты – *Quercus*, *Tilia*, *Rhus*, сопутствующие – *Quercus gracilis* Boitz., *Revesia* sp., *Ulmus*, *Liquidambar*. Установленный комплекс на юге равнины имеет сходство с комплексом для атлымского горизонта центральной и северной частей Западной Сибири (Панова, 1971) и может быть рекомендован как комплекс для нижнего–среднего олигоцена Северной Барабы, так и для атлымского горизонта унифицированной части схемы.

Второй комплекс выявлен для озерных и озерно-болотных отложений. Они вскрыты в трех скважинах: на юге Западной Сибири в скв. 14 (В–138) в интервале 185–267,8 м и в Северном Казахстане в скв. 12 и 17 соответственно в интервалах 91–138 м; 70–126 м. Мощность осадков колеблется от 110 до 18–30 м, постепенно убывая в сторону Казахского Щита.

Отложения скв. 14 (В–138) представлены буровато-серыми алевроитистыми глинами и глинами с прослоями тонкозернистого песка. Встречаются куски обугленной древесины и прослой бурого угля. В нижней части разреза глинистой толщи преобладают голубовато-серые тона. Контакт с нижележащими отложениями резкий, в вышележащие отложения осадки переходят постепенно.

В Северном Казахстане (скв. 12, 17) отложения представлены алевроитовыми глинами коричневато-бурыми, тонкослойными. В сухом состоянии порода распадается на тонкие плитки. На плоскостях наслонения имеются включения тонкого рассеянного дегрита. Глины вниз по разрезу переслаиваются с пачками серых слюдисто-кварцевых горизонтально-слоистых алевроитов.

В палинокомплексе скв. 14 (В–138) почти в равных количествах представлена пыльца покрытосемянных и голосемянных растений. В группе покрытосемянных господствующими являются семейства *Juglandaceae* и *Betulaceae*. Это *Juglans siboldianiformis*, *Juglans polygorata*, *Pterocarya stenopteroides*, *Carya* sp., *Betula gracilis*, *Betula* sp., *Carylus sibirica* Pan. Постоянно присутствуют *Nyssa*,

Tilia, *Rhus*, *Stercyliya*. Характерно появление пыльцы *Quercus sibirica* Pan., *Fagus grandifoliiformis* Pan. В качестве коррелятивных таксонов в этом палинокомплексе следует принять *Betula gracilis* и *Juglans siboldianiformis*. Группа хвойных богато представлена семействами *Pinaceae* и *Taxodiaceae*. Спор мало: *Polypodiaceae*, *Osmunda*, *Sphagnum*, *Lycopodium*.

Отложения в скважинах 12, 17 содержат близкие палинокомплексы. Доминанты: *Pinaceae*, *Taxodiaceae*. Субдоминанты — *Juglans siboldianiformis*, *Betula gracilis*, *Pterocarya*. К сопутствующим относятся — *Tilia*, *Fagus*, *Ilex*, *Nyssa*. Основными коррелятивными таксонами являются *Betula gracilis*, *Juglans siboldianiformis*. Общность состава флоры палинокомплексов позволяет считать их руководящими для районов юга Западной Сибири и Северного Казахстана. Они близки комплексам новомихайловской свиты, что дает основание осадки в указанных выше интервалах сопоставлять с этой свитой.

Третий палинокомплекс установлен во всех четырех скважинах. В скв. 14 (В-138) он выявлен для осадков в интервале 90–155 м. Отложения представлены серым горизонтально-слоистым песком с подчиненными по мощности прослоями алевролита и алевроитовой глины, в толще встречаются зерна вианита.

В составе палинокомплекса хорошо представлена пыльца покрытосемянных и хвойных. Из покрытосемянных доминирует, как и в комплексах новомихайловской свиты, пыльца *Juglandaceae* и *Betulaceae* (*Pterocarya stenopteroides*, *Carya glabraformis*), но в то же время возрастает роль пыльцы семейств *Fagaceae* (*Castanea* sp., *Quercus* ssp., *Fagus grandifoliiformis*, *Castanopsis*) и *Ulmaceae* (*Ulmus crassa*, *Ulmus* sp.). Сопутствующие: *Liquidambar* sp., *Nyssa*, *Ilex* sp. Постоянно присутствует пыльца трав, особенно водно-болотных *Trapa*, *Sparganium*, *Polygonum persicarya*. Пыльца хвойных разнообразна, доминируют *Taxodiaceae* и *Pinaceae* — различные виды *Pinus*, *Tsuga torulosa* Zakl., *T. crispa* Zakl., *Cedrus*. Спор мало, качественный состав их не изменился.

В скв. 1, расположенной на 38 км к северо-востоку от села Екатерининское по седельниковскому тракту, близкий комплекс по составу спор и пыльцы установлен для интервала 38–96 м. Здесь осадки представлены чередованием тонкозернистого серовато-зеленого горизонтально и косослоистого песка и алевролита и алевроитовой голубовато-зеленой глины. В глинах наблюдается тонкая горизонтальная слоистость, подчеркнутая включением светло-серого алевролита. Граница с вышележащими глинами резкая. Вниз по разрезу пески становятся тонкозернистыми и сильно обводненными. Проходка скважины из-за сильной обводненности приостановлена.

Вся толща песков насыщена спорами и пылью. Для нее установлен палинокомплекс с *Pterocarya stenopteroides* Pan. Доминантами являются *Juglandaceae* (*Pterocarya stenopteroides*, *Pterocarya rhoifoliiformis* Vojcel), *Betulaceae*, *Taxodiaceae*. Субдоминантами можно назвать *Fagaceae* (*Fagus* sp., *Castanea* sp., *Quercus* ssp.), *Pinaceae*. Среди сопутствующих постоянны *Trapa* sp., *Ilex* sp., *Nyssa*, *Chenopodiaceae*, *Sparganium*.

В разрезах скважины Северного Казахстана близкий палинокомплекс установлен для отложений скв. 12, 17 соответственно в интервалах 66–92 м и 57–70 м. В этих интервалах вскрыт зеленовато-серый глинистый алевролит, вниз по разрезу переходящий в зеленовато-серую глину. Отложения имеют своеобразную перемежающуюся слоистость. Чередуются горизонтально-слоистые и косоволнистые алевролиты. Для всей толщи характерно присутствие присыпок светло-серого алевролита и прослоев мелкозернистого кварцевого хорошо сортированного песка.

В алевролитах господствует пыльца покрытосемянных, особенно возрастает значение семейства *Fagaceae* и пыльцы трав. Появляются новые виды *Quercus* (*Q. sibirica* Pan., *Q. alnifoliiformis* Pan.), *Castanea*. Характерен *Fagus grandifoliiformis* и *Ulmus*. Среди разнообразных хвойных выделяются *Taxodiaceae*, различные виды *Pinus*, *Tsuga*, *Ephedra*, *Pinus*, *Abies*.

Данные палинологии позволяют заключить, что флора рассмотренных палинокомплексов из отложений Северного Казахстана и юга Западной Сибири имеет много общих черт. Различия заключаются в большем разнообразии спектров

юга Западной Сибири представителей семейства Juglandaceae, в палинокомплексах Северного Казахстана — в большом количестве пыльцы *Fagus grandifoliiformis*. По составу флоры в целом выявленные палинокомплексы сопоставляются с палинокомплексами журавского горизонта центральной части Западной Сибири. Однако в палинокомплексах исследованных нами регионов намечаются некоторые различия, которые заключаются в основном в большем количестве и разнообразии видов пыльцы *Pterocarya*, *Carya*, *Juglans*.

Для миоценовых отложений установлено два палинокомплекса. Отложения с первым палинокомплексом вскрыты на юге Западной Сибири и в Северном Казахстане соответственно в скв. 14 (В-138) (в интервале 63–90 м), в скв. 12 (44–66,2 м) и в скв. 17 (11,5–58,6 м). Отложения представлены глиной серой с буроватым оттенком алевритовой, слюистой, участками массивной, иногда плитчатой. В ней отмечаются тонкие прослойки алевритового песка с тончайшим растительным детритом. Мощности отложений не превышает 50 м. Граница с нижележащими отложениями резкая. Переход осадков в вышележащие отложения постепенный. По керну провести эти границы иногда очень трудно. Границы палинокомплексов и литологические чаще всего не совпадают. Примером может служить скв. 14 (В-138). В этой скважине верхняя граница отложений с первым комплексом вместо 78 м проходит выше — на глубине 63 м.

Для первого комплекса характерно присутствие пыльцы *Betulaceae*, *Fagaceae* (различные виды *Quercus*), *Ulmaceae*, различные виды трав и прибрежно-водных растений *Taraxacum*, *Polygonum persicaria*, *Sparganium*. Среди хвойных господствуют *Pinaceae* и *Taxodiaceae*. В Северном Казахстане алевритово-глинистая толща содержит большое количество спор и пыльцы. В составе палинокомплекса увеличивается значение пыльцы трав. По сравнению со спектрами журавского горизонта состав пыльцы изменяется мало. Меняются лишь соотношения пыльцы. Увеличилось значение пыльцы *Ulmaceae*, постоянно участвует характерная для абросимовского горизонта Западной Сибири пыльца *Quercus sibirica* Pan., *Betula suberecta* Pan. Сопутствующими являются *Ilex*, *Corylus*, *Juglans*. Много *Pinaceae*, отмечены *Taxodiaceae*. Сравнивая палинофлоры из отложений рассмотренных скважин, можно отметить, что их состав сходен. Различия состоят в большем количестве степных трав в комплексе из отложений Северного Казахстана.

Руководящими видами в комплексах являются *Quercus sibirica*, *Betula suberecta*. Доминируют *Betula*, *Alnus*. Субдоминанты представлены *Quercus sibirica*, *Taxodiaceae*, *Polypodiaceae*; к сопутствующим относятся *Ilex*, *Ulmus*, *Salix*, *Mugica*. Состав флоры в комплексе позволяет коррелировать рассматриваемые отложения с абросимовской свитой, входящей в состав абросимовского горизонта. Возраст отложений на основании сходства палинокомплексов с комплексом из отложений абросимовского горизонта следует считать нижнемиоценовым.

Отложения со вторым палинологическим комплексом имеют широкое распространение на территории юга Сибири. Они вскрыты в скважинах 14 (В-138) (в интервале 47–63 м) и 12 (11,6–44 м). Отложения представлены тонким чередованием алеврита буровато-серого слюистого и глины буровато-серой, насыщенной органикой. Обычно чередуются прослой (2–3 мм) алеврита и более глинистого материала. Иногда встречаются прослой глины (20–60 см) алевритовой, тонкоплитчатой, слюистой и лигнитов. Переход в нижележащие отложения постепенный. В ряде случаев по литологическому составу провести нижнюю границу отложений чрезвычайно трудно. Поверхность их, как правило, размыта. Сверху они обычно перекрыты четвертичными или плиоценовыми осадками. По текстурным особенностям, цвету, условиям залегания отложения сопоставляются с бещеульской свитой центральной части равнины.

Из отложений установлен комплекс с господством пыльцы покрытосемянных растений (до 65%), среди которых все еще сравнительно много разнообразных представителей широколиственной теплоумеренной тургайской флоры. К их числу относятся различные виды *Juglans* (*J. polyvarata* Vojcel, *J. sieboldianiformis* Vojcel и др.), *Pterocarya* sp., *Carya* sp. (редко), *Quercus sibirica*

Pan., *Q. alnifoliiformis* *Pan.*, *Q. Dentataeformis* *Pan.*, *Fagus* sp., *Ulmus* sp. (2-6%), *Zelkova* sp., *Celtis* (единично), *Tilia* sp. (единично), *Diervilla* sp.

Из представителей семейства *Betulaceae* особенно значительно участие пыльцы *Alnus* (до 24%), реже *Betula gracilis* *Pan.*, *Betula* sp., *Corylus* sp., *Carpinus*, *Castaneae* sp., *Ilex* sp., *Nyssa* sp., *Fraxinus* sp. Весьма примечательно большое богатство и разнообразие пыльцы травянистых растений (до 30%). Отмечаются прибрежно-водные: *Sparganium* sp., *Cyperaceae*, *Typha* sp., *Alisma* sp., *Typha* sp. Степные и лугово-степные представлены *Gramineae*, *Polygonaceae* (*Polygonum* sp.), *Chenopodiaceae*, *Onagraceae*, *Artemisia*, *Compositae*, в небольших количествах *Leguminosae*, *Umbelliferae*, *Cruciferae*, *Caryophyllaceae*, *Valerianaceae*.

Голосемянные (12-21%) принадлежат в основном семейству *Pinaceae* (*Pinus* subgen. *Diploxylon*, *P.* subgen. *Haploxylon*, *P. cembraeformis* *Zakl.*, *P. sibiriciformis* *Zakl.*), есть *Tsuga crispa* *Zakl.*, *Picea tobolica* *Pan.* Среди споровых преобладают споры семейства *Polypodiaceae* (от 13 до 23%). Небольшое количество отмечено спор *Sphagnum*, *Osmunda*, единично присутствуют споры *Lycopodium* sp., *Selaginella* sp., *Azolla* sp.

Состав флоры позволяет установить комплекс с *Alnus* и *Polypodiaceae*. Доминанты представлены *Alnus* sp., *Polypodiaceae*. Субдоминанты включают различные виды *Quercus*, *Ulmus*, *Pinaceae*, *Sparganium*, *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, *Gramineae*, *Compositae*. К числу сопутствующих относятся *Juglans* sp., *Picea*, *Betula*, *Salix* sp., *Taxodiaceae*, *Umbelliferae*, *Caryophyllaceae*.

Флора палинокомплекса сохранила преемственность от флор нижележащих слоев абросимовского горизонта. Здесь еще довольно разнообразны представители семейства *Juglandaceae*, есть дубы и буки, но основу составляют представители серожкоцветных. Господство в палинокомплексе пыльцы ольхи, березы и спор папоротниковых позволяет сопоставлять его с флорой бещеульского горизонта. На основании флоры осадки нами отнесены к среднему миоцену.

Отложения, залегающие выше слоев с палинокомплексом бещеульского типа, имеют различный возраст. На юге Западной Сибири в скважинах 1 и 14 (В-138) непрерывной геологической летописи по палинологическим данным не установлено. Определение возраста пород по геологическим критериям палинологические материалы не подтверждают.

Так, в скважине 1, в интервале 12-32 м вскрыты две толщи отложений. Нижняя толща (интервал 20-32 м) залегает с размывом на отложениях с абросимовским палинологическим комплексом. Она представлена внизу алевритом темно-серым кварцевым с растительными остатками, тонкими прослоями суглинков и супесей. В нижней части алевриты очень сильно обводнены.

Верхняя толща (12-20 м) представлена суглинком голубовато-серым, иногда серовато-бурым с примазками марганца, корешками растений, пятнами оглеения. На глубине 15,8-16,5 м залегает погребенная почва, ниже которой вновь идет голубовато-серый песчанистый суглинок.

Палинологические данные свидетельствуют о различных ландшафтных и климатических условиях времени накопления отложений. Для алевритовой части толщи доминантами в комплексе следует считать пыльцу *Gramineae*, *Compositae*; субдоминантами - *Betula* секции *Albae* и *Pinus silvestris*, сопутствующие - *Ulmus*, *Tilia*, *Alnus*, *Polypodiaceae*. Палинокомплекс для суглинистой части толщи представлен следующим составом. Доминанты - *Bryales*, *Picea*. Субдоминанты - *Betula*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia*. Сопутствующие - *Sphagnum*, *Betula pana*, *Lycopodium pungens*, *L. alpinum*, *Botrychium boreale*. Палинокомплексы свидетельствуют о том, что алевриты отлагались в условиях климата, близкого к современному, при широком развитии лесостепи сосново-березовой с вязом и липой. Травянистый покров был представлен разнотравно-злаковыми ассоциациями.

Вся суглинистая часть толщи накопилась в условиях развития слабо обле-сенных заболоченных пространств. Широкое развитие по берегам рек и водоемов имели еловые леса с березой, среди последней, судя по составу пыльцы,

значительная часть принадлежала кустарничковым формам. Плакеры были заняты зеленомошными болотами.

Состав флоры толщ отличается от флоры палинокомплексов верхнего миоцена (таволжанского по стратиграфической схеме Западной Сибири) и нижнего-среднего плиоцена (павлодарского). Он весьма близок палинокомплексам из каргатских и убинских слоев, входящих в состав кочковского горизонта верхнего плиоцена.

Отложения в интервале 0-12 м представлены суглинками четвертичного возраста.

В скв. 14 (В-138) выше отложений с бешевульским палинокомплексом залегают осадки значительной мощности. По данным геологов, здесь вскрыты две разновозрастные толщи. Нижняя (интервал 19,5-47 м), представленная глиной серой и зеленовато-серой. Близ кровли в глинах включены прослой сильно гумусированной глины черного цвета, имеющей вид погребенной почвы. Вниз по разрезу глина становится алевроитовой горизонтально-слоистой. Цвет глины меняется от зеленовато-серой и голубовато-серой до светло-серой. В породе встречаются изредка мелкие (до 2 см) известковистые конкреции, редко мелкие остатки расгительной трухи. В нижней части присутствуют каналцы - пустоты на месте корней растений. Отложение происходило, по-видимому, в прибрежной озерной обстановке. В.А. Богдашев отнес эту толщу к таволжанскому горизонту верхнемиоценового возраста. Однако палинологические данные не подтвердили указанный возраст. Комплекс представлен почти целиком спорами Bryales и зернами пыльцы ели. Он нами сопоставляется с комплексом Bryales, *Picea* из суглинков кочковского горизонта. Отложения, таким образом, датируются верхним плиоценом.

В свете таких данных меняется возраст и вышележащей толщи (5-19,5 м). Она представлена серой неоднородной глиной с включением мергельных конкреций (до 3-4 см в поперечнике). Цвет породы меняется от буровато-серого до серого с ржавыми примазками. В глинах содержится только пыльца травянистых растений, среди которых много зерен водных, принадлежащих *Sparganiaceae*, *Polygonum persicaria*, *Typha* и разнотравью. Кроме того, много планктонных водорослей, представленных *Baltispheridium*, *Ovoidites*, *Planctonites*. Споры в основном представлены Bryales, *Polypodiaceae*, *Sphagnum*. Характер отложений и состав растительных остатков позволяют допускать их накопление в озерном бассейне. Текстурные особенности отложений в поле позволили В.А. Богдашеву сопоставить их с павлодарской свитой нижнего плиоцена. Данные палинологии такое сопоставление не подтвердили. Установленный палинокомплекс весьма своеобразен и не типичен для павлодарской свиты. Условно осадки с таким составом флоры нами отнесены к верхнему плиоцену.

Таким образом, изучение спор и пыльцы из отложений скважин позволило установить девять палинологических комплексов - два для отложений верхнего эоцена - нижнего олигоцена, два для верхнего олигоцена, два для миоцена и три для верхнего плиоцена. Установлено, что в изученных скважинах отложения верхнего миоцена, нижнего, среднего плиоцена отсутствуют. Палинологические комплексы являются общими для палеогеновых и неогеновых отложений юга Западной Сибири и Северного Казахстана. Ключевые и коррелятивные таксоны могут быть рекомендованы для палеогена и неогена унифицированных частей схем указанных регионов.

ЛИТЕРАТУРА

Бойцова Е.П., Панова Л.А. Комплексы спор и пыльцы из континентальных отложений палеогена и неогена Западно-Сибирской низменности и Казахстана. - В кн.: Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений азиатской

части СССР. Л.: Наука, 1967, с. 262-270.

Бойцова Е.П., Панова Л.А. Корреляция олигоценовых отложений Северного Урала, Северного Приаралья, Тургайской равнины и Западно-Сибирской низменности (по палинологическим данным) -

- В кн.: Морской и континентальный палеоген Сибири. Новосибирск: Наука, 1973, с. 69-78.
- Волкова В.С. Верхнеплиоценовые и нижнечетвертичные отложения юга Западной Сибири. - В кн.: Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. М.: Наука, 1971, с. 61-94.
- Волкова В.С., Панова Л.А. Палинологическая характеристика неогеновых отложений Западно-Сибирской равнины. - В кн.: Палинология кайнозоя в Сибири. Новосибирск: Наука, 1975, с. 34-54.
- Меркулова К.А. О границе палеогена и неогена в Западной Сибири. - В кн.: Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. М.: Наука, 1971, с. 51-61.
- Меркулова К.А., Черноусов С.И. Особенности условий формирования верхне-олигоценовых глин Обь-Иртышского междуречья. - Геол. и геофиз., 1968, № 8, с. 46-56.
- Методы интерпретации палинологических данных. - Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, 1977, т. 279, 81 с.
- Панова Л.А. Оligоцен Западно-Сибирской низменности (по палинологическим данным). - В кн.: Кайнозойские флоры Сибири (по палинологическим данным). М., Наука, 1971, с. 40-51.
- Шацкий С.В., Александрова Л.В., Богдасhev В.А. и др. Палеоген центральных районов Западной Сибири. - В кн.: Морской и континентальный палеоген Сибири. Новосибирск: Наука, 1973, с. 4-39.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ ЭОЦЕНОВЫХ ПАЛИНОКОМПЛЕКСАХ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. А. КОШЕЛЕВА

Разработка стратиграфии кайнозойских отложений Томской области связана с большими трудностями. Отложения представлены здесь разнообразными фациями от морских до континентальных включительно, и стратификация их в существенной степени опирается на результаты палинологических исследований.

Настоящие исследования проводились на юго-востоке Томской области, где отложения представлены континентальными фациями. В районе среднего течения р. Кети из континентальных толщ были выделены и описаны палинокомплексы раннего и впервые среднего эоцена. Отложения скважины 7 Верхнекетской партии, из которых выделены микрофоссилии, литологически представлены следующими породами.

На глубине 178,0–212,0 м лежат серые и желтовато-серые пески сымской свиты. В них определены богатые палинокомплексы, отражающие растительность маастрихтского времени.

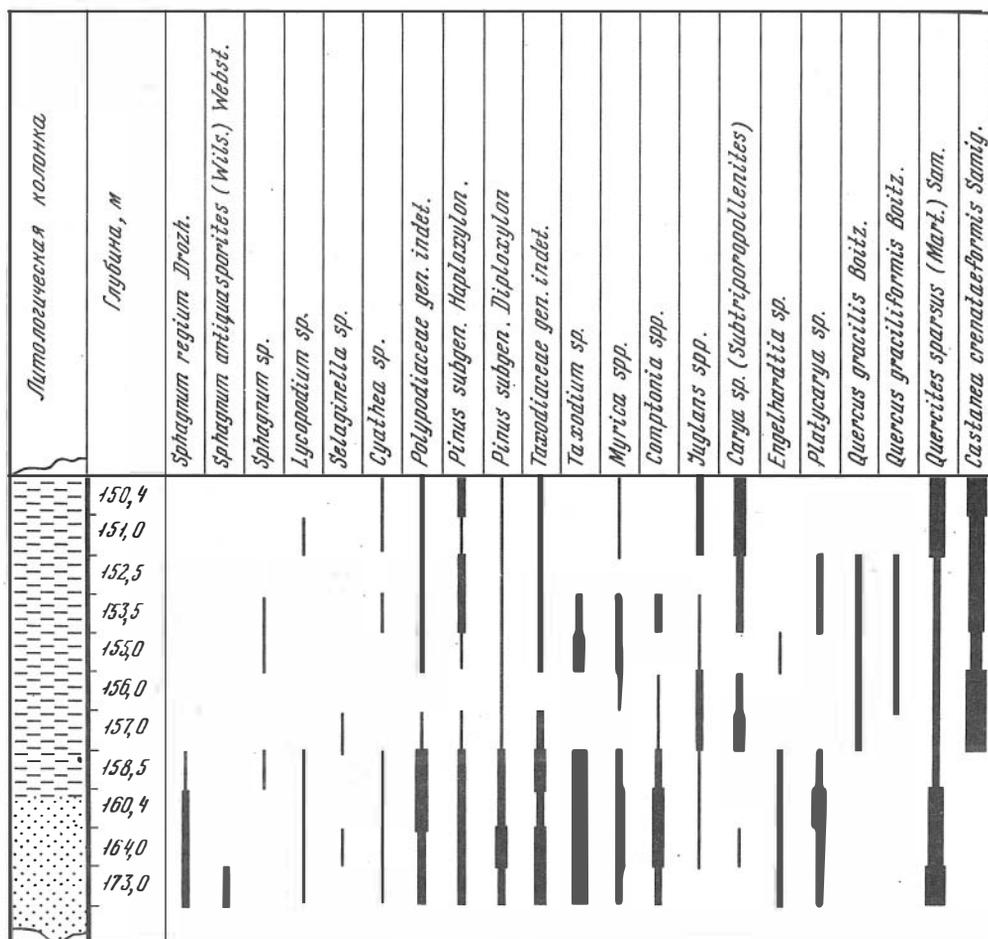
Выше по разрезу, с перерывом в осадконакоплении, геологами, в основном по палинологическим данным, выделяется чурбинская свита, континентальный аналог люлинворской свиты (Нагорская и др., 1978). На глубине 158,5–173,0 м (нижняя пачка) она представлена серыми разнозернистыми песками, на которых без видимого перерыва в интервале 150,4–157,0 м (средняя пачка) залегает толща коричневатых-серых, плотно горизонтально-слоистых глин; выше 150,0 м начинаются палинологически немые среднезернистые пески юрской свиты.

Наиболее "древний" комплекс *Triatriopollenites plicatus*—*Myrica* описан из нижней пачки чурбинской свиты. Для него характерно преобладание покрытосемянных растений, при большом участии голосемянных, преимущественно представителей семейств *Taxodiaceae*. Основной фон среди покрытосемянных составляет пыльца трехпорового строения. Сюда относятся различные виды родов *Myrica*, *Comptonia*, в значительном количестве определена пыльца родов *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Cyclocarya*, меньше *Casuarinidites*. В настоящее время многие из них являются обитателями субтропических и тропических зон (рис.).

В палинокомплексе раннего эоцена зафиксировано также заметное участие пыльцы формальных родов *Triatriopollenites* и *Triporopollenites*, по своему строению близких к некоторым видам семейств *Myricaceae* и *Betulaceae*. Подчиненное положение занимает пыльца трехборозднопорового и трехбороздного типа. Это чаще *Rhoipites* spp., *Tricolpopollenites* sp. и *Tricolpopollenites liblarensis*. Единичны находки *Trudopollis pompeckji* и *Anacolosidites supplingensis*. Все пробы насыщены проблематичной пылью *Quercites sparsus*. Необходимо отметить участие реликтов мела-палеоэоцена: *Oculopollis*, *Sporopollis*, спор *Lygodium*, *Gleichenia* и др.

Палинокомплексы подобного состава были выделены в разновозрастных отложениях на востоке Томской области (Нагорская и др., 1978). Имеется сходство с раннеэоценовыми комплексами, описанными И.А. Кульковой из месторождений Сухое и Порожное на Енисейском кряже (Кулькова, Лаухин, 1975) и Л.А. Пановой (1968) из нижнелюлинворской подсвиты в скв. 1 у оз. Киши-Карой в Ишим-Иртышском междуречье. Аналогичный комплекс установлен в Восточных Кызылкумах из глин и алевроитов, содержащих песчанистые фораминиферы, характерные для сузукских слоев нижнего эоцена Ферганы (Бляхова, 1971).

Второй, более молодой комплекс *Castanea crenataeformis* — *Pistillipollenites mcgregorii* описан из средней пачки чурбинской свиты. Он сохраняет черты преемственности с нижнеэоценовым, но в то же время приобретает специфические особенности (см. рис.). Комплекс характеризуется обилием и разнообразием пыльцы трехборозднопорового строения, при незначительном участии трехпоровой пыльцы. Это в основном представители семейства *Fagaceae*:



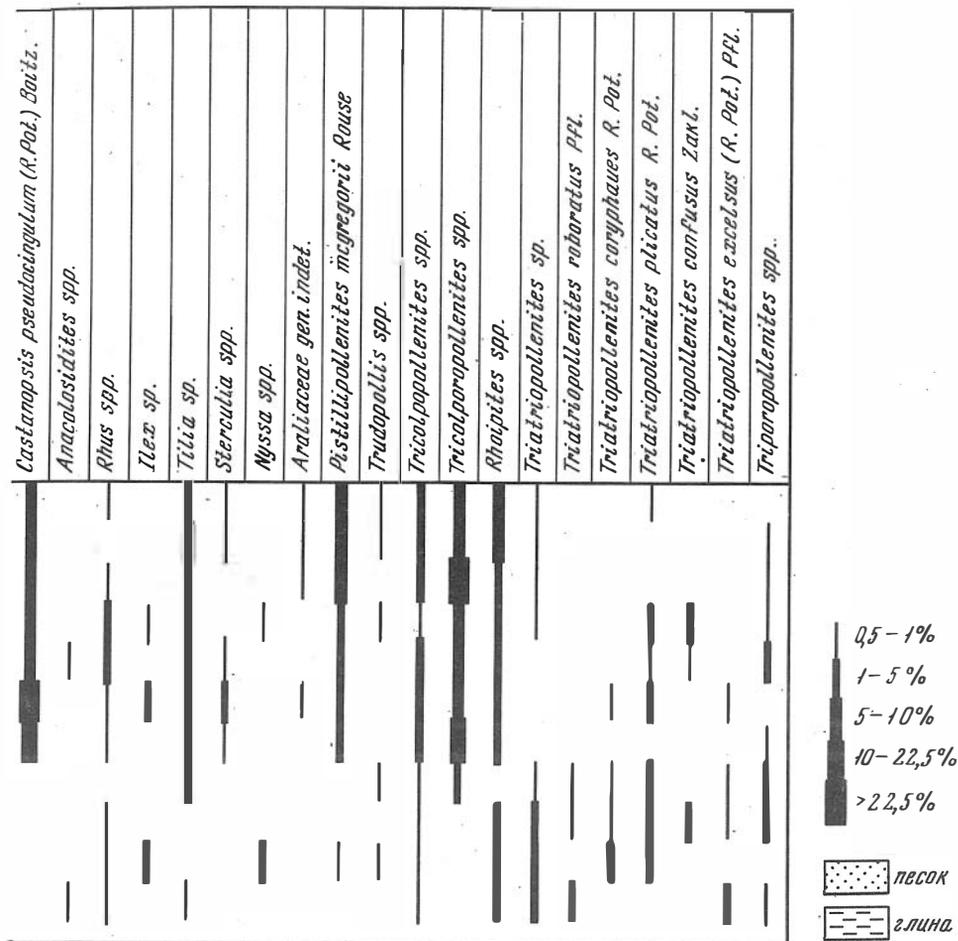
Количественное распределение некоторых таксонов в отложениях раннего и среднего эоцена, вскрытых скважиной 7

Castanea crenataeformis, *Castanopsis pseudocingulum*, *Pasania* sp.; различные *Rhoipites*. Пыльца покрытосемянных растений обогащена обширной группой субтропических и тропических элементов, особенно много разнообразных видов семейства *Hamamelidaceae*, тяготеющих к верхним горизонтам эоцена, а также *Rhus*, *Sterculia*, *Schinus* и др.

Отличительная особенность комплекса — появление достаточно большого количества оригинальной по морфологии пыльцы *Pistillipollenites mcgregorii*. Ее присутствие характерно для верхних горизонтов среднего эоцена Британской Колумбии формации Буррард (Rouse, 1962) и формации Грин-Ривер, где среднеэоценовый возраст комплексов подтверждается фаунистическими находками и данными по абсолютному возрасту, полученными калий-аргоновым методом (Rouse, Mathews, 1961), а также для среднеэоценовых комплексов Енисейско-го края, Яно-Индибирской низменности и других регионов.

В группе пыльцы по-прежнему повсеместна пыльца *Quercites sparsus*. Спорадически фиксируются *Trudopollis rompeckji* и *Araliaceopollenites euphorii*. В небольшом количестве присутствует трехбороздная пыльца, в частности, *Quercus gracilis*, *Q. graciliformis* и пыльца древесных растений тургайской флоры: различные *Juglans*, *Pterocarya*, *Carya*, *Tilia* и пр. Процент участия пыльцы голосемянных и спор невелик. Это преимущественно семейства *Pinaceae*, *Taxodiaceae* и *Polypodiaceae*.

Среднеэоценовый комплекс *Castanea crenataeformis* — *Pistillipollenites mcgregorii* хорошо сопоставляется со своими одновозрастными аналогами на территории



Ишим-Иртышского междуречья (оз. Киши-Карой), где определена среднеэоценовая фауна радиолярий (Панова, 1968). Он синхронизируется с комплексом, установленным из палеогеновых отложений на Енисейском кряже в Восточной Сибири (Кулькова, Лаухин, 1975), а также подобен комплексам, изученным в Бахчисарайском районе Крыма (Лейе, 1973) и в карбонатных осадках Восточных Кызылкумов, содержащих фораминиферы среднего эоцена (Бляхова, 1971).

Таким образом, для изученных отложений установлено два четко отличающихся спорово-пыльцевых комплекса — раннего и среднего эоцена, возраст которых подтверждается сопоставлением с фаунистически охарактеризованными комплексами других регионов. Следовательно, отложения, их вмещающие, можно датировать соответственно нижним и средним эоценом.

Автор благодарит Л.Г. Маркову, Л.В. Александрову и Л.Л. Ильенок за участие в обсуждении статьи.

ЛИТЕРАТУРА

- Бляхова С.М. Особенности эоценовой флоры Восточных Кызылкумов. — В кн.: Палинология Казахстана. Алма-Ата, 1971, с. 114–126 (Вопросы геологии коры выветривания, вып. 2).
- Кулькова И.А., Лаухин С.А. Палинология палеогеновых бокситоносных отложений Енисейского кряжа. — В кн.: Палинология кайнозоя в Сибири. Новосибирск: Наука, 1975, с. 11–26 (Тр. Института

- геологии и геофизики СО АН СССР, вып. 245).
- Лейе Я.Б. Палинологическая характеристика стратотипического разреза эоцена юга Европейской части СССР (Бахчисарайский район, Крым). — В кн.: Палинология кайнофита. М.: Наука, 1973, с. 60–64.
- Нагорская Е.П., Александрова Л.В., Ильенко Л.Л. Палеоцен и эоцен Кетского Приобья. — В кн.: Палеоген и неоген Сибири. Новосибирск: Наука, 1978, с. 93–100 (Тр. Института геологии и геофизики СО АН СССР).
- Паилова Л.А. Палеоценовые и эоценовые комплексы спор и пыльцы Западно-Сибирской низменности (южной и центральной части). — В кн.: Палеопалинологический метод в стратиграфии. Л.: ВСЕГЕИ, 1968, с. 206–226.
- Rouse G.E. Plant microfossils from the Burrard Formation of western British Columbia. — *Micropaleontology*, 1962, vol. 8, N 2, p. 187–218.
- Rouse G.E., Mathews W.H. Radioactive dating of Tertiary plant-bearing deposits. — *Science*, 1961, vol. 133, N 3458, p. 1079–1080.

К СТРАТИГРАФИИ ПАЛЕОГЕНОВЫХ И НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ НИЖНЕ-АЛДАНСКОЙ ВПАДИНЫ (ЯКУТИЯ)

А. Ф. ФРАДКИНА

Результаты геологических исследований последних лет (Стратиграфия СССР . . ., 1975) свидетельствуют о том, что палеогеновые отложения территории СССР к востоку от р. Енисея изучены лишь в отдельных районах и корреляция их до сих пор не проведена. Одним из обширных регионов, где палеогеновые отложения широко распространены и в то же время еще недостаточно палеонтологически охарактеризованы, является Нижне-Алданская впадина. Большая часть ее расположена в нижнем течении р. Алдана (восточный участок), меньшая по площади западная — на левобережье р. Лены. В процессе проведенного в начале 50-х годов профильного картировочного бурения по притокам р. Алдана, рекам Татте, Танде, Байаге, Элгекээнэ, Томпоруку (Бархатов, 1958; Фрадкина, 1958) здесь был выявлен мощный, до 600–700 м, комплекс третичных отложений, несогласно залегающих на разновозрастных горизонтах мезозоя и отчетливо расчленяющихся на три толщи — нижнюю и верхнюю песчаные и среднюю песчано-глинисто-лигнитовую. Многочисленные гидрогеологические скважины и поисково-разведочная скважина у пос. Хара-Алдан, пробуренные на Лено-Алданском междуречье в 60–70-х годах, подтвердили повсеместное распространение этих трех толщ на восточном участке впадины, местами с размывом верхней из них. Выделенные в сводном разрезе третичных отложений толщи впоследствии стали рассматриваться в качестве свит: нижняя песчаная получила название таттинской свиты (Натапов, Биджиев, 1966), средняя с лигнитами — тандинской (Игнатченко, 1958). В составе верхней песчаной толщи Р.А. Биджиев, Г.Ф. Лунгерсгаузен и другие в 1957 г. предложили выделить две свиты — намскую (миоцен) и свиту Мамонтовой Горы (мио-плиоцен). Несколько позже Л.М. Натапов и Р.А. Биджиев (1966) пришли к выводу о целесообразности первую из них упразднить, считая обе свиты единой литологической толщей. Результаты последующего геологопалеоботанического изучения (Баранова и др., 1976) верхней песчаной толщи привели к выводу о разновозрастности ее различных частей и необходимости выделения белогорских конкрециеносных слоев, подстилающих свиту Мамонтовой Горы в разрезе одноименного обнажения. Для отделенных от белогорских слоев неизученным в палеоботаническом отношении интервалом нижних горизонтов верхней песчаной толщи доказываемся палеогеновый возраст (Баранова и др., 1976; Фрадкина, Киселева, 1976), и на данном этапе изученности за ними следует пока оставить название намской свиты.

На западном участке Нижне-Алданской впадины до недавнего времени была пробурена лишь одна Намская опорная скважина, в разрезе которой, по палинологическим данным (Фрадкина, 1958; Фрадкина, 1967), установлено залегание третичных отложений, мощностью до 110 м, на сеноман-туронских. Породы интервала 130–64 м в этой скважине были отнесены Р.А. Биджиевым и Г.Ф. Лунгерсгаузенем в 1957 г. к тандинской свите, но следует отметить, что сюда же вошла и таттинская свита, выделенная позднее (Натапов, Биджиев, 1966). Намской свите в этом разрезе соответствуют отложения выше глубины 64 м.

В 1975 г. по просьбе Якутского территориального геологического управления (коллекция проб любезно предоставлена А.С. Зарубиным) нами были проведены палинологические исследования из разреза скважины 9, глубиной около 600 м, пробуренной на левом берегу р. Лены у пос. Кытыл, в 80 км севернее Намской опорной скважины. В изученном разрезе выявлены два разновозрастных спорово-пыльцевых комплекса: нижний сеноман-туронский (интервал 597–303 м) и верхний олигоценый (интервал 252–51 м). Характеристике последнего, а также подведению итогов палинологического изучения

автором дочетвертичных кайнозойских отложений Нижне-Алданской впадины за 1969-1975 гг. посвящена данная статья.

Не останавливаясь подробно на палинологической характеристике залегающих под олигоценовыми отложениями меловых пород, отметим лишь, что в их палинокомплексе выявлено доминирование в составе спор билатеральных зерен, принадлежащих в основном, по-видимому, к семейству Polypodiaceae, при меньшей роли различных Sphagnumsporites, Lycopodiumsporites, Foveosporites, Cicatricosisporites, Appendicisporites, Gleicheniaceae, Divisisporites, Aequitriradites и других. Отмечено также преобладание среди пыльцы представителей хвойных - Taxodiaceae pollenites, Sequoiapollenites, Pinuspollenites, Piceapollenites, Podocarpites и других над пылью покрытосемянных (до 7%) - Tricolpites, Retitricolpites, реже Quercites sparsus (Mart.) em. Samoil., Quercus. Очень близкие по составу и количественным соотношениям компонентов палинокомплексы были изучены ранее (Болховитина, 1959; Фрадкина, 1967) в Намской и Бахынайской опорных скважинах, на Хапчагайском поднятии и в естественных обнажениях по рекам Лене и Вилюю, что позволило отнести отложения в интервале 597-303 м в описываемом разрезе к сеноману-турону (аграфеновская свита).

Собственно третичные отложения в скважине 9 у пос. Кыгыл со стратиграфическим несогласием залегают на упомянутых выше отложениях сеномана-турона. В пройденном бурением разрезе выделены таттинская и тандинская свиты. Граница между ними из-за неполноты отбора керн может быть проведена лишь условно на глубине 180 м. Таттинская свита (252-180 м) представлена тонко- и мелкозернистыми светло-серыми песками с включением мелкой гальки и растительного детрита. Тандинская свита (180-51 м) сложена в основном также серыми песками с включением мелкой гальки, чередующимися с маломощными прослоями алевролитов, глин и лигнита. Песчаные породы выше 51 м принадлежат, возможно, уже к намской свите, но, к сожалению, керн отсюда не отобран. В интервале 303-252 м керн также не исследован на споры и пыльцу, но по литологическим признакам эта часть разреза, по-видимому, принадлежит к олигоцену.

В связи с тем что палинокомплексы таттинской и тандинской свит описываемого разреза совершенно аналогичны как по систематическому составу, так и по количественным показателям, приводим их обобщенную характеристику. В числе наиболее характерных особенностей можно отметить следующие (рис. 1).

1. Господство пыльцы покрытосемянных - 42-68% над пылью голосемянных - 20-40% и спорами - 2-19%.

2. Доминирование среди пыльцы покрытосемянных родов Betula - 11,4-30,0% и Alnus - 4,8-32,2 при значительном участии пыльцы термофильных пород - 11-41, чаще всего 14-20%. В составе последних наиболее распространены Juglans, Carpinus, Quercus, Fagus, Castanea, Myrica, Ilex, Carya, Pterocarya, Ulmus, Zelkova, Tilia, Acer; несколько реже встречаются Liquidambar, Rhus, Sterculiaceae, Nyssa, Oleaceae, Comptonia, Araliaceae.

3. Постоянное участие в небольших количествах пыльцы Ericales - 0,2-13,4%, Caprifoliaceae (Viburnum, Lonicera, Diervilla) - до 0,8%, Salix - до 3,2%.

4. Незначительная роль пыльцы трав - Sparganiaceae, Potamogetonaceae, Chenopodiaceae - обычно меньше 1% и пыльцы формальных родов - Tricolpites, Tricolporites - до 1,6%.

5. Преобладание среди пыльцы хвойных семейства Pinaceae, особенно Pinus (P. sect. Strobis, P. sect. Pseudostrobis, P. sect. Cembraei др.) - 12,4-34,6% при подчиненном значении Picea (P. sect. Eupicea, P. sect. Omorica) - 0,2-6,9% и Tsuga (T. aff. canadensis (L.) Carr., T. crispa Zaklinskaja и др.) - 0,6-3,4%.

6. Единичная встречаемость пыльцы семейства Podocarpaceae и Cupressaceae и постоянное присутствие пыльцы семейства Taxodiaceae (Taxodium, Sequoia, Metasequoia, Glyptostrobis, Sciadopitys) - 0,2-3,2%.

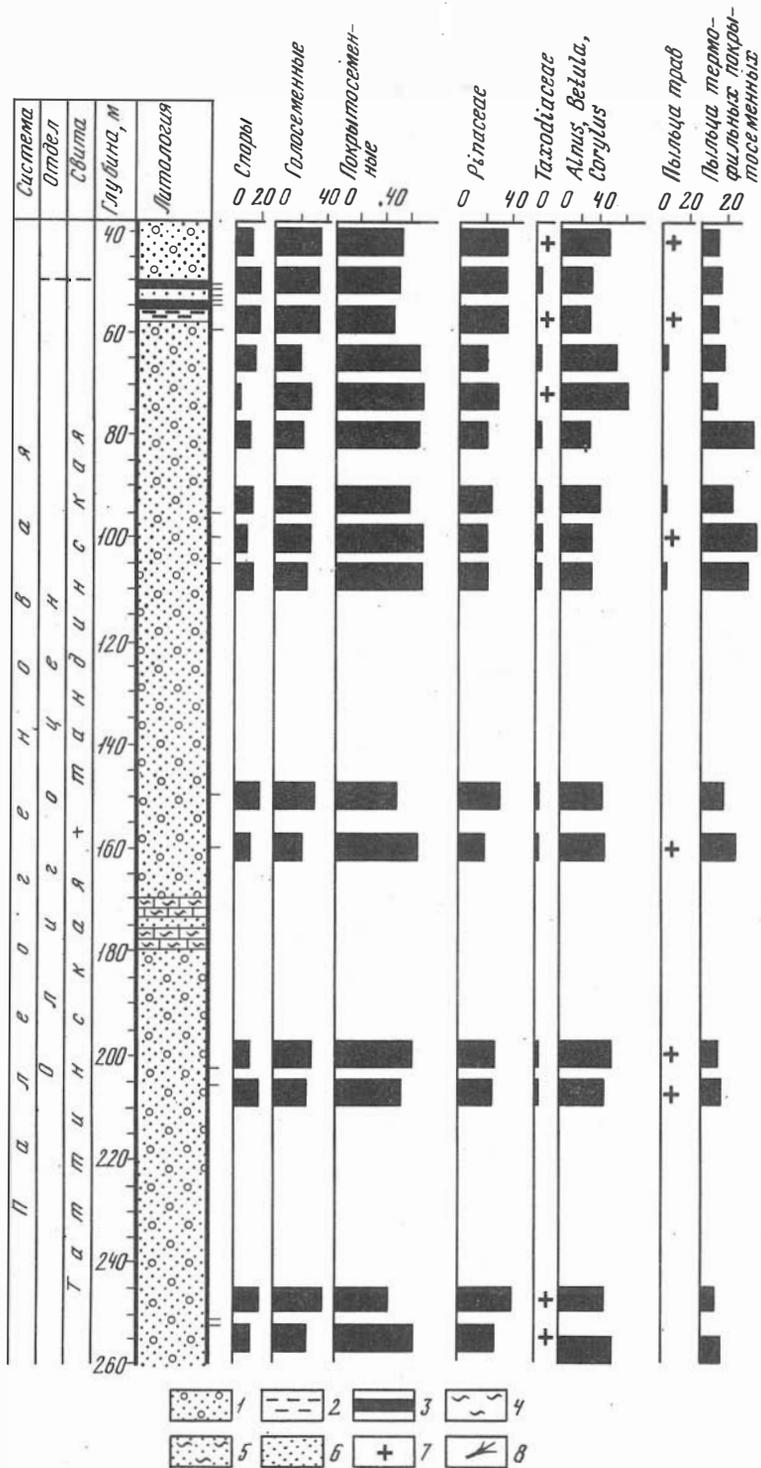


Рис. 1. Диаграмма спорово-пыльцевого состава олигоценых отложений скважины 9 у пос. Кытал

1 - песок с галькой; 2 - глина; 3 - лигнит; 4 - алевролит; 5 - песок глинистый; 6 - песок; 7 - содержание компонента менее 1%; 8 - растительные остатки

Таблица 1

Содержание (в %) основных компонентов спорово-пыльцевых спектров в таттинской и тандинской свитах по разрезу скважины 9 (Кытыл)

Споры и пыльца	Таттинская свита 252-180 м	Тандинская свита 180-51 м
Споры	12,0-17,6	2,2-19,1
Пыльца голосемянных	26,4-40,6	20,0-36,4
Пыльца покрытосемянных	41,8-61,6	45,0-68,4
В том числе:		
Polypodiaceae	9,0-13,6	0,6-16,1
Sphagnum	0,4-1,8	0,4-16,6
Osmunda	0-0,6	0-0,9
Taxodiaceae	0,2-1,2	0,2-3,2
Pinaceae	27,6-40,0	19,2-34,8
Пыльца светлохвойных	16,8-27,2	12,8-34,6
Пыльца темнохвойных	8,4-12,8	1,6-11,1
Betulaceae (Betula, Alnus, Corylus)	32,6-40,4	19,4-52,6
Пыльца термофильных покрыто- семянных	13,8-14,6	11,1-41,0
Пыльца трав	0,3-0,6	0-1,0

7. Господство среди спор семейства Polypodiaceae - до 16% при меньшей роли Sphagnum, Osmunda, Botrychium, Lycopodium, Neogenisporis, Zlivisporis, Leiostriletes.

Об однотипности спорово-пыльцевых спектров таттинской и тандинской свит можно судить по данным из табл. 1.

Палинологические материалы по интервалу 252-51 м скважины 9 у пос. Кытыл позволяют говорить о большой близости с палинологическими данными по Намской опорной скважине в интервале 20-130 м (Гитерман, 1963; Фрадкина, 1958). Это касается количественного содержания пыльцы Alnus, Betula, Pinaceae, Taxodiaceae, термофильных покрытосемянных, спор Polypodiaceae и других таксонов. Характеризуемый палинокомплекс из скважины 9 хорошо сопоставляется по составу и количественным соотношениям также с изученными автором в последние годы (Фрадкина, Киеелева, 1976; Фрадкина и др., 1971) комплексами таттинской и тандинской свит северо-запада Лено-Алданского междуречья, где их возраст в результате сопоставления с палинокомплексами омолойской свиты Яно-Омолойского междуречья (Карташова, Баранова, 1975; Кулькова, 1963) определен как средне-верхнеолигоценовый.

В настоящее время появилась возможность более достоверного сравнения и сопоставления полученных для Нижне-Алданской впадины палинологических материалов с палинокомплексом омолойской свиты. Как известно, олигоценовый возраст последней обоснован, кроме пыльцы и спор, также определениями богатой палеокарпологической коллекции (Дорофеев, 1972). Эта часть континентального кайнозойского разреза Северо-Востока Азии решением Межведомственного стратиграфического совещания 1975 г. в г. Магадане выделена в региональный стратиграфический горизонт с типологическим палинокомплексом. О сходстве описываемого палинокомплекса из скважины 9 с омолойским можно судить по данным спорово-пыльцевой диаграммы (рис. 2), составленной по фактическому материалу И.А. Кульковой для стратотипического разреза омолойской свиты с ручья Сергей (бассейн р. Омолоя). Кроме того, автором, с любезного разрешения И.А. Кульковой, были просмотрены палинологические пробы упомянутого разреза, при этом получены чрезвычайно близкие к данным этого исследователя результаты. В частности, содержание пыльцы термо-

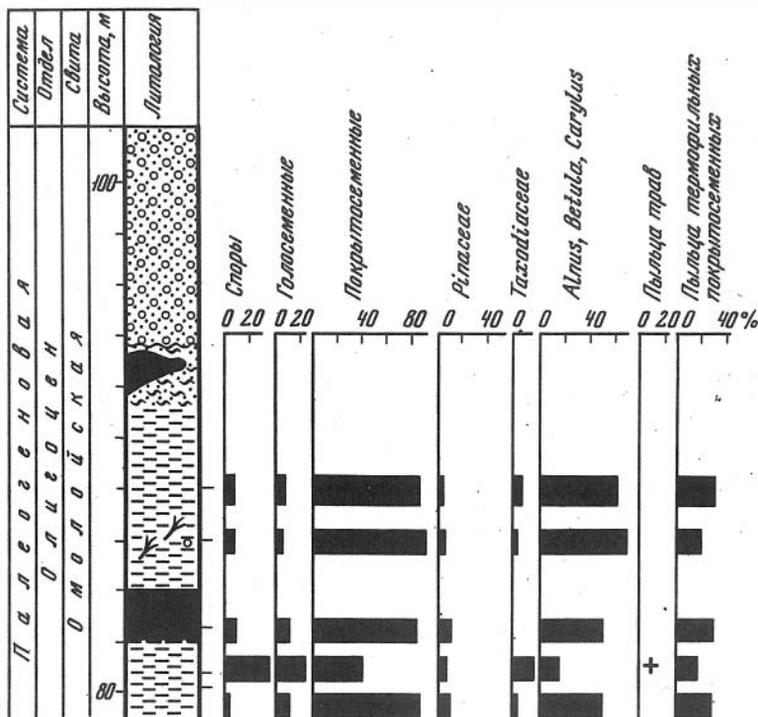


Рис. 2. Диаграмма спорово-пыльцевого состава олигоценых отложений омолойской свиты (стратотипического разреза) ручья Сергей, по материалам И.А. Кульковой. Условные обозначения на рис. 1

фильных покрытосемянных составляет 17,3–30,6%, по данным И.А. Кульковой, и 20,2–34,4% – по А.Ф. Фрадковой. Г.Г. Карташова (Карташова, Баранова, 1975) указывает на содержание пыльцы термофильных покрытосемянных в омолойском палинокомплексе в среднем 13–20%, в отдельных пробах до 30–35% при господстве пыльцы Pinaceae и мелкоистовенных Betulaceae. Пыльца термофильных покрытосемянных в палинокомплексах исследованных нами свит Нижне-Алданской впадины составляет обычно не менее 10–20%, достигая порой 41% (скважина у пос. Кытыл), 44% (скважина на р. Татте), 62% (скважина 1 у пос. Биэтте), 34% (разрез на р. Чирие). О возможности возрастной корреляции по палинологическим данным рассматриваемых отложений двух регионов свидетельствует и состав палинокомплексов. В тех и других постоянно, в заметном количестве, встречается менее распространенная в вышележащих отложениях миоцена (белогорские слои и свита Мамонтовой Горы на р. Алдане, халчанская свита на р. Омолое) пыльца Juglans, Carya, Pterocarya, Castanea, Fagus, Quercus, Zelkova, Taxodium, Sequoia и др. Характерно постоянное присутствие пыльцы Liquidambar, Nyssa, Sterculiaceae, реже Myrtaceae, Platycarya. Исключение составляет ниже-среднемиоценовый палинокомплекс ильдикиляхской свиты Яно-Омолойского междуречья с повышенным содержанием термофильных покрытосемянных за счет Fagus (Карташова, Баранова, 1975). Однако такие экзоты, как Liquidambar, Platycarya в отличие от омолойского палинокомплекса являются здесь редким исключением.

Таким образом, в результате изучения палинокомплексов из разреза скважины 9 у пос. Кытыл получены дополнительные материалы, обосновывающие распространение средне-верхнеолигоценых отложений на западном участке Нижне-Алданской впадины и их залегание на сеноман-туронских. При этом установлено увеличение мощности олигоценых отложений в северном направлении – в Наманской опорной скважине 110 м, в скважине у пос. Кытыл – порядка 250 м.

В заключение отметим, что проанализированный автором за 1969–1975 гг. значительный по объему материал позволил получить новые данные для пали-

Таблица 2

Схема сопоставления сводного разреза дочетвертичных кайнозойских отложений Нижне-Алданской впадины с разрезами Яно-Омолойского междуречья и залива Корфа (по палинологическим данным)

Система	Отдел	Подотдел	Нижне-Алданская впадина	Яно-Омолойское междуречье	Залив Корфа
неогеновая	плиоцен	верхний	?		
		средний	горизонт ожелезненных песков	буорхайнская толща	
		нижний			
	миоцен	верхний	?	хапчанская свита	классическая свита
		средний	свита Мамонтовой Горы	?	медвежкинская свита
			белогорские слои		
нижний	?	ильдикиляхская свита	ежовый горизонт		
палеогеновая	олигоцен	верхний	намская свита (низы)	омолойская свита	
			тандинская свита		
		средний	таттинская свита		

нологического обоснования возрастной корреляции стратиграфических подразделений кайнозоя Нижне-Алданской впадины (Баранова и др., 1976; Фрадкина, Баранова, 1973; Фрадкина, Киселева, 1976; Фрадкина и др., 1971). Особенно важны результаты по опорному разрезу Мамонтовой Горы на р. Алдане, где палинологические исследования проведены в комплексе с изучением богатейших коллекций отпечатков листьев, плодов и семян. Положительную роль при интерпретации палинологических данных Нижне-Алданской впадины имеют также новые исследования палинологами статотипических разрезов палеогена и неогена Камчатки (Фрадкина, 1975а,б; 1976а,б) и других северо-восточных районов Азии (Карташова, Баранова, 1975; Кулькова, 1973), что позволяет производить межрегиональные корреляции. Имеющиеся к настоящему времени палинологические материалы автора дают возможность следующим образом определить возраст стратиграфических подразделений дочетвертичных кайнозойских отложений Нижне-Алданской впадины: таттинская, тандинская свиты и низы намской свиты – олигоцен средний–верхний; белогорские слои и свита Мамонтовой Горы – миоцен средний; ожелезненные пески, с размывом залегающие на свите Мамонтовой Горы – плиоцен, скорее всего нижняя половина. В этом сводном разрезе остается неизученным в палеоботаническом отношении возрастной интервал от конца верхнего олигоцена до начала среднего миоцена. Положение изученных отложений олигоцена в сводном стратиграфическом разрезе кайнозоя Нижне-Алданской впадины и сопоставление последнего с разрезами Яно-Омолойского междуречья и западного побережья залива Корфа на Камчатке отражено в табл. 2.

Задачей дальнейших палинологических исследований палеогена и неогена Нижне-Алданской впадины является изучение в непрерывном разрезе палинокомплексов верхней песчаной части с целью ее стратиграфического расчленения, а также региональное прослеживание палинокомплексов белогорских слоев, свиты Мамонтовой Горы, горизонта ожелезненных песков. Нерешенной является также проблема неоген-антропогеновой границы. Палинологические исследования должны при этом сыграть ведущую роль в комплексе с другими геологическими исследованиями.

ЛИТЕРАТУРА

- Баранова Ю.П., Ильинская И.А., Никитин В.П. и др. Миоцен Мамонтовой Горы (стратиграфия и ископаемая флора). М.: Наука, 1976. 284 с.
- Бархатов Г.В. Третичные отложения долины р. Алдана. — В кн.: Вопросы геологии и нефтегазоносности Якутской АССР. М.: Гостоптехиздат, 1958, с. 74–79.
- Болховитина Н.А. Спорово-пыльцевые комплексы мезозойских отложений Виллойдской впадины и их значение для стратиграфии. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 186 с.
- Гитерман Р.Е. Этапы развития четвертичной растительности Якутии и их значение для стратиграфии. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 192 с.
- Дорофеев П.И. Третичные флоры бассейна р. Омолоя. — В кн.: История флоры и растительности Евразии. Л.: Наука, 1972, с. 41–112.
- Игнатенко Н.А. Неогеновое угленакпление в бассейне нижнего течения р. Алдан. — ДАН СССР, 1958, т. 118, № 5, с. 1014–1017.
- Карташова Г.Г., Баранова Ю.П. Континентальные отложения палеогена и неогена Приморской низменности. — В кн.: Кайнозой Северо-Востока СССР. Тезисы докл. Межведомств. стратигр. совещания. Магадан, 1975, с. 34–42.
- Кулькова И.А. Палинологические исследования эоценовых отложений Яно-Индигирской низменности. Новосибирск: Наука, 1973, 116 с.
- Натапов Л.М., Биджиев Р.А. Новые данные о строении Нижне-Алданской впадины. — Геология и геофизика, 1966, № 12, с. 75–72.
- Стратиграфия СССР. Палеогеновая система. М.: Недра, 1975, 524 с.
- Фрадкина А.Ф. Спорово-пыльцевые комплексы неогеновых отложений бассейна нижнего течения р. Алдана и по разрезу Намской опорной скважины. — В кн.: Вопросы геологии и нефтегазоносности Якутской АССР. М.: Гостоптехиздат, 1958, с. 80–90.
- Фрадкина А.Ф. Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Западной Якутии (Виллойдская синеклиза и Приверхоянский прогиб). Л.: Недра, 1967. 228 с.
- Фрадкина А.Ф. О возможности выделения миоценового климатического оптимума по материалам палинологических исследований "ежового" горизонта (залив Корфа) и голши острова Буая (Охотское море). — В кн.: Кайнозой Северо-Востока СССР. Тезисы докладов Межведомственного стратиграфического совещания. Магадан, 1975а, с. 49–50.
- Фрадкина А.Ф. К вопросу о палинологической характеристике миоценовых отложений медвежжинской свиты залива Корфа на Камчатке. — В кн.: Палинология кайнозоя в Сибири. Новосибирск: Наука, 1975б, с. 64–73.
- Фрадкина А.Ф. К палинологической характеристике миоценовых отложений западного побережья залива Корфа на Камчатке — ежовый горизонт. — В кн.: Этюды по палеофитологии Сибири. М.: Наука, 1976а, с. 52–63.
- Фрадкина А.Ф. Климатический оптимум в миоцене севера Тихоокеанского побережья по палинологическим данным. — В кн.: Палинология в СССР. М.: Наука, 1976б, с. 125–128.
- Фрадкина А.Ф., Баранова Ю.П. Палинологическая характеристика миоценовых отложений разреза Мамонтовой Горы на Алдане. — В кн.: Палинология кайнофита. М.: Наука, 1973, с. 152–156.
- Фрадкина А.Ф., Киселева А.В. Палеогеновые комплексы спор и пыльцы Западной Якутии. — В кн.: Этюды по палеофитологии Сибири. М.: Наука, 1976, с. 30–51.
- Фрадкина А.Ф., Киселева А.В., Ермолаева Н.В. и др. Позднеолигоценая и миоценовая флора бассейна Алдана и ее сравнение с флорами Северо-Востока СССР и Аляски. — В кн.: Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. М.: Наука, 1971, с. 22–39.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРАТИГРАФИИ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ

В. А. БЕЛОВА, А. С. ЕНДРИХИНСКИЙ

Байкальская рифтовая зона и соседние районы (Западное Прибайкалье, Байкало-Патомское нагорье, Витимское плоскогорье и Селенгинское среднегорье) в совокупности представляют собой сложную область новейшего горообразования, которая в составе Южно-Сибирского горного пояса выделяется под названием "Саяно-Байкальского станового нагорья" (Нагорья Прибайкалья и Забайкалья, 1974). Рассматриваемый регион характеризуется серией своеобразных новейших тектонических структур, возникших в условиях растяжения земной коры. Им свойственны повышенная сейсмическая активность и в ряде мест интенсивный новейший вулканизм. Для рифтовой и сопредельных субрифтовых зон характерен определенный набор кайнозойских осадочных и вулканогенно-осадочных формаций, существенно отличающихся от таковых соседних районов Забайкалья и Сибирской платформы (Логачев, 1968). Все это позволяет выделить в пределах Южно-Сибирского региона автономную структурно-формационную зону, особенности геологического развития которой на протяжении кайнозоя (и в частности рифтогенез) делают ее уникальным объектом среди других на территории СССР (рис. 1).

Кайнозойские отложения рифтовой части региона состоят из генетически пестрого комплекса континентальных осадочных и вулканогенных пород миоцена, плиоцена и антропогена. Мощность их колеблется от 200 м до 1,5-5,0 км. Они известны со времени исследований И.Д. Черского на юго-восточном побережье Байкала во второй половине XIX в. Позднее они изучались А.В. Арсентьевым, Г.Е. Рябухиным, Г.Б. Пальшиным и др. В 1950-1960 гг. в связи с нефтепоисковыми работами неогеновые отложения были вскрыты глубокими скважинами в Тункинских впадинах. На основании всех известных биостратиграфических и геологических материалов Н.А. Логачев (1958) расчленил неогеновые отложения на угленосную (миоцен-ранний плиоцен), охристую (поздний плиоцен) и туфогенно-осадочную (поздний плиоцен - постплиоцен) свиты. При разработке сводной легенды к Восточно-Саянской серии листов Государственной геологической карты СССР среднего масштаба угленосная свита была названа танхойской, охристая - ановской и туфогенно-осадочная - ахаликской.

Танхойская свита (миоцен - ранний плиоцен). Комплекс отложений, объединенных под названием танхойская свита, известен на юго-восточном побережье Байкала, а также в Тункинской впадине. Свита сложена переслаивающимися зелено- и сероцветными глинами, пластами бурь углей, лигнитов, линзами мергелей, известняков, диатомитов, алеврититами, песчаниками. Мощность свиты колеблется от 400 (район ст. Танхой) до 1300 м (Тункинская впадина).

В Тункинской впадине отложения танхойской свиты вскрыты скважинами на значительных глубинах. Здесь наиболее распространены алевритовые осадки, меньшее значение имеют глины и песчаные породы. В районе Ахаликского угольного месторождения в разрезе установлено 9 угольных пластов рабочей мощности, которые выклиниваются к югу и западу. Между отдельными горизонтами свиты установлены покровы и потоки базальтов, суммарная мощность которых составляет почти треть разреза свиты.

На юго-восточном побережье Байкала миоцен-раннеплиоценовые отложения очень неоднородны по фациальному составу. Они расчленены Г.Б. Пальшиным (1955) на три фациальных комплекса - танхойский, мишихинский и клоевский, которые замещают друг друга по простиранию.

Возраст танхойской свиты определен по обильным органическим остаткам, включающим диатомовую флору, отпечатки листовой флоры и богатые спорово-

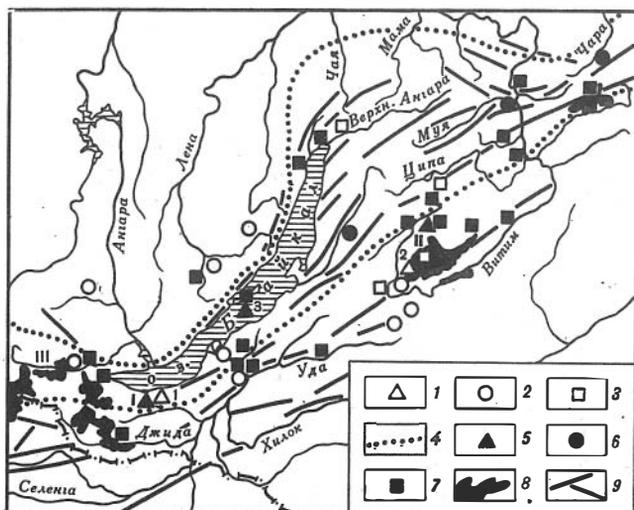


Рис. 1. Схема распространения неогеновых отложений на территории Байкальской рифтовой зоны и соседних районов

1 - стратотипы свит миоцен-плиоценового возраста (цифрами отмечены местонахождения стратотипов свит: 1 - танхойской; 2 - джиллиндинской; 3 - халагайской); 2 - отложения миоцен-раннеплиоценовых свит, вскрытые скважинами; 3 - естественные обнажения миоцен-плиоценовых отложений; 4 - современная граница Байкальской рифтовой зоны по сейсмогеологическим данным (Солоненко и др., 1968); 5 - стратотипы свит позднеплиоценового-раннеплейстоценового возраста (римскими цифрами отмечены местонахождения стратотипов свит: I - ановской; II - чининской; III - ахаликской); 6 - отложения свит, вскрытые скважинами; 7 - естественные обнажения отложений позднеплиоценового-раннеплейстоценового возраста; 8 - поля неоген-четвертичных базальтов; 9 - тектонические разломы. Составил А.С. Ендрихинский, 1978 г.

пыльцевые спектры. Изучение спорово-пыльцевых спектров в южной части Байкальской котловины позволило выделить ранне-, средне- и позднемиоценовые и позднеплиоценовые слои (Белова, 1975а,б,в).

К раннему миоцену относятся нижние горизонты танхойского и клюевского фациальных комплексов. Озерно-болотные образования танхойского комплекса, обнаженные на р. Осиновке Танхойской, содержат следующий комплекс пыльцы и спор: доминанты - *Osmonda* sp., *Alnus* sp., *Picea* sec. *Euripea*; субдоминанты: *Polypodiaceae*, *Taxodium* sp., *Carya* sp., *Quercus* sp.; сопутствующие - *Glyptostrobus* sp., *Juglans* sp., *Pterocarya* sp., *Ulmus* sp., *Castanea* sp., *Magnolia* sp., *Fagus* sp., *Nyssa* sp., *Corylus* sp., *Tapa* sp.

Осадки сравнительно глубокого водоёма вскрыты в обнажении на р. Половинке (в 2,5 км выше ее устья) и характеризуются спорово-пыльцевым комплексом: доминанты - *Picea* sec. *Euripea*; субдоминанты - *Tsuga* sp., *Fagus* sp.; сопутствующие - *Pinus* sp., *Juglans* sp., *Pterocarya* sp., *Liquidambar* sp., *Alnus* sp., *Quercus* sp., *Betula* sp., *Ulmus* sp., *Zelcova* sp., *Moraceae*, *Liriodendron* sp.

Отложения нижнего горизонта клюевского комплекса охарактеризованы по обнажениям в Ивановской бухте, где изучены осадки озерно-болотного генезиса. В них описаны следующие формы: доминанты отсутствуют; субдоминанты - *Picea* sec. *Euripea*, *Pinus* sp., *Juglans* sp., *Alnus* sp., *Carya* sp., *Fagus* sp.; сопутствующие - *Taxodiaceae*, *Taxodium* sp., *Corylus* sp., *Carpinus* sp., *Ilex* sp., *Pterocarya* sp., *Liriodendron* sp., *Castanea* sp., *Tilia* sp., *Nyssa* sp.

Близок к нему по составу основных компонентов спорово-пыльцевой комплекс из нижнего горизонта р. Клюевки, который приводит в своей работе М.А. Седова (1956). Существенным дополнением к приведенному выше списку являются споры папоротника *Ceratopteris* sp.

Сходный состав комплекса получен в межбазальтовых озерно-болотных отложениях в юго-западной части Хамар-Дабана. Возраст верхнего и нижнего горизонтов этих базальтов составляет 19,9–21,2±3 млн. лет.

К среднему миоцену (Белова, 1973, 1975а,б,в) относятся средний горизонт танхойского, нижний и верхний горизонты мишихинского фациальных комплексов. Озерно-болотные отложения танхойского комплекса, обнаженные на р. Осиновке Танхойской, характеризуются спорово-пыльцевым комплексом: доминанты – *Alnus* sp.; субдоминанты – *Taxodiaceae*, *Taxodium* sp., *Picea* sp., *Carya* sp., *Tsuga* sp.; сопутствующие – *Tsuga* sp., *Pinus* sp., *Pinus* sec. *Strobus*, *Juglans* sp., *Pterocarya* sp., *Betula* sp., *Salix* sp.

Озерные осадки (фашии открытого водоема) нижнего горизонта мишихинского комплекса, обнаженные в устье р. Мишихи, содержат пыльцу: доминанты – *Picea* sp., *Betula* sp.; субдоминанты – *Tsuga* sp., *Pinus* sp., *Tilia* sp., *Carpinus* sp., *Corylus* sp., *Juglans* sp., *Carya* sp., *Ulmus* sp., *Alnus* sp.; сопутствующие – *Liquidambar* sp., *Osmunda* sp., *Polypodiaceae*, *Taxodiaceae*, *Quercus* sp., *Fagus* sp.

Озерно-аллювиальные образования верхнего горизонта мишихинского комплекса, обнаженные по р. Мишихе, охарактеризованы пыльцой следующих форм: субдоминанты – *Picea* sp., *Pinus* subgen. *Haploxyton*, *Tsuga* sp., *Alnus* sp., *Juglans* sp., *Carya* sp., *Ulmus* sp., *Betula* sp.; сопутствующие – *Picea* sec. *Omorica*, *Pinus* sec. *Strobus*, *Pterocarya* sp., *Fagus* sp., *Quercus* sp., *Acer* sp., *Tilia* sp., *Carpinus* sp., *Zelcova* sp., *Artemisia* sp., *Gramineae*.

Сходный состав имеет спорово-пыльцевой комплекс из подбазальтовых озерно-болотных отложений на водоразделе рек Слюдянка и Быстрая (Белова, 1975а). Возраст базальтов 17,9 млн. лет (Медведев, 1966).

Озерно-болотные фашии по р. Мишихе содержат следующий спорово-пыльцевой комплекс: доминанты – *Alnus* sp.; субдоминанты – *Pinus* subgen. *Haploxyton*, *Betula* sp.; сопутствующие – *Tsuga* sp., *Picea* sp., *Pinus* sp., *Taxodiaceae*, *Taxodium* sp., *Juglans* sp., *Carya* sp., *Ulmus* sp., *Tilia* sp., *Carpinus* sp., *Quercus* sp., *Gramineae*.

К позднему миоцену относятся породы среднего горизонта клюевского фациального комплекса (Белова, 1973, 1975а, б, в). Озерно-болотные отложения среднего горизонта имеют следующую палинологическую характеристику: доминанты – *Alnus* sp., *Picea* sp., *Pinus* sp., *Polypodiaceae*; субдоминанты – *Tsuga* sp., *Corylus* sp., *Ulmus* sp.; сопутствующие – *Juglans* sp., *Zelcova* sp., *Myrica* sp., *Salvinia* sp.

К раннему плиоцену относятся озерные осадки верхнего горизонта клюевского фациального комплекса. Здесь выявлена пыльца: доминанты отсутствуют; субдоминанты – *Tsuga* sp., *Picea* sp., *Betula* sp., *Pinus* subgen. *Haploxyton*, *Alnus* sp.; сопутствующие – *Corylus* sp., *Juglans* sp., *Ilex* sp., *Carpinus* sp., *Carya* sp., *Quercus* sp.

В танхойской свите Тункинской впадины широко распространены остатки диатомей, местами слагающие пласты диатомитов. По данным Е.А. Черемисиновой (1973), характерный для свиты средне-верхнемиоценовый комплекс диатомей включает следующие формы: *Melosira praeislandica*, *M. praegrnulata*, *M. scabrosa*, *M. undulata*, *Coscinodiscus gorbunovii*, *C. miocenicus*, *C. lobatus*, *Tetracyclus ellipticus*, *T. japonicus*, *Opephora polymorpha*, *Eunotia delicatula*, *E. lavrovii*.

Таким образом, комплекс биостратиграфических данных определяет возраст танхойской свиты как миоцен-раннеплиоценовый. По последним данным, нижняя граница танхойской свиты по результатам палинологического и литолого-фациального изучения отложений в бортовых частях Байкальской и Тункинской котловин, бронированных базальтами и датированных калий-аргоновым методом в интервале 21,2–17,9 млн. лет, не опускается за пределы первой половины раннего миоцена.

Аносовская свита (средний-верхний плиоцен) установлена на юго-восточном побережье Байкала и в Тункинской впадине, где она целиком сложена терригенными образованиями. В составе аносовской свиты установлены валуно-галечниковые отложения, гравийные и грубозернистые пески, алевролиты, глины. Мощность свиты доходит до 700–1000 м в центральных частях впадин и

сокращается до нескольких десятков метров у их бортов. Как отметил Н.А. Логачев (1968), характерной особенностью пород свиты является повышенное насыщение их гидроокислами диагенетического и терригенного железа, обуславливающего своеобразную окраску. Но охристый цвет пород — не обязательный признак аносовской свиты. Нередки желтовато-серые, бурые, темно-бурые аносовские песчаные породы.

Валуно-галечниковые отложения свиты, распространенные обычно в прибортовых частях впадин, представляют собой аллювиально-дельтовые и пролювиальные образования. Значительные части разреза свиты сложены алевролитами, глины редки.

Грубообломочные отложения в глубь впадин фациально замещаются алевро-песчаными толщами, главным образом озерными и аллювиально-озерными. Такие замещения происходят на небольших расстояниях и установлены в Тункинской и Южно-Байкальской впадинах.

В валуно-галечных дельтовых отложениях на р. Шанхайхе (юго-восточное побережье Байкала) в одной из линз обожженных крупнозернистых песков обнаружены зубы и обломки костей посткраниального скелета грызунов. Комплекс мелких млекопитающих, по определению Р.С. Адаменко, представлен здесь исключительно корнезубными вилланийскими и мимомисными формами с несколькими специфическими видами, близкими к таковым из местонахождений Прибайкалья, Монголии и Северного Китая и характерными для фауны сибирского варианта ханпровского фаунистического комплекса Европы. Это позволяет относить среднюю часть разреза аносовской свиты к середине позднего плиоцена.

Более молодая фауна собрана О.М. и Р.С. Адаменко в ряде обнажений Тункинской впадины. Так, в верхней части аносовской свиты фауна микромаммалий обнаружена в обнажении по речке Замараихе, на Еловской перемычке между Торской и Тункинской впадинами. По видовому и количественному составу эта фауна явно древнее плейстоценовой и моложе среднеплиоценовой. Обилие корнезубных полевок вилланийской и мимомисной групп, а также наличие представителей прогрессивных родов, таких как *Prolagus* и *Allophaiomys*, позволяют Р.С. Адаменко считать ее сибирским аналогом таманского фаунистического комплекса и датировать верхней половиной верхнего плиоцена (Адаменко и др., 1975).

В разрезе аносовской свиты В.А. Белова выделяет три спорово-пыльцевых комплекса. Первый содержит пыльцу тсуги, пихты, ели, ореха, граба, ильма, лапины, лещины, липы и датирован первой половиной среднего плиоцена. Второй комплекс состоит из компонентов смешанных хвойно-широколиственных лесов с большим количеством травянистых степных форм — доминанты: *Compositae*; субдоминанты: *Chenopodiaceae*, *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Pinus sp.*, *Picea sp.*; сопутствующие: *Caryophyllaceae*, *Onagraceae*, *Betula sp.*, *Juglans sp.*, *Ulmus sp.*, *Quercus sp.*, *Plex sp.* — и соответствует времени формирования манзурского аллювия (по-видимому, середине верхнего плиоцена). Третий комплекс — доминанты: *Picea sp.*, *Pinus sp.*; субдоминанты: *Polypodiaceae*, *Betula sp.*, *Alnus sp.*; сопутствующие: *Tsuga sp.*, *Corylus sp.*, *Ulmus sp.*, *Tilia sp.*, *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Gramineae* — характеризует переход к концу плиоцена — началу плейстоцена (Адаменко и др.: 1975). Таким образом, аносовская свита на данной стадии изученности охватывает значительный интервал стратиграфической шкалы от среднего плиоцена до начала нижнего плейстоцена.

Ахаликская свита выделена лишь в Тункинской впадине. Она сложена в основном базальтовыми туфами, туфопесчаниками, которые по направлению к бортам впадины замещаются нормально осадочными породами — песками, конгломератами, брекчиями, не отличимыми от пород аносовской свиты. Мощность туфогенно-осадочной толщи 200–250 м.

Богатый серийный материал по собранным здесь остаткам мелких млекопитающих, представленных корнезубными полевками мимомисной и вилланийской групп с участием *Allophaiomys* и *Prolagus*, позволил Р.С. Адаменко сделать вывод о близости фауны к сибирскому варианту таманского фаунистического

ческого комплекса Европы. Фауна местонахождения Хобок очень близка по возрасту фауне разреза Замараихи, что может указывать на разновозрастность ахаликской свиты и верхней части аносковской свиты. Спорово-пыльцевой комплекс здесь установлен следующего состава: доминанты — *Pinus* sp., *Compositae*; субдоминанты — *Chenopodiaceae*, *Gramineae* *Caryophyllaceae*, *Betula* sp.; сопутствующие — *Opagraceae*, *Ulmus* sp., *Picea* sp., *Corylus* sp., *Plex* sp.

Е.А. Черемисинова в породах ахаликской свиты выявила характерный комплекс диатомей плиоцена, включающий: *Melosira baicalensis* Skv., *Ciclotella baicalensis* Skv., *C. b. f. minuta* Skv., *Eunotia clevei* Grun., *Navicula amfibola* Cl., *Tetracyclus lacustris* Ralfs. и др. "Комплекс диатомей плиоцена отличается от миоценового исчезновением многих древних видов и появлением большой группы прибайкальских форм, пелагических и прибрежных" (Черемисинова, 1973, с. 63).

Неогеновые отложения субрифтовой части региона наиболее полно изучены на о-ве Ольхон и в Приольхонье на территории Селенгинского среднегорья и Витимского плоскогорья.

Миоценовые и раннеплиоценовые образования на о-ве Ольхон и в Приольхонье выделены в халагайскую свиту (Логачев и др.: 1964), в восточной части региона коррелятные ей осадки объединены в джилдинскую свиту (Ендринский, 1967).

Халагайская свита (средний миоцен — средний плиоцен) широко распространена на о-ве Ольхон и в Приольхонье. Здесь она выполняет ряд не крупных эрозионно-тектонических впадин. Ее разрезы детально описаны и изучены Н.А. Логачевым (Логачев и др., 1964). На о-ве Ольхон халагайская свита выполняет мелкие западины рельефа коренного ложа залива Тагай, Тодакт, Сарайский, где мощность ее не превышает 12–15 м. Наиболее крупное поле закартировано между деревнями Харанцы и Халагай, здесь мощность отложений свиты превышает 100 м.

Отложения халагайской свиты представлены известково-глинистыми, песчано-глинистыми, углисто-глинистыми отложениями.

В составе осадков выделяются делювиальные, озерные и аллювиальные отложения.

Нижняя часть отложений свиты детально изучена в заливе Тагай, где она содержит богатый комплекс палеонтологических остатков (Логачев и др., 1964). Собранный Н.А. Логачевым коллекция содержит фауну среднего и верхнего миоцена.

Миоценовый возраст осадков установлен по палинологическим данным (Белова, 1975а,б). Спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризованы отложения, которые вскрыты в основании разреза в районе разрезов в бухте Тагай, Харанцов и мыса Курма. Они представлены озерно-болотными, аллювиальными и делювиальными осадками. Спорово-пыльцевой комплекс, характеризующий озерно-болотные отложения среднемиоценового возраста, имеет следующий состав: доминанты — *Alnus* sp.; субдоминанты — *Tsuga* sp., *Picea* sp., *Carya* sp., *Juglans* sp., *Betula* sp.; сопутствующие — *Taxodiaceae*, *Picea* sec. *Omorica*, *Pinus* sp., *Tilia* sp., *Castanea* sp., *Carpinus* sp., *Acer* sp., *Celtis* sp., *Liquidambar* sp., *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Nymphaeaceae*.

Озерно-болотные фации верхнемиоценового возраста (Харанцы, Тагай, Курма) содержат пыльцу и споры следующего состава: доминанты — *Ulmus* sp., *Alnus* sp.; субдоминанты — *Abies* sp., *Pinus silvestris*, *Tsuga* sp.; сопутствующие — *Picea* sp., *Pinus* subgen. *Harpoxylon*, *Juglans* sp., *Alnus* sp., *Salix* sp., *Plex* sp., *Carpinus* sp., *Carya* sp., *Osmunda* sp., *Gramineae*, *Polypodiaceae*, *Potamogeton* sp. Озерно-аллювиальные отложения содержат доминанты: *Polypodiaceae*, *Alnus* sp., *Picea* sp.; субдоминанты: *Picea* sp., *Tsuga* sp., *Betula* sp., *Pinus silvestris*; сопутствующие: *Tilia* sp., *Carya* sp., *Juglans* sp., *Pterocarya* sp., *Corylus* sp., *Chenopodiaceae*, *Valeriana* sp., *Artemisia* sp., *Gramineae*.

В плиоценовых осадках, представленных озерными голубоватыми глинами, получен спорово-пыльцевой комплекс, в котором доминанты: *Picea* sp.; субдоминанты: *Abies* sp., *Ulmus* sp.; сопутствующие: *Tsuga* sp., *Pinus* subgen. На-

ploxylon, Pinus subgen. Diploxylon, Alnus sp., Corylus sp., Carya sp., Betula sp., Juglans sp. Tilia sp., Salix sp.

Джиллиндинская свита (миоцен). На территории Витимского плоскогорья, частично входящей в состав субрифтовой зоны, миоценовые отложения наиболее подробно были изучены в бассейне р. Джиллинды (Ендрихинский, 1967). В нижнем течении названной реки распространены аллювиально-озерные отложения – пески с линзами галечников, алевроиты, диатомиты с прослоями лигнитов – общей мощностью от 20 до 50 м. Аналогичные по составу и строению отложения установлены на юго-восточном склоне Баунтовской впадины, где их мощность превышает 100 м, а также в бассейнах рек Бол. Амалата, Кыдымита и Аталанги (Ендрихинский, 1969). В изученных осадках выделяются речные, дельтовые, озерные и озерно-болотные фации.

Диатомовый анализ пород из верхней и средней частей разреза показал, что диатомовая флора состоит более чем из 50 видов, среди которых собственно миоценовыми являются: *Melosira jouseana* Moiss., *M. mioceanica* Tscherem., *M. mioceanica* f. *curvata* Tscherem., *M. praeislandica* (O. Mull.) jouse, *M. praeislandica* f. *curvata* O. Mull., *Tetracyclus ellipticus* (Ehr.) Grun., *T. japonicus* Grun., *Fragilaria bicapitata* A. Mayer, *Coscinodiscus* (mioceanicus Krasske?), *C. (Thallassiosira) sp.*, *Navicula jimboi* Pant. и ряд других (Ендрихинский, Черемисинова, 1970). Спорово-пыльцевой комплекс, полученный из основания разреза свиты (почвенный горизонт), имеет следующий состав (определение В.М. Климановой): доминанты – *Picea* sec. *Euripicea*; субдоминанты – *Carya* sp., *Pinus* subgen. *Harpoxylon*; сопутствующие – *Corylus* sp., *Picea* sec. *Omorica*, *Larix* sp., *Taxodiaceae*, *Myrica* sp., *Juglans* sp., *Pterocarya* sp., *Betula* sp., *Alnus* sp., *Carpinus* sp., *Fagus* sp., *Castanea* sp., *Ulmus* sp., *Tsuga* sp., *Pinus* cf. *strobis*.

Озерные диатомиты по р. Джиллинда содержат комплекс следующего состава: доминанты – *Picea* sec. *Euripicea*; субдоминанты – *Picea* sec. *Omorica*, *Pinus* subgen. *Harpoxylon*, *Pinus* subgen. *Diploxylon*; сопутствующие – *Tsuga* sp., *Larix* sp., *Carya* sp., *Betula* sp., *Alnus* sp., *Corylus* sp., *Castanea* sp., *Acer* sp., *Pinus* cf. *strobis*, *Taxodiaceae*.

Средняя часть разреза джиллиндинской свиты содержит комплекс: субдоминанты – *Alnus* sp., *Betula* sp., *Larix* sp., *Picea* sec. *Euripicea*, *Pinus* subgen. *Harpoxylon*; сопутствующие – *Carya* sp., *Corylus* sp., *Quercus* sp., *Tsuga* sp., *Pinus* cf. *Strobis*, *Juglans* sp., *Salix* sp., *Carpinus* sp., *Fagus* sp., *Ulmus* sp., *Typhaceae*, *Onagraceae*.

Склоновые фации верхней части разреза свиты охарактеризованы комплексом: субдоминанты – *Picea* sec. *Euripicea*, *Betula* sp., *Chenopodiaceae*, *Carya* sp., *Pinus* subgen. *Diploxylon*, *Corylus* sp.; сопутствующие – *Juglans* sp., *Fagus* sp., *Pinus* subgen. *Harpoxylon*, *Alnus* sp., *Salix* sp., *Carpinus* sp., *Castanea* sp., *Ulmus* sp., *Rhus* sp., *Acer* sp., *Picea* sec. *Omorica*, *Larix* sp., *Pinus* sec. *Strobis*, *Taxodiaceae*, *Onagraceae*, *Artemisia* sp.

Аллювиально-делювиальные фации содержат пыльцу: доминанты – *Picea* sec. *Euripicea*; субдоминанты – *Betula* sp., *Pinus* subgen. *Diploxylon*, *Picea* sec. *Omorica*; сопутствующие: *Juglans* sp., *Corylus* sp., *Tsuga* sp., *Ericales*, *Podocarpus* sp., *Gingkoaceae*, *Salix* sp., *Quercus* sp., *Castanea* sp., *Rhus* sp., *Acer* sp., *Compositae*.

По результатам палинологического и диатомового анализов возраст описываемых отложений был определен в целом как миоценовый, а полифациальный осадочный комплекс был выделен в свиту под названием "джиллиндинская" (Ендрихинский, 1969). Позднее было установлено, что джиллиндинская свита представляет лишь вторую половину седиментационного цикла, начавшегося еще в олигоцене, и на основании изучения нижней ее части возраст свиты в целом был определен как олигоцен-миоценовый (Дехтярева и др., 1970). Что же касается верхней возрастной границы джиллиндинской свиты, то по результатам изучения базальтов, залегающих в бассейне р. Джиллинды на кровле ее и датированных калий-аргоновым методом интервалом времени от 13,6 до 17,5 млн. лет (Базаров и др., 1976), окончание формирования свиты имело место, по-видимому, не позднее верхнего миоцена.

Чининская свита (средний – верхний плиоцен). На территории Витимского плоскогорья к нижней половине плиоцена относится красноцветная кора выветривания, распространенная на уровне высоких педиментов (Ендрихинский, 1967). Переотложенные в межгорных впадинах продукты коры выветривания слагают аллювиально–пролювиальные толщи, которые составляют нижнюю, красноцветную часть чининской свиты (Ендрихинский, 1974). В ряде мест на делювиально–пролювиальных и аллювиальных красноцветах залегают покровы базальтов (Хойгутский разрез). Возраст их, определенный калий–аргоновым методом, 3,5 млн. лет. Наиболее значительные разрезы чининской свиты изучены в низовьях рек Холоя и Джилинды (Ендрихинский, 1967, 1974). В первом случае они в виде красноцветного аллювиально–пролювиального шлейфа, сложенного песчано–галечными отложениями, залегают на белесых, каолинизированных галечниках мохейской свиты (близ аэропорта пос. Романовки). Видимая мощность красноцветных отложений здесь достигает 20–25 м. Палинолог С.Н. Сябряй установила в них спорово–пыльцевой комплекс, представленный в основном древесными формами.

В бассейне р. Джилинды и на междуречье Аталанги и Джилинды аллювиально–пролювиальные, коричневато–красные и коричневато–серые валунно–галечные отложения залегают на миоценовых базальтах либо на коре выветривания, развившейся на поверхности базальтового покрова (Ендрихинский, Черемисинова, 1970). Спорово–пыльцевой комплекс красноцветных отложений в целом аналогичен вышеописанному, но вместе с тем дополняется такими древесными формами, как липа и бук.

Верхняя, сероцветная часть чининской свиты представлена галечниками, песками и озерными алевритами, выполняющими фрагменты древних долин в бассейнах рек Чины, Витимкана, Ципикана, низовьев Ципы. Наибольшей мощности – 70–100 м – отложения свиты достигают в межгорных впадинах Горбылокской, Алакарской, Чининской, Бамбульской. По результатам палинологического анализа верхняя часть свиты датирована верхним плиоценом (Ендрихинский, 1969). Вверх по разрезу в спорово–пыльцевых спектрах отмечено постепенное сокращение широколиственных форм (липа, дуб, каштан, орешник) и значительное увеличение темнохвойных – ели, пихты, тсуги.

Результаты палинологического анализа из различных неогеновых отложений Байкальской рифтовой зоны и сопредельных субрифтовых территорий (на примере Приольхонья и Витимского плоскогорья) вскрыли большое разнообразие флористического состава пыльцы и спор. В неогеновой флоре этого региона определено 65 родов и видов древесных, кустарниковых и травянистых форм, которые входят в состав современной флоры северного полушария. Были выявлены чисто фациальные различия разновозрастных отложений. Так, в комплексах из глубоководных озерных осадков доминирует пыльца ели, остатки широколиственных пород встречаются единично. В озерно–болотных отложениях доминирует пыльца ольхи, широколиственные формы здесь более разнообразны по составу и имеют более высокое процентное содержание, чем в озерных осадках. Выявлен целый ряд провинциальных отличий в разновозрастных, однофациальных отложениях. Так, в миоценовых отложениях халагайской и джилиндинской свит полностью отсутствуют такие мезофитные формы, как *Tara*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Nyssa*, *Liriodendron* и др.

Большую роль в составе комплексов среднего миоцена в халагайской и джилиндинской свите начинают играть травянистые формы мезо–ксерофитного облика, тогда как в отложениях танхойской свиты их роль заметно возрастает только в плиоцене.

Практика палинологических исследований в регионе показала, что при установлении возраста отложений, которые имеют пестрый фациальный состав, не правомерно выделение усредненного спорово–пыльцевого комплекса по доминирующим компонентам (Климанова, 1969, 1972). При установлении возраста отложений с подобным пестрым фациальным составом большую роль приобретает ботанико–географический анализ компонентов комплекса каждой фации или группы фаций. Для решения этого вопроса было прослежено изменение во вре-

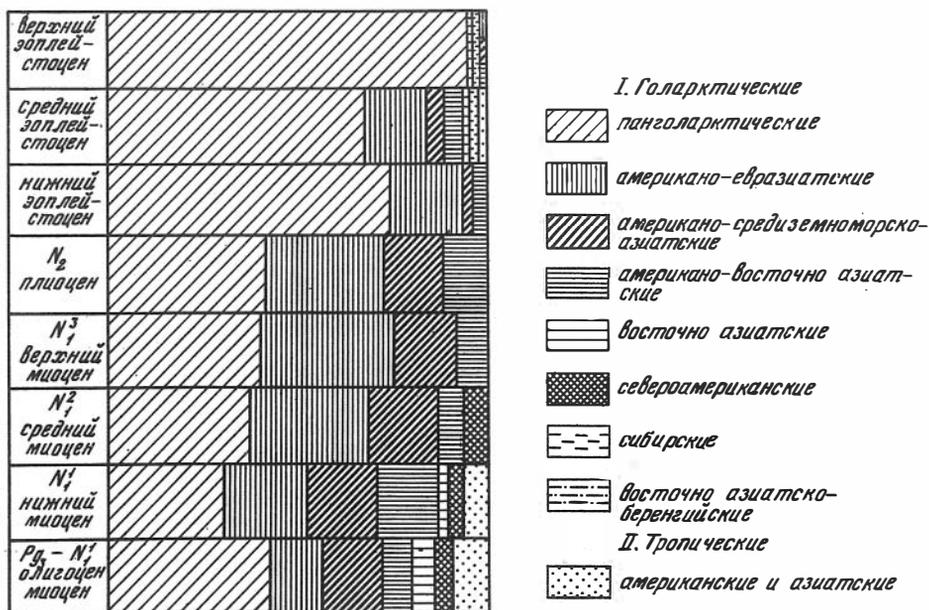


Рис. 2. Соотношение географических подгрупп родов и семейств в неогеновых флорах Байкальской рифтовой зоны. Составила В.А. Белова

мени соотношения географических подгрупп во флорах (рис. 2). В основу этих исследований положено изучение изменений во времени родового состава древесных и кустарниковых пород – чутких индикаторов как климатических изменений, так и физико-географической обстановки в целом. Подобный анализ широко используется в практике палинологических работ.

Анализ изменения флористического состава в географических подгруппах позволил установить этапность в изменении состава флоры (Белова, 1975, 1978) и выделить ряд индикаторов климата. В группу индикаторов климата раннего миоцена входит семейство *Moraceae*, роды *Gluptostrobus*, *Nyssa*, *Liquidodendron*, *Pterocarya*. Все они в настоящее время не встречаются севернее 35° северной широты. Повсеместное распространение пыльцы этих родов как сопутствующих компонентов спектров фиксируется в осадках, имеющих возрастной предел 19,93–21,2 млн. лет.

Индикаторы климата среднего миоцена представлены следующими родами: *Castanea*, *Celtis*, *Liquidambar*, *Taxodium*. Первые три рода – листопадные широколиственные древесные породы, которые растут в северном полушарии южнее 45° северной широты. Северная граница распространения рода *Taxodium* совпадает с нулевой изотермой января. Повсеместное нахождение пыльцы этих родов как сопутствующих компонентов спектров фиксируется в осадках, имеющих возраст 17,5–17,9 млн. лет.

Группа климатических индикаторов позднего миоцена представлена только *Fagus* и *Zelcova*. Пыльца этих родов фиксируется в осадках, возраст которых определяется пока только одной датой 13,6 млн. лет.

В раннем плиоцене к группе индикаторов климата относится пока лишь единственный род *Pterocarya*.

Все эти данные в комплексе с палеонтологическими и геологическими послужили основой для стратиграфического расчленения изучаемых отложений. В качестве возрастного репера были использованы межбазальтовые осадки, которые датируются калий-аргоновым методом бронирующих их базальтов.

ЛИТЕРАТУРА

- Адаменко О.М., Адаменко Р.С., Белова В.А. и др. Возраст моласс Южно-Байкальской впадины и этапность необайкальской фазы рифтогенеза. – В кн.: Проблемы рифтогенеза. Иркутск, ВСФ СО АН СССР, 1975, с. 44–45.
- Базаров Д.Б., Антошенко-Оленев И.В., Резанов И.Н. и др. Стратиграфия кайнозойских отложений Западного Забайкалья и некоторых сопредельных районов. – В кн.: Стратиграфия кайнозойских отложений Западного Забайкалья. Улан-Удэ, Бурятское книжн. изд-во, 1976, с. 5–64 (Труды Геол. ин-та Бурятского филиала СО АН СССР, вып. 8/16).
- Белова В.А. Природные условия котловин Байкальской рифтовой зоны в позднем кайнозое. – В кн.: Палинология плейстоцена и плиоцена. Тр. III Международной палинологической конференции. М.: Наука, 1973, с. 184–187.
- Белова В.А. Палинологическая характеристика неогеновых отложений Байкальской котловины. – В кн.: Палинология кайнозоя в Сибири. Новосибирск: Наука, 1975а, с. 54–63.
- Белова В.А. Палинологическое обоснование палеогеографических изменений Байкальской котловины в позднем кайнозое. – В кн.: Динамика Байкальской впадины. Новосибирск: Наука, 1975б, с. 231–258.
- Белова В.А. История развития растительности котловин Байкальской рифтовой зоны в позднем кайнозое. М.: Наука, 1975в, 142 с.
- Белова В.А. Пути формирования современной флоры в котловинах Байкальской рифтовой зоны. – Ботан. журн., 1978, т. 63, с. 1341–1345.
- Дехтярева Л.В., Приходько В.П., Хлыстов П.А., Бутов Ю.П. Стратиграфия и литология верхнемеловых – неогеновых отложений юга Витимского плоскогорья. – В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Бурятской АССР, вып. XIII. Улан-Удэ: Бурятское книжн. изд-во, 1970, с. 58–76.
- Ендрихинский А.С. Краткий очерк по стратиграфии и литологии кайнозойских отложений Витимского плоскогорья. – В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Бурятской АССР, вып. XI. Улан-Удэ: Бурятское книжн. изд-во, 1967, с. 21–27.
- Ендрихинский А.С. Кайнозойские озерные отложения Витимского плоскогорья. – В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Бурятской АССР, вып. XII. Улан-Удэ: Бурятское книжн. изд-во, 1969, с. 73–86.
- Ендрихинский А.С. Витимское плоскогорье. – В кн.: Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. М.: Наука, 1974, с. 221–232.
- Ендрихинский А.С., Черемисинова Е.А. О нахождении миоценовых отложений на Витимском плоскогорье. – Докл. АН СССР, 1970, т. 191, № 4, с. 885–888.
- Климанова В.М. Спорово-пыльцевые комплексы из миоценовых и нижнеплиоценовых отложений Тункинской котловины. – В кн.: Вопросы биостратиграфии и палеогеографии Сибирской платформы. М.: Наука, 1969, с. 108–110.
- Логачев Н.А. Кайнозойские континентальные отложения впадин байкальского типа. – Изв. АН СССР, сер. геол., 1958, № 4, с. 18–30.
- Логачев Н.А. Осадочные и вулканогенные формации Байкальской рифтовой зоны. – В кн.: Байкальский рифт. М.: Наука, 1968, с. 72–101.
- Логачев Н.А., Ломоносова Т.К. Кайнозойские отложения Иркутского амфитеатра. М.: Наука, 1964, 195 с.
- Литология третичных отложений. Авт.: Р.Н. Мазилев, Т.К. Ломоносова, В.М. Климанова, Г.М. Кашаева, Р.И. Ершов, Г.О. Семенова. М.: Наука, 1972, с. 1–119.
- Медведев М.Е. Новые данные о возрасте базальтов Хамар-Дабана. – Докл. АН СССР, 1968, т. 178, № 6, с. 1378–1381.
- Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. Ред. Н.А. Флоренсов. М.: Наука, 1974, с. 1–359.
- Пальшин Г.Б. Кайнозойские отложения и оползни юго-восточного побережья озера Байкал. М.: Изд-во АН СССР, 1955, с. 1–203.
- Седова М.А. Миоценовые спорово-пыльцевые комплексы юго-восточного Прибайкалья. – В кн.: Атлас миоценовых спорово-пыльцевых комплексов различных районов СССР. Л.: Гостехиздат, 1956, с. 86–96.
- Черемисинова Е.А. Диатомовая флора неогеновых отложений Прибайкалья. Новосибирск: Наука, 1973, с. 1–68.

ОТЛОЖЕНИЯ И ЛАНДШАФТЫ САРТАНСКОЙ СТАДИИ ОЛЕДЕНЕНИЯ В НИЗОВЬЯХ р. ЧУЛЫМА

В. С. ВОЛКОВА, И. А. ВОЛКОВ

Исследованиями последних лет (Волков, Волкова, 1968; Волков, Гросвальд, Троицкий, 1978) установлены границы распространения большого приледникового озера к югу от сартанского ледникового шита. Озерный приледниковый бассейн в четвертичное время, в эпохи оледенений, возникла неоднократно. В литературе приледниковый водоем описан под именем Мансийского озера (Volkov, Volkova, 1972). С сартанской эпохой связана последняя трансгрессивная фаза этого приледникового озера, которую мы называем позднепреображенской по одноименному названию стратогипического разреза на р. Иртыше (близ пос. Преображенское).

Абсолютный возраст озерных отложений сартанской эпохи по радиуглеродным данным определяется в пределах 22–18 до 10 тыс. лет назад (Волков, Волксва, 1968; Кинд, 1974). Озерные отложения сартанской эпохи имеют широкое распространение в бассейне нижнего течения Иртыша (Волкова, 1966; Волкова, Букреева, 1970), в среднем и верхнем течении р. Оби (Архипов, Фирсов и др., 1973; Волков, Архипов, 1978).

Одним из интересных разрезов, в котором вскрываются осадки позднепреображенской трансгрессии Мансийского приледникового озера, является обнажение в низовьях Чулыма (правый приток Оби) близ пос. Золотушка. Палинологическая характеристика озерных отложений этого разреза дает представление о характере растительности и климате юго-восточной части Западной Сибири в сартанскую эпоху.

Здесь в обрыве левого берега протоки Чулыма обнажены осадки, которыми сложена несколько сниженная приречная часть междуречья, имеющая абсолютные отметки 80–90 м. Сверху вниз обнажены следующие слои:

- | | Мошность, м |
|---|-------------|
| А. Современный серый разнозернистый эоловый песок с корнями и растительными остатками. Основание слоя резкое. | 1 |
| Б. Прикрытый сверху слабой подзолистой почвой глинистый песок, местами переходящий в песчанистый алеврит и суглинок. Цвет желтовато-коричневый, видна неясная горизонтальная слоистость. В средней и нижней частях слоя появляются прослой желтовато-серого песка. Переход в нижележащий слой постепенный. | 7 |
| В. Песок желтовато-серый и серый, сверху с маломощными прослоями серого суглинка и алеврита. Слоистость сверху горизонтальная, ниже перемежающаяся струйчатая, местами косая. Внизу прослоев суглинка и алеврита меньше, песок лучше сортирован и крупнее. В основании слоя – слоистость грубая косая; местами есть прослой гравия. Основание резкое. | 7 |
| Г. Слой сложного и изменчивого состава – глина и суглинок в линзах и прослоях, маломощные прослой песка с глиняными окатышами; встречаются линзы торфа намывного и растительной трухи, особенно в верхней зоне части слоя. Есть гнезда и прослой суглинка гумусированного. Основание слоя резкое. | 1,5 |
| Д. Суглинок синий, местами бурый и серый плотный с раковинным изломом. Есть гнезда черного гумусированного суглинка. Местами тонкие прослой песка (2–3 мм), обогащенного растительной трухой. Близ основания слоя появляются прослой песка. Суглинок постепенно переходит в песок. | 7 |
| Е. Песок желтовато-серый, сверху горизонтально-слоистый с прослоями алеврита и суглинка, в нижней части слоя – с косыми линзами и прослоями гравия с примесью мелкой гальки. | |

Внизу есть маломощные линзы мелких обломков древесины.
 Близ уреза воды Чулыма – обильные выходы грунтовой воды.
 Видимо, близок водоупор. Видимая мощность 12
 Из нижней части слоя (2 м выше уреза реки) взят образец
 древесины на радиоуглеродное датирование.

Рассматриваемый разрез был описан С.С. Сухоруковой (Мизеров, Вотих, 1964). Возраст верхней толщи вместе с базальным слоем (слои Г, Б, В нашего описания) рассматривались как среднечетвертичные.

Определение возраста образцов радиоуглеродным методом показало, что древесина из слоя "Е" (> 50 тыс. лет назад, СОАН-562) и нижней части слоя "Г" (> 50 тыс. лет назад, СОАН-561) древнее 50 000 лет. Торф же из верхней части слоя "Г" накапливался 21800±450 лет назад (СОАН-560). Из этого следует, что слои В и Б накапливались не в среднечетвертичное, а в конце четвертичного времени – во время сартанской ледниковой стадии. При этом слой "Г" отчасти отлагался либо на дне русла крупной реки, либо в прибрежной части крупного озерного бассейна с интенсивной волновой деятельностью. Возможно, верхняя часть этого слоя представляет собой также прибрежную озерную фацию, но отложившуюся уже на некоторой глубине. Слой "Б" накапливался уже на некотором расстоянии от берега и на глубинах, не менее 10–15 м, т.е. при уровне озера не менее 100 м.

Палинологические исследования показали, что отложения, имеющие возраст более 50 тыс. лет, отлагались в различных климатических условиях. Песок (слой "Е") в верхней части содержит довольно много пыльцы и спор, указывающих на развитие таежной растительности. Сходство составов ископаемых и рецентных спектров этого района позволяет предположить о существовавших климатических условиях, близких к современным. Определить возраст отложений пока не представляется возможным. Можно лишь говорить о межледниковых условиях времени накопления слоев. Пески могли отлагаться и в эпоху казанцевского и во время тобольского межледниковий. Лишь условно, учитывая условия залегания, структурные и текстурные особенности, песчаные отложения нами относятся к тобольскому (миндель-рисскому) межледниковью. Однако надо иметь в виду, что из верхней части, по-видимому, тех же песков в обнажении у пос. Красный Яр, на Оби, получены конечные радиоуглеродные даты, которые позволили С.А. Архипову (Волков, Архипов, 1978) считать их одновозрастными аналогами отложений казанцевской трансгрессии.

Вышележащие суглинки (слой "Д") содержат пыльцу и споры, указывающие на формирование суглинков в неоднородных климатических условиях. Нижняя часть отлагалась в условиях холодного климата и слабого облесения территории. Были развиты открытые заболоченные травянистые пространства. По долинам рек произрастали ель, сосна, береза. Много было кустарниковой березки. Принимали участие арктические плауны. Для травянисто-кустарничковой растительности было характерно большое участие полейной. Такое своеобразие ландшафтов приближает их к перигляциальным тундро-степным, характерным для ледниковых эпох.

Верхняя часть слоя отлагалась в условиях некоторого облесения. Содержание пыльцы древесных пород достигает 55–65%. Среди пыльцы древесных пород основная роль принадлежит ели (до 55%), затем сосне и березе. Постоянно присутствует пыльца кустарничковой березки и арктических плаунов. Растительность была близка к северотаежным лесам и отличалась от современных долей участия ели.

Палинологические данные из линзы намывного торфа, являющегося базальным слоем, залегающим в основании отложений с радиоуглеродной датой 21800 лет, свидетельствуют о накоплении его в условиях развития лесной растительности, близкой к современной.

Спорово-пыльцевые спектры отложений, имеющих возраст около 22 тыс. лет, характеризуются в общем составе господством пыльцы трав до 50%. Со-

держание пыльцы древесных пород колеблется от 30 до 25%. Спор мало. Они представлены зелеными мхами с участием спор арктических плаунов (*Lycopodium alpinum*, *L. pungens*, *L. selago*) (рис. 1, см. вкладку). Пыльца трав принадлежит маревым и разнотравью. Заболочивание, по-видимому возматало во время накопления нижней части толши "В", которая содержит только споры зеленых мхов. Спектры отражают развитие растительности открытых заболоченных пространств с участками лугов по рекам и берегам озера. Присутствие спор тундровой зоны позволяет судить о развитии перигляциально-степной тундровой растительности.

Для отложений в интервале 10–12 м установлены иные соотношения среди спор и пыльцы. В этом интервале резко сократилось количество спор (до 10%), содержание пыльцы травянисто-кустарничковой растительности достигло 25%, пыльцы древесных пород 50%. Характерно большое (до 50%) содержание пыльцы ели, что несвойственно спектрам поверхностных проб этого района. Много пыльцы березы.

Травянисто-кустарничковые растения принадлежат маревым и разнотравью. В отдельных образцах присутствуют споры *Lycopodium alpinum*. Соотношение и состав спор и пыльцы позволяют реконструировать растительность, близкую к современной лесотундре.

Резкое ухудшение климатических условий наступило в конце накопления толши "В" и в начале формирования толши "Б" (интервал 7–10 м). Среди общего состава пыльцы и спор господствует пыльца травянисто-кустарничковых растений (до 50–65%). Содержание пыльцы древесных растений сокращается до 10–12%, спор до 20%. Состав трав и кустарничков резко изменился. Много пыльцы (15–25%) верескоцветных и осоковых. Пыльца древесных пород принадлежит березе, причем 25% приходится на кустарничковые формы. Споры представлены зелеными мхами и сфагновыми. Состав пыльцы и спор свидетельствует о существовании открытых травянистых перигляциальных ландшафтов, обычно развитых во время максимального похолодания ледниковых эпох.

Следующая фаза приходится на интервал 6–7 м и отражает развитие ерниковой тундры, возможно, лесотундры по долинам рек и берегам водоемов. В составе растительности принимали участие ель, береза кустарничковая. Травянисто-кустарничковые ассоциации были представлены в основном злаками и верескоцветными. Споры принадлежат зеленым мхам. Встречены в небольшом количестве споры арктических плаунов.

Вышележащие слоистые отложения (1–6 м) содержат единичные зерна спор и пыльцы, что, по-видимому, указывает на неблагоприятные условия накопления осадков.

Данные палинологического анализа позволяют заключить, что озерные отложения, залегающие выше осадков с датой 22 тыс. лет, формировались в сарганскую эпоху и отражают три его фазы, разделенные двумя кратковременными потеплениями. В максимум похолодания ледниковых стадий до широты 58° с.ш. существовала перигляциальная тундрово-степная растительность. Этот тип растительности в структуре современных ландшафтов Западной Сибири отсутствует. Она возникла как зональный тип под влиянием резкого похолодания и оледенения равнины еще в позднем плиоцене, на рубеже 1,8–1,6 млн. лет назад, и неоднократно возникала в ледниковые эпохи на протяжении всего четвертичного периода. Границы и структура растительности тундрово-степной перигляциальной зоны неоднократно менялись и тесно были связаны с динамикой края ледникового щита.

В сарганскую ледниковую эпоху она трижды проникала на территорию юго-восточной части равнины, в бассейн Чулыма, и расселялась до 58–57° с.ш., занимая почти всю территорию современных темнохвойных лесов средней и южной тайги.

Характерной особенностью растительности сарганского времени, отличающей ее от других ледниковых эпох, является высокое участие наряду с арктической флорой ксерофитных растений. Эта особенность обусловлена суровым и более сухим, чем в другие ледниковые эпохи, континентальным климатом.

Перигляциальная растительность сарганской эпохи в бассейне Чулыма была представлена своеобразным сочетанием различных растительных ассоциаций, состоящих из марево-полынных группировок с *Lycopodium alpinum* и *Selaginella selaginoides* и полынно-элаковых в сочетании с верескоцветными и кустарничковой березкой. По мере удаления от края ледника в составе растительности начинали господствовать разнотравно-полынные и полынно-элаковые формации с арктическими плаунами и кустарничковой березкой. Травянистые ассоциации сочетались с мохово-лишайниковой арктической тундрой.

В периоды кратковременных потеплений, которые, судя по палинологическим данным, наступали дважды, начиналось облесение территории. Однако в сарганское время растительность юго-восточной части равнины, как и всей Западной Сибири, не была близка современной. По доле участия кустарничковой, древесной растительности и субарктических представителей флоры она приближалась к современной лесотундре и в то же время отличалась от нее высоким процентом участия ксерофитов (полыней, маревых, эфедры) и верескоцветных.

В целом палинологические данные позволяют считать, что для второй половины зырянского (вюрмского) оледенения, а именно для его сарганской стадии было характерно развитие холодостойкой ксерофитной растительности, указывающей на существование сурового континентального климата. Среднегодовые температуры во время ледниковых фаз были ниже современных на 8–10°. В периоды потеплений они несколько повышались, но продолжали оставаться отрицательными и были ниже современных на 5–6°. В это время перигляциальная тундрово-степная растительность отступала к северу, а ее место занимала растительность, близкая к лесотундре. Таким образом, палинологические данные рассматриваемого разреза позволяют получить представление о динамике развития растительности сарганской эпохи во времени и пространстве, т.е. о растительности трех ледниковых фаз и двух потеплений.

ЛИТЕРАТУРА

- Архипов С.А., Фирсов Л.В., Паньчев В.А., Орлова Л.А. Новые данные по стратиграфии и геохронологии террас средней Оби. – В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 21–33.
- Волков И.А., Архипов С.А. Четвертичные отложения района Новосибирска (оперативно-информационный материал). Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1978, 89 с.
- Волков И.А., Волкова В.С. Фазы обводнения внеледниковой полосы Западно-Сибирской низменности. – В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука, 1968, с. 227–242.
- Волков И.А., Гросвальд М.Г., Троицкий С.Л. О стоке приледниковых вод во время последнего оледенения Западной Сибири. М.: Изв. АН СССР, сер. геогр., 1978, № 4, с. 25–35.
- Волкова В.С. Четвертичные отложения низовьев Иртыша и их биостратиграфическая характеристика. Новосибирск: Наука, 1966, 173 с.
- Волкова В.С., Букреева Г.Ф. Спорово-пыльцевая характеристика основных разрезов позднеплиоценовых и четвертичных отложений. – В кн.: История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднеплиоценовое и четвертичное время. М.: Наука, 1970, с. 48–80.
- Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М.: Наука, 1974, 255 с.
- Мизеров Б.В., Вотях М.Р. К вопросу о расчленении четвертичных отложений в нижней части бассейна р. Чулыма. – В кн.: Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор. М.: Наука, 1964, с. 218–222.
- Volkov I.A., Volkova V.S. Pleistocene Mansi Lake in the south of West Siberia. – Verh. Ynternaf. Verein. Limnol. 18. Stuttgart, 1972, p. 1083–1085.

ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРХНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ И ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТАЙМЫРА

М. В. НИКОЛЬСКАЯ

В последнее время проблема стратиграфического расчленения верхнеплейстоценовых отложений севера Евразии приобрела острый характер. В этой связи представляют интерес палинологические исследования автора, проведенные на Таймыре по сборам аэрогеологической экспедиции № 5 и отряда ГИН АН СССР (руководитель Н. В. Кинд) из толщ верхнего плейстоцена и голоцена. Изучено более 200 разрезов, в 40 определены макроостатки растений (анализы Т. Д. Колесниковой, Е. П. Метельцевой, В. Т. Соколовской – БИН АН СССР), в 40 выделена флора диатомей (М. Н. Черкасова, экспедиция № 5, Л. Г. Пирумова, МГУ). Около 70 разрезов содержат надежные определения абсолютного возраста по C^{14} (ГИН АН СССР, МГУ). Все эти материалы войдут в монографию по палеогеографии и геохронологии Таймыра (ГИН АН СССР). Ниже приводятся результаты палеоботанических исследований по материалам спорово-пыльцевых, карпологических и радиоуглеродных определений. Упомянуты только те разрезы, для которых получены палеоботанические характеристики (рис. 1).

К отложениям верхнего плейстоцена в изученном регионе относятся морские и континентальные межледниковые отложения казанцевского и каргинского горизонтов; ледниковые, водно-ледниковые, озерно-ледниковые слои зырянского и сартанского горизонтов. В голоцене формировались аллювий 1 надпойменной и пойменных террас, озерно-болотные и озерные отложения. Палеоботанические характеристики получены практически только для межледниковых толщ.

Исследуемый район охватывает восточную часть левобережья р. Хатанга – до широты озера Таймыр и располагается севернее границы распространения *Larix dahurica* Turcz. Основные пространства заняты кустарниковой, мохово-лишайниковой и пушицево-кочкарной тундрой. "Древесный ярус" состоит только из низкорослых полярных ив. В наиболее защищенных местах селятся мелкие кустарники *Betula exilis* Suk. и *Betula papa* L., ареалы которых достигают предгорий Бырранги. Северная граница *Alnaster fruticosus* Rup. совпадает с пределами распространения лиственницы, так что долина Хатанги служит границей продвижения обеих пород к северу.

Близ устья р. Новая (левобережье Хатанги), в урочище Ары-Мас, расположен реликтовый лесной остров, самый северный в мире. Растительность представлена здесь лиственным редколесьем и рединами из даурской лиственницы – с подлеском из березки, ольховника, ив. Западнее Ары-Маса ольховника почти нет (Норин и др., 1971; Мироненко, 1975).

На правобережье Хатанги по долинам рек развиты предтундовые лиственные редколесья (лесотундра). В подлеске – березка, ольховник, ивы. На водоразделах – тундры моховые, лишайниковые, кустарничковые, часто заболоченные.

Отсутствие палиностратотипов и "показательных видов" для четвертичных флор Сибири потребовало проведения серии методических работ, предварявших интерпретацию ископаемых характеристик. Изучались поверхностные пробы из почв, наилка, собирались воздушные пробы и пыльца современных растений [88 видов, определения В. В. Украинцевой (БИН АН СССР)].

Основными современными спорово-пыльцевыми спектрами Таймырской тундры составляют пыльца (часто мелкая) кустарников (березка, немного ив и ольховник – видимо, занесен?), споры мхов. Среди трав доминируют осоки с примесью злаков, разнотравье редко. Поверхностные и воздушные пробы в общих чертах отражают характер растительности, хотя иногда и содержат заносные зерна, особенно близ долины р. Хатанга (сосна, ель, лиственница, береза). В лесотундре, южнее р. Хатанга, современные палинологические

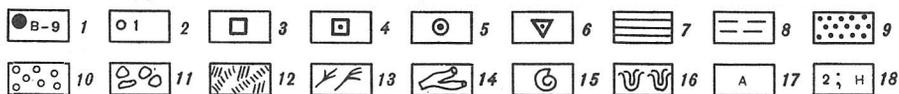
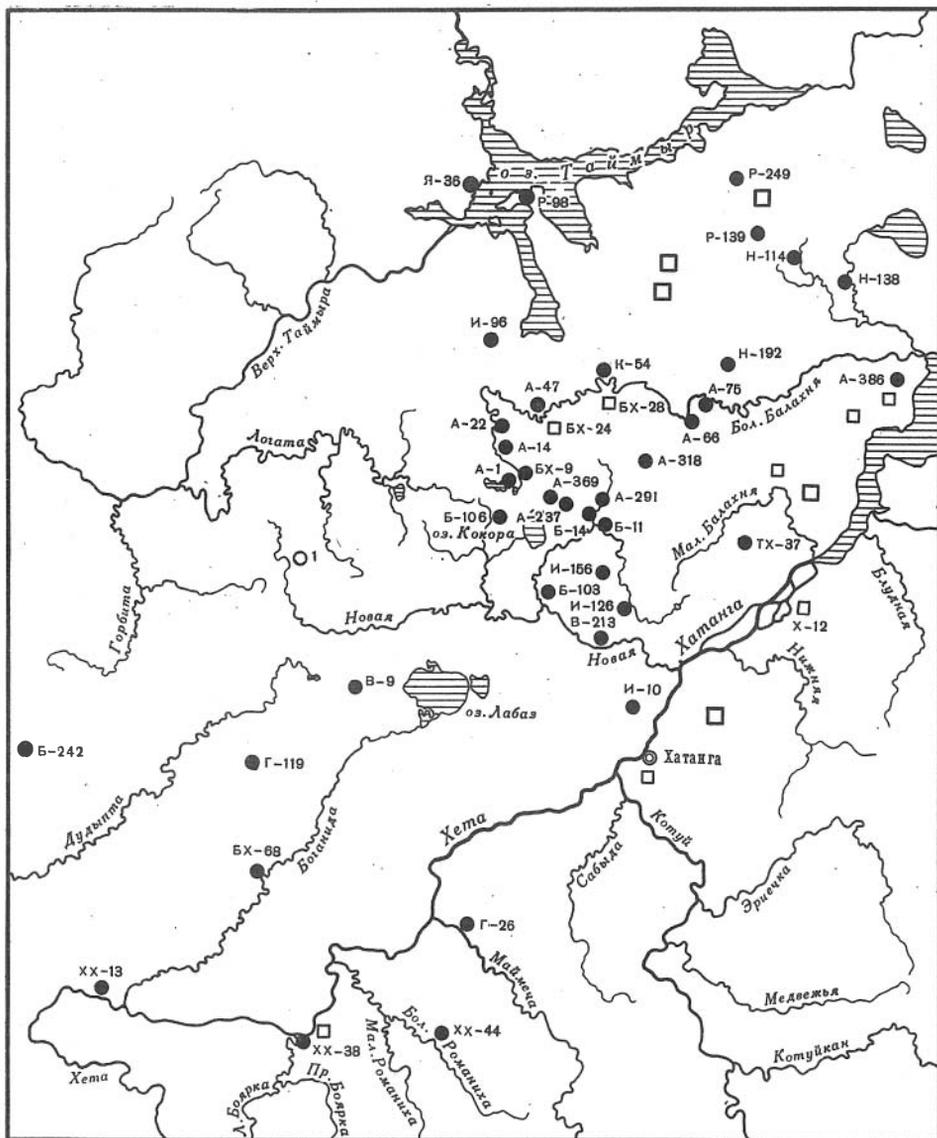


Рис. 1. Схема расположения разрезов верхнего плейстоцена и голоцена

Условные обозначения ко всем рисункам статьи: 1 – разрезы, изученные автором; 2 – разрезы, описанные в литературе; 3 – места взятия поверхностных, почвенных и воздушных проб; 4 – сумма пыльцы древесных пород и кустарников; 5 – сумма пыльцы трав и кустарничков; 6 – споры; 7 – глины; 8 – алевроиты; 9 – песок; 10 – гравий; 11 – галька; 12 – торф; 13 – растительный детрит; 14 – древесина; 15 – фауна морских моллюсков; 16 – ледяные клинья; 17 – места отбора проб на C^{14} ; 18 – места отбора проб на спорово-пыльцевой анализ

кие пробы содержат, помимо кустарников, немногочисленные пыльцевые зерна лиственницы, ольховника и явно занесенной сосны, а также и березы, отсутствующих в древостое.

На территории современной кустарниковой тундры в спектрах из отложений датированного оптимума голоцена (торф, обнажения Г-119 на р. Ладоннах,

5 500±100 лет назад, ГИН-979; древесина лиственницы у оз. Кокора, 5 180±150 лет назад, ИМ СО АН-28, по Культиной, 1974 г., рис. 1), помимо кустарников, встречена пыльца "термофильных" древесных пород, отсутствующих сейчас в растительном покрове: ель, сосна, береза, лиственница, кедровый стланик. В обн. И-10 (см. рис. 1) встречена хвоя ели, а в обн. Г-119 — семена лиственницы. Очевидно, эти древесные породы в более благоприятных климатических условиях голоцена заходили на левобережье Хатанги, севернее их современного местоположения. Об этом же свидетельствуют и многочисленные находки в современной безлесной тундре пней лиственниц, имеющих голоценовый возраст (Сулержицкий, 1976).

Анализ приведенных палинологических характеристик позволил перейти к интерпретациям ископаемых спектров. Те, которые оказались близки современным пробам и содержали пыльцу только кустарников (в группе древесных пород и кустарников), квалифицировались как межледниковые, формировавшиеся в условиях климата, близкого современному.

Спектры, имевшие в своем составе, помимо кустарников, пыльцу "термофильных" древесных пород — ели, сосны, березы, пихты, относились к числу палинологических характеристик, отражавших значительно более благоприятные климатические условия, чем современная эпоха, и квалифицировались как спектры оптимума межледниковья.

Наконец, спектры из районов современной тундры, содержавшие лишь случайные единичные зерна осок, злаков и мхов, приравнивались к характеристикам более холодных эпох, чем настоящее время.

Существенной особенностью ископаемых спектров Таймыра является их "смешанный" характер. В их состав, помимо плейстоценовых, входят пыльца и споры меловых и раннекайнозойских растений. Среди меловых зерен многие принадлежат растениям верхнего мела; велико участие третичных, хотя отложения, их содержащие, в районе не выявлены. Иногда плохая сохранность затрудняла определение возрастной принадлежности (плейстоцен? палеоген? неоген?) зерен *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Betula* — они квалифицировались как неопределенные *Abies* sp. и т.п. Все остальные зерна определялись.

Обычно в тех же пробах отмечалась деформированная плейстоценовая пыльца значительно худшей сохранности: плоская, смятая, оплавленная, темная, разорванная, изъеденная микроорганизмами. В ее составе — пыльца и споры всех видов и родов четвертичных растений. Их подсчет проводился отдельно от "интактных" зерен. По каждому разрезу строились кривые поведения перетолженных четвертичных и дочетвертичных фоссилей.

Опыт показывает, что деформация плейстоценовых зерен не обязательно свидетельствует об их перетолжении, но поскольку до сих пор объективные критерии выделения перетолженных плейстоценовых зерен не установлены, субъективные наблюдения над сохранностью зерен крайне существенны.

Перетолженная четвертичная пыльца обычно встречается в комплексе с дочетвертичной, так что образование смешанного, разновозрастного комплекса, происходило, скорее всего, неоднократно. И видимо, повторялось тем чаще, чем сложнее была палеогеография региона.

Приведенные соображения наглядно иллюстрируют сложность работы палинолога в области развития ледниковых отложений полярного района. Помимо учета заносной и перетолженной пыльцы, необходим постоянный контроль радиоуглеродными определениями и комплексом климато-стратиграфических построений.

Казанцевский горизонт. Морские отложения представлены глинами, алевролитами, песками с фауной морских моллюсков. Они прослеживаются практически по всей территории в основании водоразделов, озерных, речных террас (обнажения Б-242, А-75, Н-114, Н-138, Н-192) и содержат запредельные C^{14} даты (>48 700 лет назад, ГИН-1321; обн. Н-114 на р. Большая Рассоха, рис. 1).

Континентальные отложения казанцевского горизонта представлены озерными (обнажения Б-103, Б-106), озерно-речными (обн. А-66) и речными фа-

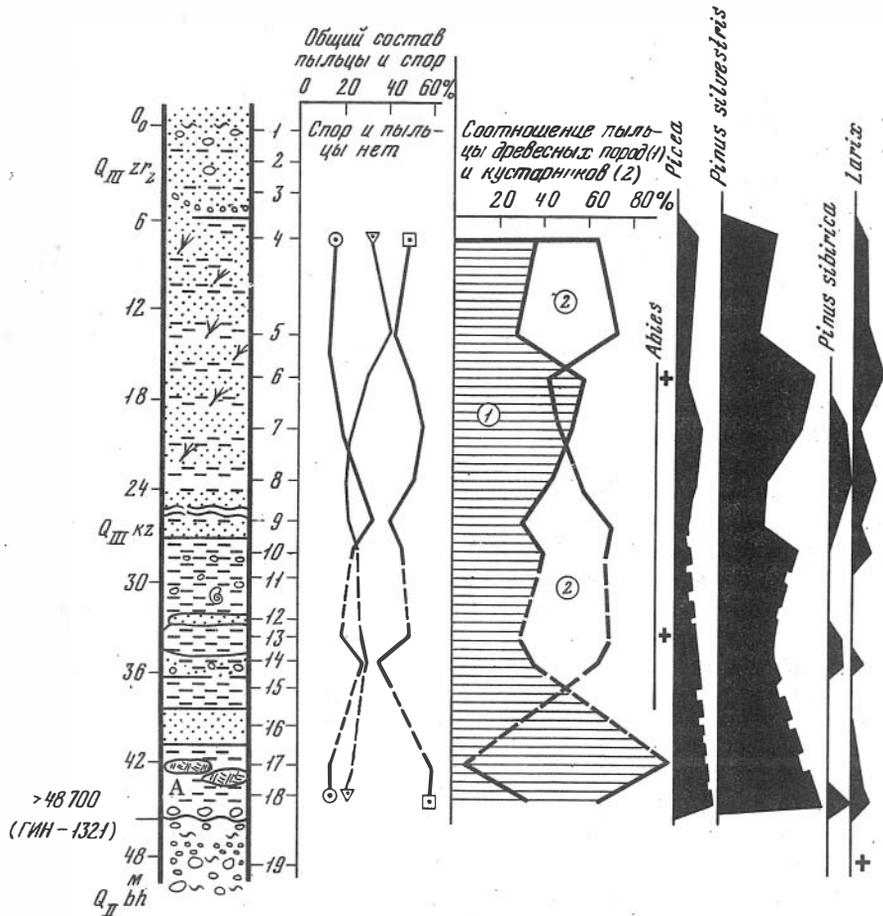


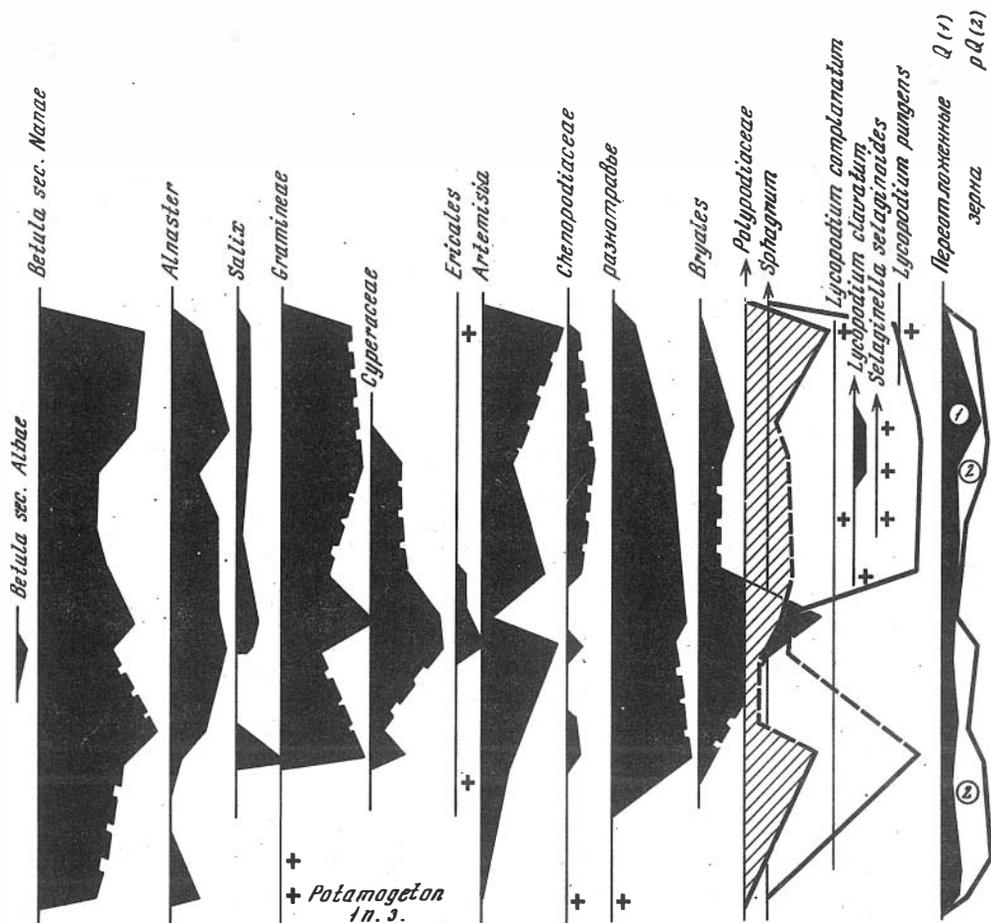
Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма казанцевских отложений, вскрытых обнажением Н-114 на р. Большая Рассоха. Сборы Ванина А.Л.

циями – глинами и косослоистыми песками. Радиоуглеродные даты запредельны: >36 000 лет назад, ГИН-961; обн. А-66 на р. Большая Балахня (рис. 1).

В спорово-пыльцевых спектрах, выделенных из морских и континентальных отложений, часто доминирует пыльца древесных пород и кустарников (около 60%). Ведущая роль в этой группе принадлежит древесным породам либо их соотношение с кустарниками по разрезу выражается близкими цифрами. Среди древесных значительно участие пыльцы сосны (в среднем около 50%), ель достигает 30% и более, часты единичные зерна пихты. На долю лиственницы, древовидной березы и кедра приходится в среднем по 10% от общего количества пыльцы древесных пород. Кустарники представлены преимущественно березкой, доля участия пыльцы ольховника меньше, ив немного. Участие пыльцы трав и спор достаточно велико: по 20% в среднем. В группе трав и кустарников много пыльцы осок, злаков, полыней, последние до 40%. Споры принадлежат мхам и папоротникам с примесью плаунов и плаунок таежных и тундровых видов.

Полученные палинологические материалы не позволяют судить о характере спектров на протяжении межледникового цикла. Скорее всего, они охватывают лишь первую половину его, включая климатический оптимум. Может быть, этим и следует объяснять значительную долю пыльцы полыней в спектрах.

Наиболее представительная палинологическая характеристика получена на р. Большая Рассоха (обн. Н-114, рис. 1, 2). Торфяные линзы у подошвы разреза датированы >48 700 лет назад (ГИН-1321). Очевидно, мор-

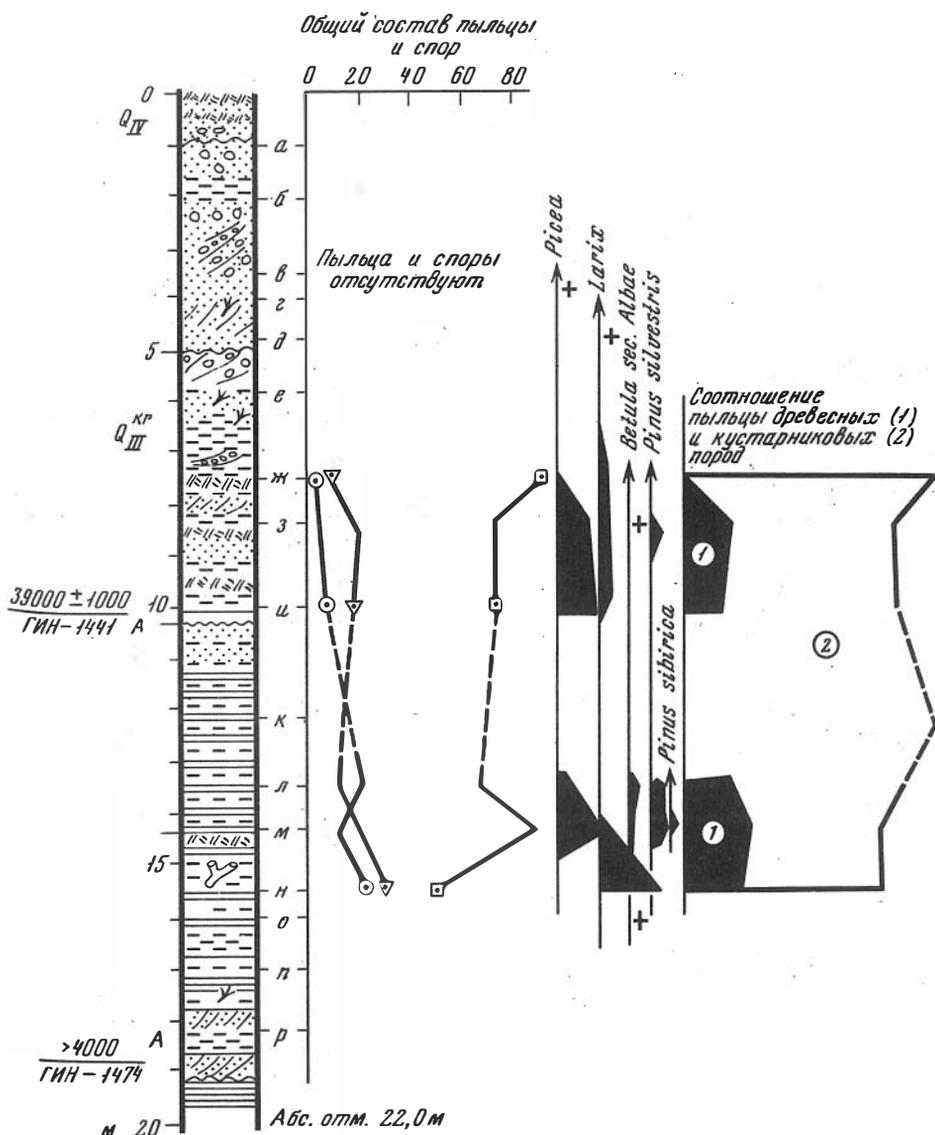


ская толща формировалась непрерывно. Характерной особенностью спектров всюду является постоянное присутствие переотложенных дочетвертичных и четвертичных зерен. Опыт показывает, что на севере Средней Сибири подобные явления обычны в конце и в начале каждого межледниковья и оледенения. Возможно, разрез на Большой Рассохе формировался в предоптимальное время (?), о чем свидетельствует и обилие пыльцы полыней, обычной в отложениях первой половины межледниковья.

Карпологический анализ выявил в морских отложениях (обн. Н-192 и Н-138, рис. 1) семена *Larix dahurica* Turcz., *Pinus* sp., *Carex* sp., *Chenopodium* sp., *Cyperaceae*, *Empetrum nigrum* L., *Hippurus vulgaris* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Polygonum viviparum* L., *Potamogeton* sp., *Potentilla* sp., *Ranunculus hyperboreus* Rothb., *Ranunculus* sp., Fungi.

В континентальных отложениях (обн. А-66, рис. 1) встречены хвоя *Picea obovata* L: семена и чешуйки *Betula sec. Nanae*; семена *Carex* sp., *Hippurus vulgaris*; листья *Salix arctica* Pall., *Salix reptans* R., *Dryas octopetala* L.; споры *Selaginella selaginoides* (L.) Link. *Bryales*, Fungi.

Присутствие в ископаемых спектрах теперешней безлесной тундры пыльцы "термофильных" - ели, березы, сосны и даже пихты, семян *Pinus* sp., *Larix dahurica*, *Pinacea* и хвои *Picea obovata* L. указывает на значительное продвижение к северу лесных ценозов. Комплекс палеоботанических данных обнаруживает, что в казанцевское время ель достигала долины р. Большая Балахна, а лиственница - левобережья Большой Балахни. Смещение границ этих древесных пород достигало соответственно 300 и 200 км в сравнении с современной северной границей их ареалов. Полученные материалы свидетельствуют о том, что казанцевские толщи формировались в межледниковых климатических условиях, гораздо более благоприятных, чем современная эпоха.



Каргинский горизонт. Межледниковые толщи, развитые повсеместно и представленные морскими и континентальными фациями, залегают на отложениях зырянского горизонта. На севере и юге территории они перекрываются сартанскими ледниковыми образованиями, обнажаются в урзах речных долин и озерных котловин в пределах крупных гляциодепрессий; представлены глинами (обн. А-22), алевролитами, волнисто-слоистыми песками (обн. А-386, К-54) с фауной морских моллюсков и фораминиферами (обн. А-47, рис. 1).

Палинологические характеристики получены в долине р. Большая Балахня (обн. А-22, А-47, К-54) и по р. Малая (обн. А-386; рис. 1). Континентальные озерные и озерно-речные образования наблюдаются в бассейнах рек Новая, Хета и их притоков. Спорово-пыльцевым методом исследованы обн. В-213, И-10, А-291, Б-11, Б-14. Карпологические материалы получены в разрезах А-14, А-291, Б-11, Б-14, И-10 (рис. 1).

Каргинские отложения региона содержат многочисленные радиоуглеродные определения, начиная с $46\ 600 \pm 1200$ (ГИН-1324, обн. Р-98 на юге оз. Таймыр) до $26\ 600 \pm 1000$ лет назад (ГИН-999; обн. К-54 на р. Большая Балахня, рис. 1).

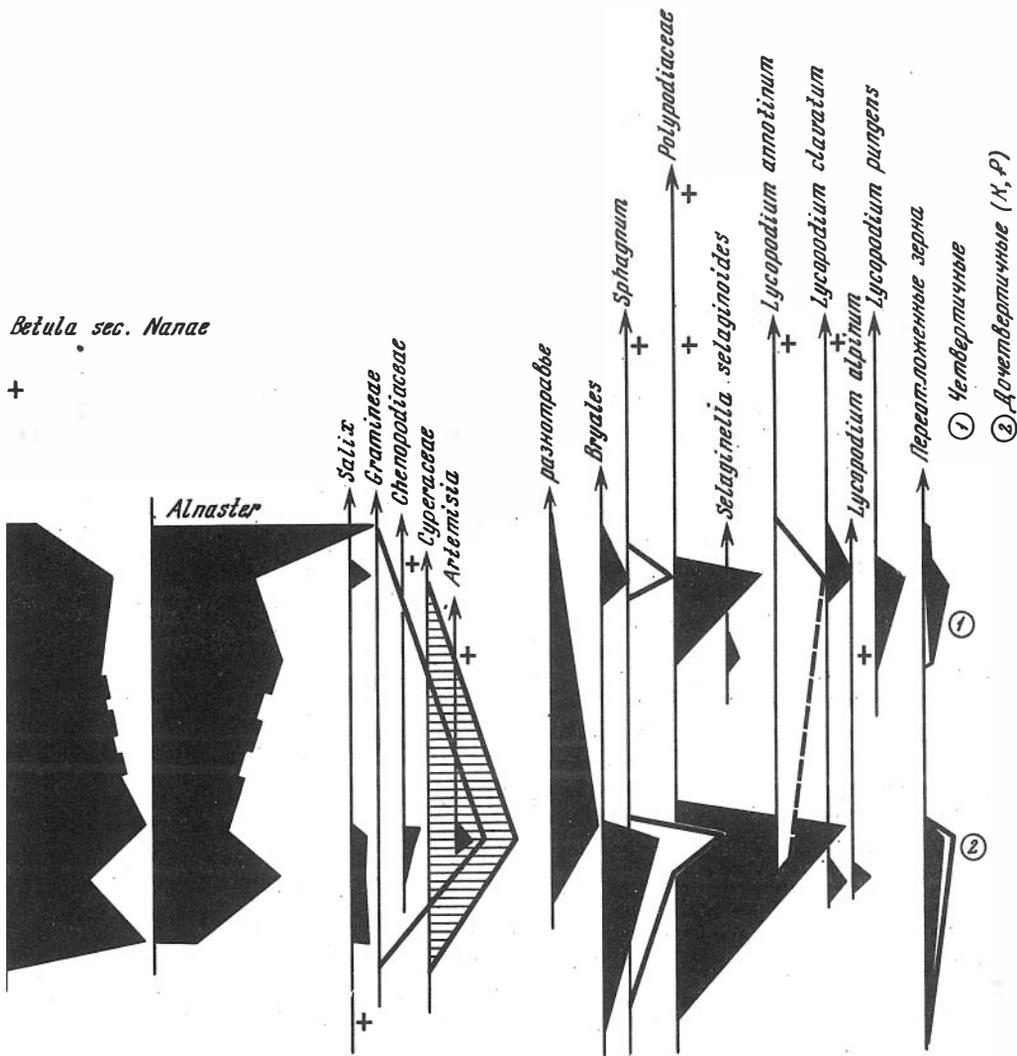


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма каргинских отложений, вскрытых обнажением А-291 в устье р. Большая Баты-Сала. Сборы Андреевой С.М.

В спорово-пыльцевых спектрах морских и континентальных отложений доминирует пыльца кустарников с примесью древесных пород (60% и больше). Пыльца трав и споры составляют обычно до 20%; в их составе – злаки, осоки, мхи и папоротники. Присутствуют плауны таежных и тундровых видов. В группе пыльцы древесных пород и кустарников доминируют последние. Среди древесных до 30% пыльцы ели, до 20% сосны, встречается древовидная береза, лиственница, кедр, единичны зерна пихты.

Радиоуглеродные определения позволили скорректировать палеоботанические материалы и наметить последовательную смену во времени "теплых" и "холодных" интервалов, выделяемых Н.В. Кинд (1974) для каргинского межледниковья.

Наиболее представительный разрез каргинских отложений, охарактеризованный палинологически, расположен близ устья р. Бол. Баты-Сала (обн. А-291, рис. 3). 20-метровая толща сложена озерно-речными алевритами, песками, глинами с растительным детритом и обильной древесиной. Алевриты нижней части разреза оказались практически пустыми (образцы о, п, р): единичны зерна мхов, папоротников, осок, злаков, кустарников. Здесь получена C^{14} да-

та >40 000 лет назад (ГИН-1474). Выше (обр. н, м, л) ископаемые находки принадлежат кустарникам с примесью ели (до 20%), лиственницы, березы, сосны, кедра. Среди трав – осоки, злаки, в обр. м – полыни, лебедовые. Много папоротников, мхов, единичны плауны. В обр. л содержание ели падает. В обр. н выделены семена *Carex* sp., *Comarum palustre* L., *Caryophyllaceae*. Выше по разрезу (обр. к) пыльца и споры практически отсутствуют, а начиная с обр. и, вновь появляются. Увеличивается содержание ели (до 20%), встречаются береза, сосна, лиственница, папоротники, плауны таежных и тундровых видов, *Sellaginella selaginoides*. Среди кустарников резко увеличивается содержание более "термофильного" *Alnaster*. В торфяном прослое (обр. и) получена дата $39\ 000 \pm 1000$ лет назад (ГИН-1441) и найдены семена *Betula nana* L., *Alnaster* sp., *Carex* sp., *Comarum palustre* L., *Hippurus vulgaris* L., *Potentilla* sp., *Ranunculus hyperboreus* R. (табл. I). Выше по разрезу ископаемые находки отсутствуют.

Последовательное рассмотрение диаграммы обнаруживает постепенную смену во времени палинологических характеристик, отражающих чередование "теплых" (I – образцы н, м, л; II – и, з, ж) и "холодных" (I – образцы р, п, о; II – к) интервалов каргинского межледниковья. Эти выводы хорошо согласуются с результатами диатомового анализа, проведенного М.Н. Черкасовой.

Спектры образцов р, п, о соответствуют, видимо, самому началу межледниковья, напоминая современные поверхностные пробы тундры. В образцах н, л, м выявлены спектры с господством пыльцы кустарников, но с примесью ели (около 20%). Здесь же получены C^{14} даты "раннекаргинского потепления" (Кинд, 1974). Палеоботанические характеристики соответствуют климатической обстановке, более благоприятной, чем теперь в исследуемом регионе. Выше по разрезу (обр. к) встречены только спорадические пыльцевые зерна кустарников, трав и споры мхов. Здесь же выделена флора диатомей, свидетельствующая о явном похолодании по сравнению с выше- и нижележащими слоями. Комплекс палеоботанических наблюдений позволяет сопоставлять время образования рассмотренных толщ с "раннекаргинским похолоданием" (Н.В. Кинд). Далее вверх вновь выявлены спектры "потепления" (обр. и, з, ж), датированного временем "малохетского оптимума" ($39\ 000 \pm 1000$, ГИН-1441; торф обр. и). Возможно, отсутствие ископаемой пыльцы выше по разрезу связано со вторым, "коношельским" похолоданием (?).

В разрезах по долине Большой Балахни (обн. А-47, К-54, рис. 1) радиоклеродные определения помогли датировать палинологические характеристики конца каргинского межледниковья. Близ устья р. Бедербо-Тарида (обн. К-54, рис. 1) линзы торфа, датированного $26\ 600 \pm 1000$ лет назад (ГИН-999); второе потепление "липовско-новоселовское"), содержат пыльцу кустарников с примесью ели, сосны, лиственницы и березы. Однако их участие в спектрах (в среднем по 10%) гораздо меньше, чем в спектрах оптимума.

Карпологические исследования обнаружили макроостатки растений лишь в континентальных толщах. На р. Большой Баты-Сала в обн. Б-14 (рис. 1) встречены семена *Syringaceae* и *Kobresia* sp., а также немногочисленные зерна пыльцы кустарников, осок, злаков, полыней, мхов. Древесина в подошве разреза датирована >48 000 лет назад (ГИН-1217).

Выше устья р. Большой Баты-Сала на р. Захарова Рассоха в обнажении Б-11 найдены, помимо пыльцы кустарников с примесью ели, лиственницы, сосны и кедра, чешуйки, листья и семена *Alnaster fruticosa*, *Betula exilis*, *Betula* sect. *Nanae*, листья *Salix arctica* Pall., *Salix hastata* L., *Salix reptans* Rupr., *Salix reticulata* L., *Dryas* cf. *integrifolia* С.А.М. а также семена *Arctostaphylos alpina* (L.) Niedenzu, *Carex* sp., *Compositae*, *Heleocharis* sp., *Hippurus vulgaris* L., *Ledum palustre* L., *Lepidium* sp., *Menyanthes trifoliata* L., *Myriophyllum spicatum* L., *Polygonum viviparum* L., *Potamogeton natans* L. (плод), *Potamogeton vaginatus* Turcz., *Potentilla* sp., *Rubus saxatilis*, *Rumex acetosa*, *R. crispus*, неопределенная древесина. В подошве разреза древесина датирована $46\ 200 \pm 2000$ лет назад (ГИН-1152). Сумма палеоботанических материалов позволяет полагать, что

характер растительности за время формирования исследованной толщи существенно не менялся, но в целом был богаче современного.

Наконец, в верховьях р. Большая Балахня (обр. А-14, рис. 1) прослой торфа с C^{14} датой 39 900±1500 лет назад (ГИН-784) содержал хвою *Picea obovata*, семена *Alnaster fruticosa*, *Alnaster sp.*, чешуйки *Betula humilis* и *B. papa*, листья *Salix arctica*, *Salix sp.*, *Dryas octopetala*, семена *Carex sp.* *Cyperaceae*, *Fragaria sp.*, *Potentilla Kuznetzowii*, *Potentilla sp.*, плоды и семена *Ranunculus sp.*, *Rumex sp.*, *Fungi*.

Следует упомянуть также разрез Я-36 на западе оз. Таймыр (рис. 1), где встречена мелкая пыльца кустарников и хвоя *Larix dahurica* Turcz. Находки хвой ели и лиственницы подтверждают присутствие этих пород в древостое каргинского времени. Ель при этом достигала долины Большой Балахни, а лиственница — западной окраины оз. Таймыр (современная арктическая гундра).

Сравнение палинологических характеристик "теплых" и "холодных" интервалов каргинского века обнаруживает сходство в составе спектров "потеплений" и "похолоданий". В "теплые" интервалы появляется пыльца "термофильных" древесных пород, достигая максимума в эпоху "малохетского оптимума", тогда как в "холодные" интервалы пыльца древесных пород в спектрах практически исчезает.

Сопоставление спектров каргинского межледниковья с казанцевскими обнаруживает большее количество пыльцы древесных пород в составе последних. Различия в пределах продвижения ели и лиственницы по карпологическим данным таковы: ель достигала долины р. Большой Балахни в обоих межледниковьях. Лиственница в казанцевских отложениях встречена на левобережье Большой Балахни, тогда как в каргинских слоях ее находки приурочены к западной окраине оз. Таймыр.

Палеоботанические материалы позволяют предположить, что в казанцевское и каргинское межледниковое время в восточную часть Северо-Сибирской низменности проникали леса, хотя значительные территории по-прежнему были заняты тундрой и лесотундровый облик растительного покрова сохранялся. Основной лесобразующей породой оставалась *Larix dahurica*. В обоих случаях древесные породы достигали примерно равных широт (?), однако, видимо, в казанцевское время леса занимали большие площади.

Голоценовые отложения¹ слагают 1 надпойменную террасу (обн. XX-38, И-10), высокую (обн. И-156) и низкую поймы, выполняют озерно-болотные (обн. Г-119) и озерные западины (обн. И-96, XX-44, рис. 1). В 35 разрезах голоцена получено более 50 радиоуглеродных определений. Однако распределение C^{14} дат по разрезу неравномерно. Наибольшее количество радиоуглеродных и палеоботанических определений приходится на интервал 9-8 и 6-4 тыс. лет. Самые древние отложения позднеледниковья вскрыты торфяником на р. Хета ниже устья р. Боярка (обн. XX-38, рис. 1; 10 860±80 лет назад, ГИН-674). Ведущая роль в ископаемых спектрах принадлежит пыльце осок, мхам с незначительной примесью злаков, полыней и единичных кустарников — березка, ива, ольховник. Состав находок обычен в тундре.

Отложения предбореального периода изучены на р. Хета ниже пос. Волочанка (обн. XX-13, рис. 1²). Наиболее полно предбореальное время и далее — вплоть до конца атлантического отражено в разрезе XX-44 на р. Большая Романиха в правобережье р. Хета (рис. 1, рис. 4). Здесь вскрыта толща алевроитов, переходящая в мощную пачку переслаивания торфа и песка. Алевроиты (обр. 1-6) содержат спектры с господством спор мхов, примесью папоротников, а также пыльцу осок, злаков, богатого разнотравья. Кустарники немногочисленны, преобладает березка, встречаются ивы, единична ель, до 20% лиственницы, более 10% древовидной березы. Подобные спектры обычны сейчас севернее, в заболоченной тундре с участками кустарниковой тундры и ле-

¹ Основой подразделений голоцена служит схема Н.А. Хотинского (1977).

² Анализы Р.Е. Гитерман (ГИН АН СССР).

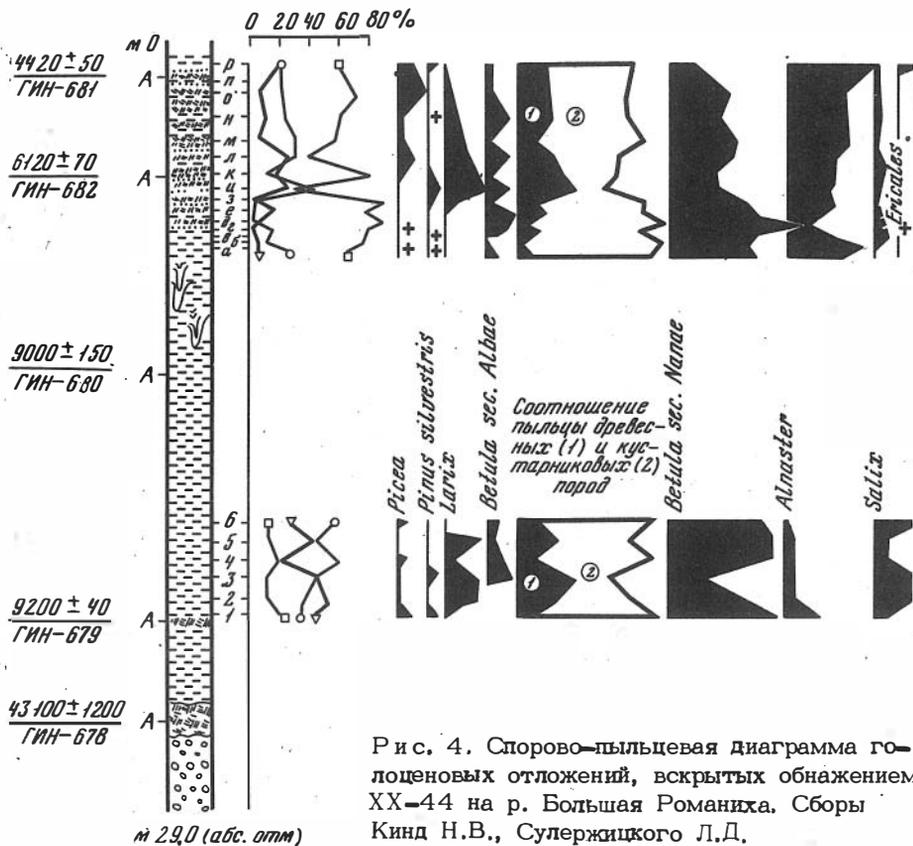


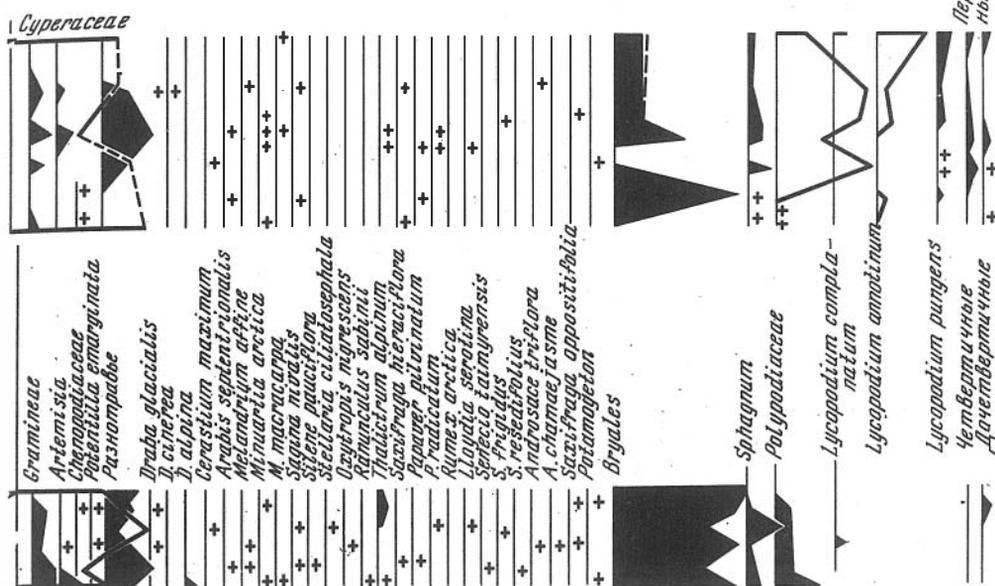
Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма голоценовых отложений, вскрытых обнажением ХХ-44 на р. Большая Романиха. Сборы Кинд Н.В., Сулержичского Л.Д.

сотундры. Торф датирован 9 200±40 лет назад (ГИН-679). Вышележащие алевроиты, к сожалению, не опробованы. У подошвы ледяных клиньев ствол лиственницы датирован 9 000±150 (ГИН-680). Вероятно, похолодание, приведшее к образованию клиньев, произошло позже.

На глубине 6,0-5,0 м (обр. а-е) состав спектров меняется. Резко увеличивается доля участия пыльцы кустарников, сокращается количество трав и спор, но состав последних двух неизменен. Начиная с обр. е, помимо кустарников и древовидной березы, отмечена пыльца лиственницы, сосны, а выше - ели (с обр. к). Древесина в этом разрезе датирована 6 120±70 лет назад (ГИН-682). Состав пыльцы и спор отражает улучшение климатических условий. Выше по разрезу 4 420±50 лет назад содержание ели возрастает до 15% (ГИН-681). Дополнением к спорово-пыльцевой характеристике разреза ХХ-44 служат материалы, полученные для предбореального времени на северо-востоке рассматриваемой территории, в бассейне р. Большая Рассоха (обн. Р-139). Торф, датированный 9 300±100 (ГИН-1322), содержал личинки *Betula sec. Nanae*, чешуйки и орешки *Betula nana* L., шишки *Alnus* sp. Общий состав фоссилей отражает улучшение природной обстановки предбореала, более благоприятной, чем сейчас в этом районе.

Бореальный период отражен в палеоботанических характеристиках у оз. Таймыр (обн. И-96), по р. Большая Балахня (обн. А-1, БХ-9), на р. Боганида (обнажения ХХ-13 и БХ-68) и близ устья р. Новая на р. Улахан-Юрях (обн. И-10, рис. 1).

На юго-западе района, в обн. БХ-68 (8 800±130 лет назад; ГИН-820) встречены пыльца березки, споры мхов и таежных плаунов. Несколько позже



(устье Боганиды, обн. XX-13, 8 600 \pm 70 лет назад, ГИН-665) наряду с кустарниками отмечены единичные зерна лиственницы, кедра, ели. Обильны осоки, злаки, мхи. Выше датированного торфяника содержание пыльцы лиственницы возрастает, постоянны ель, плауны таежных и тундровых видов, верескоцветные, разнотравье, единична пихта.

Обн. И-96 расположено в основании берегового обрыва безымянного озера на правом берегу р. Каламиссамо, близ оз. Таймыр и вскрывает пески, обогащенные детритом и древесиной, которая датирована 8 220 \pm 120 лет назад (ГИН-1198, рис. 1). В спектрах доминирует некрупная пыльца кустарников, преимущественно березки, с примесью ольховника, немногочисленной сосны и спорадической ели. Много мхов, папоротников, единичны плауны таежных видов. В подошве разреза, где получена C¹⁴ дата, встречены шишки *Alnaster fruticosa* R., листья *Betula sec. Nanae*, *Dryas octopetala* L., *Alnaster* sp., семена *Salix reticulata* L., *Carex* spp., *Coronaria flos cuculi* (L.) A. Br.

В разрезе И-10 (рис. 1) торфяной прослойкой содержал обильные растительные остатки: хвою *Picea obovata*, листья *Salix cinerea* L., *Salix reptans* Rupr., *Salix reticulata*, *S. sp.*, *Myriophyllum spicatum*, семена *Carex* sp., *Caryophyllaceae*, *Draba incana* L., *Empetrum nigrum* L., *Kobresia* sp., *Ledum palustre*, *Lepidium* sp., *Ranunculus hyperboreus*, створки плода *Dryas intergrifolia*, плоды *Valeriana officinalis*, *Viola (palustris)*, *Valeriana* sp. Ископаемая пыльца принадлежит кустарникам с примесью ели (до 30%), сосны, лиственницы. В верховьях р. Большая Балахня (обн. А-1, рис. 1) обнаружены семена *Pinus pumila* (Pall.) Rgl., ареал которого сейчас проходит значительно юго-восточнее, за р. Оленёх. Ниже по долине, в обн. БХ-9 (8 310 \pm 70 лет назад, ГИН-774, рис. 1), погребенный торфяник содержит пыльцу ольховника с примесью березки, лиственницы, осок, злаков, рдестов, разнотравья, верескоцветных, немногочисленных мхов. Выше по разрезу пыльца и споры практически отсутствуют (8 090 \pm 80 лет назад, ГИН-775; 8 030 \pm 1000 лет назад, ГИН-776).

Различия в спектрах бореального времени, выражающиеся в количестве пыльцы "термофильных" древесных пород, объясняются различиями географического положения рассмотренных разрезов. На севере, в обнажениях И-96, БХ-9, пыльцы сосны, ели, лиственницы немного, зато в самом южном разрезе И-10 встречается не только пыльца (до 30%), но и хвоя ели.

Сумма палеоботанических данных, полученных для бореального времени, отражает значительное по сравнению с современностью улучшение природных условий, когда таежные элементы проникали в левобережье рек Хета, Хатанга, достигая долины р. Большая Балахня. Лиственница и ольховник доходили до побережья оз. Таймыр, кедровый стланник заходил в верховья Большой Балахны.

Атлантический период. Палеоботанические материалы для первой половины века практически отсутствуют. Тем не менее, по всей территории в прижизненном захоронении многократно наблюдались пни и стволы лиственниц с С¹⁴ датами первой половины атлантического века: обн. А-237 в бассейне р. Захарова Рассоха (7 510±120 лет назад, ГИН-147а), обн. А-318 в верховьях р. Большой Баты-Сала (6 180±150 лет назад, ГИН-1328), обн. ТХ-37 у оз. Мосун (5 470±120 лет назад, ГИН-1314, рис. 1). Диаметр ископаемых пней и стволов достигает 40 см, в то время как сейчас деревья такого размера встречаются в тайге на Нижней Тунгуске, т.е. примерно в 1000 км южнее (на Котуе диаметр лиственниц не превышает 20 см.).

Вторая половина атлантического века ("климатический оптимум голоцена") отражена в спектрах, полученных на р. Захарова Рассоха (обн. И-156), в истоках р. Ладоннах (обн. Г-119), а также в упоминавшемся разрезе ХХ-44 (рис. 1, 4).

В бассейне Захаровой Рассохи (обн. И-156) песчаная толща обогащена детритом, содержит линзы торфа. В середине разреза детрит датирован 5 990±50 лет назад (ГИН-1460). Ведущая роль в спектрах принадлежит пыльце кустарников, преимущественно ольховника, с примесью лиственницы, единичной ели, сосны, березы. Трав и спор немного. Состав ископаемых спектров близок современному, но отличается присутствием лиственницы и ольховника, отсутствующих в современной долине р. Джеробуйдах.

Значительно западнее, в истоках р. Ладоннах (обн. Г-119), мощный торфяник (5 500±100, ГИН-979) содержит спектры с господством кустарников. Постоянно отмечается ель (до 10%), лиственница, береза. Много осок, злаков, разнотравья и мхов, встречены плауны таежных и тундровых видов, а также семена *Larix dahurica*, *Carex* sp., *Comarum palustre* L. Состав фосс依лий обычен в лесотундре с участками северо-таежных формаций и отражает более благоприятную климатическую обстановку, чем в эпоху формирования песков, подстилающих торфяник, где встречаются только единичные зерна пыльцы кустарников, осок, мхов. В.В. Культина с соавторами (1974) приводит разрез у оз. Кокора, в нижней части которого ствол лиственницы датирован 5 180±150 лет назад (ИМ СО АН -28). В спектре доминируют осоки, мхи; древесные составляют около 10% и принадлежат кустарникам, преимущественно березке, с примесью ольховника, кедрового стланника, ели, сосны, лиственницы. Отмечены плауны таежных и тундровых видов, плаунок. Выше датированного прослоя детрита содержание пыльцы кустарников и древесных падает.

Палеоботанические характеристики второй половины атлантического века обнаруживают всюду присутствие пыльцы древесных пород - березы, сосны, ели, лиственницы и даже пихты. Среди кустарников чаще доминирует более "термофильный" ольховник. Макроостатки древесных ограничены лишь семенами даурской лиственницы¹.

Суббореальный период отражен в спорово-пыльцевой характеристике обн. В-9 западнее оз. Лабаз (рис. 1). Здесь получена дата 3 790±50 лет назад

¹ В литературе есть указания на находки коры березы (Культина и др., 1974), ели, лиственницы (Тюлина, 1937), однако их возрастные привязки отсутствуют.

Таблица 1

Состав растений, определенных в межледниковых отложениях позднего плейстоцена и голоцена Таймыра

Растение	Горизонты			Растение	Горизонты		
	казан- цевский	каргин- ский	голо- цен		казан- цевский	каргин- ский	голо- цен
1	2	3	4	1	2	3	4
Abies	+	+	+	Kobresia sp.			o
Picea	+	+	+	Ledum palustre L.		o	o
Picea obovata L.	o	o	o	Lepidium sp.		o	o
Pinus silvestris	+	+	+	Leguminosae sp.	o		
Pinus sibirica	+	+	+	Liliaceae	o	o	o
Pinus pumila (Pall.) Rgl.			o	Lycopodium alpinum L.	+	+	+
Pinus sp.	o			Lycopodium annotinum L.	+	+	+
Pinaceae	o	o		Lycopodium appressum (Desv.)	+	+	+
Larix	+	+	+	Y. Petrov			
Larix dahurica Turcz.	o	o	o	Lycopodium clavatum L.	+	+	+
Betula sec. Albae	+	+	+	Lycopodium complanatum L.	+	+	+
Alnaster	+	+	+	Lycopodium pungens La Pyl.	+	+	+
Alnaster fruticosa Rupr.		o	o	Lycopodium selago L.			+
Alnaster sp.		o	o	Lloydia serotina (L.) Rchb.			+
Betula sec. Nanae		+	+	Melandrium affine J. Vahl.			+
Betula Ermani Cham.		o		Minnuartia arctica (Stev.) Asch. et Gr.			+
Betula exilis Sukacz.		o		Minnuartia macrocarpa (Pursch.) Osten.			+
Betula humilis Schrank.		o		Menyanthes trifoliata L.	o	o	
Betula nana L.		o		Monthia cf. rivularis Gmel.	o		
Betula sec. Nanae	o	o	o	Myriophyllum spicatum L.		o	o
Betulaceae		o		Myriophyllum sp.			o
Salix	+	+	+	Najas sp.			o
Salix arctica Pall.	o	o		Oxytropis nigrescens (albinos) (Pall.) F. sch.			+
Salix cinerea L.			o	Papaver lapponicum (A. Tolm.) Nordh.		o	
Salix hastata L.		o		Papaver pulvinatum A. Tolm.			+
Salix polaris Wahlb.			+	Papaver radiculatum Röttb.			+
Salix reptans Rupr.	o	o	o	Poa arctica R. Br.			+
Salix reticulata L.		o	o	Polygonum aviculare L.	o		
Salix rotundifolia		o	o	Polygonum scabrum			+
Arabis septentrionalis (N. Busch.) A. Tolm.			+	Polygonum viviparum L.	o	o	
Androsace chamaejasme Host.			+	Polygonaceae	+	+	+
Androsace triflora Adams.			+	Polypodiaceae	+	+	+
Arctous alpina (L.) Niedenzu	o			Potamogeton natans L.		o	
Arctostaphylos uva ursi Spreng.	o			Potamogeton obtusifolius Mert. et Koch.		o	
Artemisia	+	+	+	Potamogeton praelongus Wulf.		o	
Aster sp.			+	Potamogeton pusillus L.		o	
Batrachium sp.	o			Potamogeton tenuifolius Raf.		o	
Bryales	o+	o+	o+	Potamogeton vaginatus Turcz.		o	
Carex sp.	o	o	o	Potamogetonaceae	+	+	+
Carex spp.	o	o	o	Potamogeton sp.	o		
Caryophyllaceae	o+	o+	o+	Potentilla anserina L.	o		
Cerastium maximum L.			+	Potentilla emarginata Pursch.			+
Chenopodium album L.	o			Potentilla Kuznetzowii (Gowor.) Juz.		o	
Chenopodium glaucum L.		o		Potentilla sp.		o	
Chenopodium sp.	o			Pyrolaceae	+	+	+
Chenopodiaceae	+	+	+	Ranunculus hyperboreus Rottb.	o	o	o
Comarum palustre L.		o	o	Ranunculus Sabinii R. Br.			+
Compositae	+	+	+	Ranunculus sceleratus L.			o
Coronaria flos cuculi (L.) A. Br.		o	o	Ranunculus sp.	o	o	
Cruciferae	+	+	+	Rubus arcticus L.			+
Cyperaceae	o+	o+	o+	Rubus saxatilis L.		o	
Draba alpina L.			+	Rumex acetosa L.		o	
Draba glacialis Adams.			+	Rumex arcticus Trautv.			+
Draba cinerea Adams. (L.)			+	Rumex crispus L.		o	
Draba incana L.			o	Rumex sp.		o	
Dryas integrifolia C. A. M.		o	o	Sagina nivalis (Lindb.) Fries.			+
Dryas octopetala L.	o	o	o	Saxifraga hieraciflora Waldst. et Kit.			+
Dryas sp.		o		Saxifraga oppositifolia L.			+
Empetrum nigrum L.	o		o	Saxifraga sp.			+
Empetrum sp.	o			Sanguisorba officinalis L.			+
Ephedra			+	Scirpus sp.			+
Eriophorum sp.	o						
Fragaria sp.		o					
Fungi	o	o	o				
Gramineae	+	+	+				
Heleocharis sp.		o					
Hippurus vulgaris L.	o	o					

Таблица 1 (окончание)

1	2	3	4	1	2	3	4
Selaginella selaginoides (L.)	+	+	+	Stellaria ciliatosepala Trautv.			+
Gorod.				Stellana sp.			+
Selaginella sibirica (Milde)			+	Swertia sp.			o
Hieron.				Thalictrum alpinum L.			+
Senecio frigidus (Rich.)-Staimyrensis (Rgl.) Gorod.			+	Thalictrum sp.			o
Senecio resedifolius Less.			+	Vaccinium vitis idaea L.			+
Silene pauciflora L.			+	Vaccinium sp.		o	
Silene venosa Aschers.	o			Valeriana capitata Pall.			+
Silene sp.			+	Valeriana officinalis L.			o
Sparganium hyperboreum Laest.			o	Valeriana sp.			o
Sparganium sp.		o		Veronica sp.			+
Sphagnum	+	+	+	Viola palustris L.			o
Sphagnum sp.			+	Viola sp.	o		

Условные обозначения: o – макроостатки растений + – пыльца и споры

(ГИН-1154) и выделена немногочисленная пыльца единичных кустарников, обильных осок, злаков, спор мхов. Состав суббореальных спектров практически совпадает с современными и отражает существенное ухудшение климатической обстановки. Отложения с C^{14} датами более поздних интервалов голоцена на ископаемых находках не содержат.

Материалы, полученные при изучении голоценовых толщ, позволяют проследить последовательную смену палеоботанических характеристик во времени, начиная с позднеледниковья – до суббореала.

Вслед за уходом ледника в позднеледниковье долину Хеты заселили тундры. Предбореальное время ознаменовалось появлением в тундре кустарников. Ольховник при этом достигал бассейна р. Гусиха, т.е. продвигался севернее современного своего ареала более, чем на 200 км. В бореальный период начинается продвижение по долинам рек древесных пород, и в первую очередь лиственницы, достигшей вместе с ольховником побережья оз. Таймыр. В долину р. Большая Балахня проникает кедровый стланник. На юге, по левобережью Хатанги, появились ель, кедр, древовидная береза. В атлантический век состав растительных формаций сохранялся. По долинам рек, до широты оз. Таймыр (?) существовали леса. Лесообразующей породой оставалась лиственница, и лишь в примеси встречались ель, береза, кедр.

Похолодание суббореального времени привело к полному исчезновению древесных пород в левобережье Хатанги. Растительность приобрела современный облик.

Приведенные материалы наглядно иллюстрируют особенность палеогеографии таймырского голоцена. Последняя состоит в том, что на востоке Северо-Сибирской низменности существенное потепление началось уже в бореальное время, когда лиственница и ольховник доходили до оз. Таймыр, так что пределы смещения их северных границ измерялись несколькими градусами.

Результаты палеоботанического изучения верхнеледниковых и голоценовых отложений Таймыра, скорректированные радиоуглеродными определениями, позволили сделать следующие выводы.

1. Радиоуглеродные даты обосновали возраст палеоботанических характеристик и помогли выявить особенности казанцевских, каргинских и голоценовых спектров.

2. Казанцевские спектры содержат большее количество пыльцы древесных пород, часто превышающее содержание пыльцы кустарников. Видимо, площади, занятые лесами, были значительно больше, чем в каргинскую эпоху.

3. Палеоботанические характеристики отложений каргинского горизонта свидетельствуют о существовании, помимо эпохи климатического ("малохетского") оптимума, двух "теплых" и двух "холодных" интервалов, соответствующих схеме Н.В. Кинд (1974).

4. Голоценовые флоры выявляют начало существенного потепления уже в бореальное время.

5. Палеоботанические материалы, полученные на Таймыре (табл.1), позволяют полагать, что изменения климатической обстановки в казанцевское, каргинское и голоценовое время были значительны. В ныне безлесные тундровые пространства проникала не только лиственница, но ель, береза, кедровый стланик. Амплитуда смещения их северных границ достигала нескольких сотен километров. Вероятно, в межледниковья северная граница тундр проходила севернее долины Большой Балахни.

ЛИТЕРАТУРА

- Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М.: Наука, 1974.
- Культина В.В., Ловелиус Н.В., Костюкович В.В. Палинологическое и геохронологическое исследование голоценовых отложений в бассейне реки Новой на Таймыре. – Бот. журн., т. 59, № 9, 1974. Л., с. 1310–1317.
- Мироненко О.Н., Савина Л.Н. К истории лесной растительности Средней Сибири на ее северном пределе. – В кн.: История лесов Сибири в голоцене. Красноярск, 1975, с. 37–59.
- Норин Б.Н., Игнатенко И.В., Кнорре А.В., Ловелиус Н.В. Растительность и почвы лесного массива Ары-Мас (Таймыр). – Бот. журн., т. 56, № 9, 1971. Л., с. 1213–1221.
- Сулержицкий Л.Л. Радиоуглеродный метод и динамика распространение голоценовых лесов в тундровой зоне. – В кн.: История биогеоценозов СССР в голоцене. М.: Недра, 1976, с. 146–149.
- Тюлина Л.Н. Лесная растительность Хатангского района у ее северного предела. – Тр. Аркт. ин-та, 1937, т. 63, с. 3–180.
- Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977.

О РОЛИ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД В РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОЛОЦЕНА СИБИРИ

В. С. ВОЛКОВА, В. А. БЕЛОВА

Изучение природных условий прошлых геологических эпох издавна привлекало внимание исследователей. Познание древних процессов изменения природы позволяет лучше понять современные явления и создать модель их дальнейшего развития. Проблема изучения природных явлений голоцена, наиболее близкого к нам отрезка времени, наиболее актуальна в связи с намечающимися грандиозными преобразованиями природы Сибири.

Голоцен представляет собой в составе четвертичного периода межледниковую эпоху, наиболее полно отражающую все изменения климата и природной среды. Познание голоцена позволит раскрыть не только характер межледниковых эпох четвертичного периода, но поможет решить ряд вопросов современных и будущих взаимосвязей природы и человека.

Большое значение для реконструкции ландшафтов и оценки климатической обстановки имеют данные палинологии (Нейштадт, 1957; Хотинский, 1977).

Изучение растительности голоцена особенно продвинулось за последние 15–20 лет благодаря широкому применению радиоуглеродного метода. Радиоуглеродный метод позволил определить абсолютный возраст всех хронозон и связанных с ними этапов развития растительности. С помощью его стала возможна корреляция изменений условий не только в пределах одного региона, но и между регионами. Данные радиоуглеродного метода совместно с палинологией позволяют установить время становления представителей широколиственной флоры, их расцвет и угасание, а также провести корреляцию этапов ее развития в Сибири и Европейской части Союза.

В настоящее время на территории Западной Сибири насчитывается более 200 разрезов голоценовых отложений, изученных спорово-пыльцевым методом. Около 50 разрезов голоценовых торфяников имеют абсолютные датировки. Данные палинологии и радиоуглеродного метода позволили проследить роль элементов широколиственной флоры в лесах Сибири на фоне развития растительности всего голоцена. Наиболее полные разрезы получены для таежной зоны (Строев, возраст и история..., 1973; Нейштадт, 1976; Палинологическая характеристика, 1974), частично для лесотундровой (Левина, Никитин, 1973; Кинд, 1974; Левковская, 1977) и в меньшей степени в лесостепной (Хотинский, 1977).

Анализ палинологических диаграмм позволил наметить основные изменения в составе голоценовой растительности Западной Сибири. Самый древний возраст торфяников, венчающих разрезы первых надпойменных террас, определяется в примерно близких пределах – в районе Мыса Каргинского 8 020 лет назад (Левина, Никитин, 1973), в разрезе у г. Игарка – 9 480 лет (Кинд, 1974), в долине Средней Оби (обнажение Лукашкин Яр – 9200; Нижне-Вартовское – 10 585 лет назад; Глебов, Толейко и др., 1974). Примерно такие же пределы имеют нижние части торфяников на Иртыше (9 000 лет назад у с. Горное Слинкино; Волков, Гуртовая и др., 1973; разрез Б. Першино – 9 280 лет назад, Нейштадт, 1967), а также в верховьях Оби у пос. Мамонново (9 930 ± 60; СОАН-708). Учитывая геологические и палинологические данные, мы рассматриваем голоцен в объеме 10 000 лет. Этот природный рубеж хорошо прослеживается в развитии растительности и разделяет молодой дриас и предбореал.

В голоцене Сибири, по палинологическим данным отчетливо прослеживаются основные климатические периоды, выявленные схемой Блитта-Сернандера. Климатические изменения по периодам этой схемы в Западной и Средней Сибири имеют абсолютный возраст по радиоуглероду, что делает более надежной корреляцию фаз растительности и климатов прошлого.

По палинологическим материалам в таежной зоне Западной Сибири и на юге Средней Сибири установлена последовательность смены состава лесов, выявлена доля участия представителей широколиственных пород на фоне крупных этапов развития растительности.

Самый ранний этап — предбореальный — охватывает временной интервал 10 000—9 000 лет назад. Природная обстановка предбореала была неоднородной. В первую половину началось широкое расселение ели, лиственницы. Ведущее место принадлежало березам, среди которых преобладали кустарниковые формы (до 50%). Широко были развиты разнотравно-элаковые и осоковые формации. Редколесья господствовали на всей территории Западной Сибири. Климат был холоднее современного, но теплее, чем в эпоху позднего дриаса. Об относительном потеплении и увлажнении свидетельствуют ель, сокращение доли участия маревых, полыней, арктических плаунов.

Позднее, во вторую половину предбореала, наступило некоторое похолодание климата. Оно выразилось в резком увеличении роли перигляциальных формаций, в составе которых получили господство полынно-маревые группировки с арктическими плаунами, кустарниковой березкой, ольховником, сфагновыми мхами. По-прежнему ведущая роль принадлежала березе. Ель была приурочена к долинам и распространялась на севере равнины. Растительность была близка к тундровым и лесотундровым ландшафтам. Климат был холоднее и суше современного. Это похолодание по времени соответствует "переславскому похолоданию" на Русской равнине (Хотинский, 1977).

Бореальный этап (9 000—8 000 лет назад) проявился на территории равнины достаточно ярко. Датировки торфа по радиоуглероду получены для мыса Каргинского (Левина, Никитин, 1973), Малая Хета, Игарка (Кинд, 1974, 1973). В центральной зоне представление о растительности бореального периода дают разрезы на Оби у пос. Нижне-Вартовское (Нейшгадт, 1976), Лу-кашкин Яр (Глебов, Толейко и др., 1974), обнажение у пос. Комарица на Иртыше (Волков, Гуртовая и др., 1973).

Для этого времени характерно дальнейшее обогащение видового состава флоры арктической зоны. Остатки древесной растительности (ель, древовидная береза, ольха) обнаружены в южной тундре (Левковская, 1977). Г.М. Левковская отмечает, что в бореальное время здесь произрастали *Equisetum lino-sum* L., *Carex vesicaria* L., *Menyanthes trifoliata* L.

Зональные черты растительного покрова в Западной Сибири и вообще в Сибири выражены различно. В тундровой зоне много пыльцы кустарниковых берез. В лесотундровой зоне в спектрах бореального периода возрастает роль пыльцы ели. Особенно много ели (до 60—70%) отмечено для разрезов, расположенных в средне-таежной зоне в бассейне Енисея и Оби. В приуральной части ведущая роль переходит к сосне. С бореальным периодом связано начало облесения территории. Однако структура лесов и их расположение резко отличались от современных. Большие площади Западной Сибири были заняты разреженными березово-еловыми лесами. Дифференциации лесов на подзоны северной, средней, южной тайги не существовало. Климат был сравнительно сухим и прохладным вначале и более влажным и прохладным во второй половине бореального времени. С этим временем, возможно, связано становление ботанико-географических провинций в северной Евразии (Левковская, 1977). По флористическому составу сибирская провинция бореального времени отличалась от европейской. В лесах центра Русской равнины во вторую половину бореального периода появились и расселялись представители широколиственной флоры (вяз, липа). В Сибири представители широколиственной флоры еще отсутствовали.

В атлантический период (8 000—5 000 лет назад) современная тундра и лесотундра были заняты лесами. В первую половину получили широкое развитие сосново-березовые леса. Границей между бореальным и атлантическим временем на диаграммах служит резкое сокращение в спектрах пыльцы ели и увеличение березы.

Во вторую половину атлантического периода (7 000—6 000 лет) резко сократилась в равнинных лесах роль ели. Основное значение имели сосново-бере-

зовые и березово-сосновые леса. Характерно появление пихты, а из широколиственных — вяза, пыльца которого отмечена только в разрезах торфяников южнотаежной зоны.

На Русской равнине с этим периодом связано развитие многоярусных широколиственных лесов (Хотинский, 1977). По материалам Западной, Средней и Восточной Сибири максимальное распространение широколиственных элементов установлено для конца атлантического периода — начала суббореального (6500–5500 и 5000 лет назад).

В конце атлантического периода, на который приходится климатический оптимум (6000–5500 лет назад), отмечается максимальное распространение еловых лесов и увеличение роли пихты, а в центре Западной Сибири — сосны и кедра. Травянистый покров был представлен разнотравьем и злаками. Большое значение имели осоково-злаковые ассоциации. Ареал вяза расширился. В составе растительности участвовали *Quercus*, *Tilia sibirica* Bayer.

По составу флоры и характеру растительности резкой границы между концом атлантического и первой половиной суббореального периодов нет.

В составе растительности юга Средней Сибири (междуречье Лены и Енисея) широколиственные элементы флор фиксируются в осадках второй половины атлантического периода (6500–5500 лет назад).

Пыльца широколиственных пород обнаружена в ряде разрезов озер на высоких поймах. Самое восточное местонахождение широколиственных элементов зафиксировано в средней части разреза осадков озера Бальзино (Виппер, Голубева, 1976), расположенного на северо-западной окраине Ангинской степи, в зоне распространения пижмовых и разнотравно-пижмовых степей. В составе спектров доминирует пыльца *Betula* sect. *Albae*, в основном *Betula platyphylla* Sakacz. (40–60%), присутствует пыльца *Betula dahurica* Pall. Отмечена пыльца *Ulmus pumila* L. и *Quercus mongolica* Fisch. et Ledeb. В небольшом количестве встречена пыльца ели, лиственницы и сосны, в составе травянистых велика роль польней и разнотравья. Растительность имеет явно лесостепной характер.

В отложениях оз. Танга единичные зерна широколиственных пород приурочены к отложениям, датированным 6500±200 лет назад (ГИН-408; Виппер, Голубева, 1976).

Озеро Танга расположено по северному борту широтного отрезка р. Ингоды в пределах пояса горной степи. В отложениях озера пыльца *Ulmus pumila* отмечена в верхней части разреза. В составе растительного покрова доминировали *Betula platyphylla*, *B. sect. Costatae* и *B. dahurica*. Темнохвойные породы селились по горным речным долинам.

Пыльца *Ulmus pumila* встречена в донных отложениях озера Арей, расположенного на абсолютных высотах 1250–1300 м в нижней части лесного пояса. В нижних горизонтах озерных отложений, содержащих пыльцу *Ulmus*, отмечено высокое содержание пыльцы березы секции *Albae*. Сосна, кедр, ель встречены в незначительных количествах. Травянистые растения представлены пылью польней и разнотравья.

Отложения времени голоценового оптимума вскрыты в высокой пойме р. Большаковка, притока р. Чикая, у с. Большаково. Разрез расположен в поясе низкогорной разнотравной лесостепи. В спектре доминирует пыльца трав: злаков, лебедовых, разнотравных, польней; среди пыльцы древесных господствует пыльца березы секции *Albae*, в значительном количестве отмечена пыльца *Quercus mongolica*, единично — сосны и ели.

В Тункинской котловине временем голоценового оптимума (около 5500 лет) датированы отложения средней толщи разреза высокой поймы р. Иркутка у с. Шимки (Равский и др., 1964). Разрез расположен в зоне развития горно-котловинных сосновых, травяных, местами остепненных лесов. Доминирует пыльца сосны обыкновенной (33–68%), сосны сибирской, дуба — *Quercus mongolica*, вяза — *Ulmus pumila* L. Широколиственные элементы обнаружены в верхней части разреза 8–10 м террасы р. Ангара. Разрез расположен в зоне развития подтаежной и южнотаежно-сосновых травяных, иногда остепненных лесов.

В спектрах доминируют сосна обыкновенная, кедр сибирский, лиственница сибирская, *Tilia sibirica*, *Ulmus* sp.

Спектры близкого состава обнаружены в разрезе 8–9 м террасы р. Лены на участке Качуг–Усть–Кут. Разрез расположен в низкосреднегорных сосновых и темнохвойных лесах с кустарничково–травяным покровом. Здесь обнаружена пыльца *Tilia sibirica*, *Quercus* sp., *Ulmus* sp. Основной фон спектров составляют кедр сибирский, сосна, лиственница, ель, единично – пихта. Травяной покров – разнотравье: жимолость, верескоцветные, розоцветные. Таким образом, на территории юга Средней и Восточной Сибири в фазу оптимума голоцена имело место повсеместное распространение таких широколиственных элементов, как *Tilia sibirica*, *Quercus mongolica*, *Ulmus* и другие виды *Quercus* *Ulmus*.

В первую половину суббореального времени находки пыльцы широколиственных в отложениях юга Средней Сибири единичны. В редких случаях пыльца широколиственных встречается в верховых торфяниках, но чаще – в озерных и аллювиальных отложениях, что не позволяет предполагать захоронения находок *in situ*. По-видимому, уже к началу суббореального периода в лесах юга Средней Сибири широколиственные породы почти не принимали участия.

Наоборот, в равнинных лесах Западной Сибири, так же как и во вторую половину атлантического периода, отмечался расцвет широколиственных пород. Однако самостоятельных лесов они никогда не образовывали и входили в состав березово–сосновых лесов.

В первой половине суббореального периода (5000–4000 лет назад) в Приуральской части Западной Сибири произрастали липа, вяз, дуб. Возможно, распространение дуба было шире. В составе лесов принимала участие пихта, которая далеко продвинулась на север. Судя по находкам пыльцы липы и вяза на широте Салехарда, можно допустить, что они по долине Оби заходили на территорию современной лесотундры. Уменьшение роли широколиственных пород приходится на конец первой – начало второй половины суббореального периода.

Во вторую половину суббореального периода (4000–3000 лет) широкое распространение получили кедрово–сосновые и кедровые леса. Резко сократилось содержание пыльцы широколиственных пород (от 4–4,5% в оптимуме голоцена до 0,5%). Площадь ареалов вяза и дуба уменьшилась. Липа существовала в тех же пределах. В лесах этого периода росла кустарниковая березка. Роль последней возросла на севере Сибири. В составе растительности Гипоарктики появились ольховник и арктические плауны. Началось постепенное похолодание климата.

Субатлантический период (2500–1000 лет назад) подразделяется на три этапа. В первый этап (2500 лет назад) широкое развитие получили сосново–березовые леса с елью, роль пихты незначительна. Флористический состав Западной Сибири изменился. Из состава растительности исчезли широколиственные породы, в спектрах торфяников таежной зоны возросло содержание верескоцветных. Состав макроостатков в тундровых районах Западной Сибири обеднен и представлен следующими видами: *Betula* sect. *Albae*, *Dryopteris thelipteris* (L) A. Gray; *D. linnaeana* C. Chr., *Equisetum limpson* L., *Typhaceae* gen., *Scheuchzeria palustris* L., *Rhynchospora alba* Vahl., *Carex caespitosa* L., *C. rotundata* Whlb., *Nuphar pumilum* (Hoffm) DC, *Nymphaea candida* Presl., *Menyanthes trifoliata* L. (Левковская, 1977).

Ухудшение климата привело к обеднению флоры и гибели древесной растительности в Арктике. Этот процесс был сложным и продолжался в течение всего субатлантического периода. Похолодание обусловило исчезновение дуба, липы, резко сократилась доля участия в лесах вяза. По сравнению с климатическим оптимумом понижение среднегодовой температуры достигло 3–4°. В Северной Азии это похолодание проявилось довольно широко, на Аляске (северо–восточная часть п–ова Сьюард) с этим периодом совпал рост жильных льдов, который датируется возрастом после 2700 лет назад (Culloch, Hopkins, 1966). Второй этап (2000 лет назад) и третий (около 1000 лет назад) также сопровождался постепенным ухудшением климата, который, однако, был не холоднее современного. В центре Западно–Сибирской равнины

большие площади занимали кедрово-сосновые и березовые леса. В западной части роль ели была мала, она возрастала к долине Оби и на север.

По своей структуре растительные зоны были близки к современным. В разрезах торфяников на севере и в Приенисейской части Западной Сибири пыльцы широколиственных пород не обнаружено. Липа и вяз встречаются только в приуральской части.

Палинологические данные позволяют заключить, что элементы широколиственной флоры на территории Сибири в голоцене самостоятельных лесов не образовывали. Они произрастали в составе сосново-березовых и сосново-березово-кедровых формаций. Первым представителем бореальной флоры юга Сибири является вяз. Появление его, судя по спорово-пыльцевым данным, относится к началу второй половины атлантического периода на рубеже 7000-6000 лет назад. Широкое расселение вяза, а на юге Средней Сибири - липы, дуба произошло уже во вторую половину атлантического периода около 6500-5500 лет назад.

В конце атлантического и в начале суббореального времени в равнинных лесах Западной Сибири, особенно в западной ее части, произрастали липа, дуб, орешник. На юге Средней Сибири росли *Tilia sibirica*, *Ulmus pumila*, *Quercus mongolica*. Все указанные представители, за исключением липы, в Западной Сибири сейчас не произрастают.

Липа в настоящее время занимает небольшую площадь южнее Тобольска, распространяясь по Иртышу до г. Тары. Современный ареал липы сибирской расположен на территории со среднеиюльской температурой $+16^{\circ}$. Находки пыльцы липы к северу от Тобольска, в районе Салехарда, где сейчас среднеиюльская температура не превышает $+8^{\circ}$, позволяют говорить об исключительном теплых условиях климатического оптимума голоцена.

Представители ильмовых распространены сейчас в южных районах Европейской части СССР, на Кавказе, в Средней Азии. Только *Ulmus pumila* произрастает и сейчас в Восточной Сибири, Забайкалье, на Дальнем Востоке и Южном Приморье. За пределами СССР - в Монголии, Китае и Корее. Ильмовник выдерживает температуры среднеянварские -20 , -30° , среднеиюльские $+20$, $+30^{\circ}$. Современные среднеиюльские изотермы $+20$, $+30^{\circ}$ расположены к югу от 52° с.ш., за пределами исследуемой территории.

Quercus mongolica в настоящее время сохранился в Приамурье и Приморье. Северным рубежом современного распространения дуба является изотерма -15° .

Сопоставление ареалов современного местообитания широколиственных пород с местами находок их пыльцы в голоцене и учет ряда климатических особенностей позволяют допустить, что климат оптимума голоцена был значительно теплее современного. Среднеиюльские температуры были выше современных на $5-6^{\circ}$. Смещение растительных зон относительно их современного положения в конце атлантического - начале суббореального времени достигало 500-600 км.

Установлено, что резкая граница между атлантическим и суббореальным периодом по флоре широколиственных пород не намечается. Однако различная доля их участия указывает на смену формаций. На севере Западной Сибири в конце атлантического периода в лесах возросла роль ели и сосны. В центральной части получили расцвет сосновые и березовые леса с кедром. Роль березы особенно возросла в начале суббореального периода, поэтому границу между атлантическим и суббореальным периодом можно проводить по "пику" пыльцы березы.

Вторая половина суббореального периода ознаменовалась похолоданием климата. На севере в растительных формациях резко возросло содержание кустарниковой березы и ольховника, появились арктические плауны. Широкое развитие получили осоково-злаковые ассоциации. В центральной части господствовали кедрово-сосновые леса, в которых заметную роль стала играть кустарниковая береза. Широколиственные (вяз, липа) принимали участие только в долинных лесах приуральской части низменности.

Изменение климата в сторону похолодания по сравнению с климатическим оптимумом установлено и для субатлантического времени. Для его первой половины характерно резкое уменьшение роли темнохвойных пород, возрастание

значения сосны и березы. Особенно много кустарниковой березки и ольховника как в северной, так и в центральной частях равнины.

В торфяниках этого периода еще отмечается пыльца *Ulmus* и *Tilia*. Она обнаружена всего лишь в трех разрезах (на Иртыше обнажение у пос. Комарица, на Оби — Нижне-Вартовск и Аятское). Пыльца отмечена в виде единичных зерен и судить о роли широколиственных элементов трудно. Однако находки пыльцы липы и вяза обнаружены и в торфяниках, отвечающих второй половине субатлантического периода в тех же разрезах. Такое постоянство находок и приуроченность к одним и тем же разрезам позволяет допускать существование липы и вяза в первую и вторую половину субатлантического времени.

Во вторую половину этого времени границы ландшафтов были близки к современным. В центральной части равнины и юге Средней Сибири преимущественно получили березово-кедрово-сосновые леса. На севере — сосново-березовые леса с злаково-разнотравными ассоциациями. Климат был близок современному. Намечившиеся изменения в составе флоры и характер развития лесов в голоцене, а также роль элементов широколиственных пород будут уточняться по мере роста наших знаний этого короткого, но очень нестабильного отрезка времени четвертичного периода.

Голоценовый этап является моделью для познания растительности межледниковых эпох. На данном этапе изучения мы можем констатировать, что в растительности межледниковых эпох (тобольской, казанцевской) все этапы, свойственные голоцену, пока не выявлены. В связи с этим межледниковые и межстадиальные флоры нуждаются в дальнейшем изучении.

Следует отметить, что моменты появления, расцвета и угасания широколиственных пород по времени несколько не совпадают с рубежами развития широколиственной флоры в Европейской части Союза. Однако небольшие сдвиги свидетельствуют не о метахронности основных событий голоцена, а обусловлены, по-видимому, ботанико-географическими особенностями сибирского региона

ЛИТЕРАТУРА

- Антропогенные отложения юга Восточной Сибири/ Равский Э.И., Александрова Л.П., Вангенгейм Э.А., Гербова В.Г., Голубева Л.В. — Тр. ГИН АН СССР, 1964, вып. 105.
- Виппер П.Б., Голубева Л.В. К истории растительности юго-западного Забайкалья в голоцене. — Бюл. комиссии по изучению четвертичного периода. М.: Наука, № 41, 1976, с. 45–55.
- Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М.: Наука, 1974, 255 с.
- Левковская Г.М. История голоценового облесения Арктики в свете радиоуглеродных дат. — В кн.: Итоги биостратиграфических литологических и физических исследований плейстоцена и плейстоцена Волго-Уральской области. Уфа: АН СССР, Башкирский филиал, 1977, с. 15–35.
- Левина Т.П., Никитин В.П. Палеоботаническая характеристика голоценового торфяника в районе мыса Каргинского на р. Енисей. — В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 80–85.
- Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: Изд-во АН СССР, 1957, 404 с.
- Нейштадт М.И. Об абсолютном возрасте торфяных болот Западной Сибири. — *Revue Roumaine de Biologie, ser. botanique*, 1967, т. 12, N 2–3, p. 181–186.
- Нейштадт М.И. Голоценовые процессы в Западной Сибири и возникающие в связи с этим проблемы. — В кн.: Изучение и освоение природной среды. М.: Наука, 1976, с. 90–99.
- Палинологическая характеристика и датирование по C^{14} торфяника в Александровском районе Томской области (среднетаяжная подзона). — В кн.: Типы болот СССР и принципы их классификации/Глебов Ф.З., Толейко Л.С., Стариков Э.В., Жидовленко В.А. Л.: Наука, 1974, с. 194–199.
- Строение, возраст и история формирования голоценового торфяника у с. Горно-Слинкино на Иртыше. — В кн.: Палеоцен Сибири и смежных областей/Волков И.А., Гуртовая Е.Е., Фирсов Л.В., Панычев В.А., Орлова Л.А. М.: Наука, 1973, с. 40–46.
- Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977, 197 с.
- Culloch D., Hopkins D. Evidence for an Early Recent Warm Interval in Northern Alaska. — *Geol. Soc. Amer. Bull.*, v. 77, 1966, p. 1102–1112.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И АБСОЛЮТНЫЙ ВОЗРАСТ ТОРФЯНИКА В УСТЬЕ р. ТОМИ

С. А. АРХИПОВ, М. Р. ВОТАХ

Погребенные торфяники широко распространены в долине Средней Оби. Они являются закономерным членом разреза высокой 4,5–5,5-метровой обской поймы, образуя нередко довольно крупные залежи мощностью до 2,5 м и протяженностью до 1,0–1,5 км. По простирацию торф часто переходит в погребенные луговые почвы, вместе с которыми образует весьма выдержанный, регионально распространенный горизонт.

Один из типичных разрезов изучен нами в приустьевой части р. Томи, в 1,5 км от ее впадения в Обь. Он расположен в зоне южнотаежных лесов. Высокая пойма имеет здесь высоту у бровки около 5,2 м. В ее уступе обнажаются:

	Мощность, м
1. Почва	0,1
2. Супесь светло-бурая, пылеватая, слоистая за счет прослоев тонкозернистого песка (1–2 см), с многочисленными мелкими растительными остатками.	0,4
3. Суглинок бурый, песчаный пылеватый, неясно горизонтально слоистый, пятнами ожелезненный, с полуразложившимися волокнистыми растительными остатками	0,5
4. Торф коричневый слоистый; выделяются 5 разноокрашенных прослоев:	
а) серовато-коричневый, рыхлый, волокнистый, с мелким растительным детритом. На глубине 0,3 м от кровли в торфе лежат крупные обломки пней, стволов и веток; у верхнего контакта прослоя "а" по радиоуглероду получена дата 200 ± 60 лет назад (СО АН-341), а по древесине (ниже по разрезу 0,3–0,4 м) — 780 ± 50 лет назад (СО АН-336)	0,6
б) серовато-бурый, рыхлый волокнистый, с мелкими растительными остатками; основание прослоя "б" датировано в 2700 ± 20 лет назад (СО АН-340)	0,3
в) коричневый рыхлый сильно обогащенный растительным мусором (обломки веток, коры); основание прослоя "в" имеет радиоуглеродный возраст 4560 ± 50 лет назад (СО АН-339)	0,7
г) черный, слегка уплотненный, прослоями темнокоричневый, из основания слоя получена дата 6320 ± 75 лет назад (СО АН-338)	0,6
д) серовато-бурый, прослоями серый, минерализованный с мелкими линзочками темно-серого суглинка, с небольшими веточками и обломками коры, в основании получена дата в 8370 ± 65 лет назад по торфу и 8450 ± 60 лет назад по древесине (СО АН-337)	0,3
5. Суглинок темно-серый, гумусированный, землистой текстуры, плотный, неслоистый	0,2
6. Суглинок серый с синим оттенком, глинистый, пятнами ожелезненный, неяснослоистый	0,3
7. Пески желтые кварцевые мелкозернистые слоистые	1,0

Суглинистые осадки, перекрывающие торф, явно относятся к пойменным наилкам. Суглинки и пески под торфом (сл. 5, 6 и 7), вероятно, являются старичными и прирусловыми образованиями.

Палинологическое изучение свидетельствует, что формирование торфяника происходило в различных климатических и физико-географических условиях

(рис. см. вкладку). По ходу кривых общего состава пыльцы и спор и соотношениям основных компонентов на спорово-пыльцевой диаграмме выделяется пять отрезков, соответствующих пяти фазам в развитии растительности в период накопления изученных отложений.

I фаза (слои 7 и 6, интервал 0–1,25 м над урезом р. Оби). В аллювиальных отложениях под торфяником содержание пыльцы древесных пород колеблется от 43 до 65%. Это главным образом пыльца березы и сосны; ели менее 2%. В верхней части слоя 6 появляется пыльца кедра (7%), которая ниже встречается единично, как и пыльца кустарниковой березы, ольхи и ивы. Количество пыльцы травянистых растений меняется по разрезу от 8 до 30%. Среди них преобладает пыльца разнотравья, полыней, злаков и др. Встречается эфедра. Наряду с высоким содержанием спор зеленых мхов (до 54% в верхней части разреза), много спор папоротников – 29%. В общем же составе наибольшее содержание спор приурочено также к слою 6 – 31%.

Эти данные позволяют говорить о распространении разреженных березовых лесов или березовой лесостепи с примесью хвойных и кустарников, распределение которых по площади зависело от геоморфологических особенностей района. Климат был холоднее современного. По общей схеме изменения климата, остепнению предшествовал климат холодный и сухой. По-видимому, эта фаза в развитии растительности приходится на конец холодного и начало теплого периода. Следует отметить, однако, что проанализирован не весь разрез аллювиальных отложений, поскольку базальный горизонт оказался не вскрытым. Тем не менее, учитывая даты в 8450 ± 60 лет назад (СО АН – 337) из перекрывающего торфяного слоя 4д, можно предположить, что эта фаза относится по схеме Блитта–Сернандера (Нейштадт, 1957) к концу предбореального периода (или к началу улучшения климата).

II фаза (слои 5 и 4д, интервал 1,25–1,62 м). В общем составе спектров на глубине 1,4 м содержится примерно равное количество пыльцы древесных, травянистых растений и спор; выше начинает преобладать пыльца древесных (более 50%). Продолжает доминировать пыльца берез (от 85 до 43% и выше), увеличивается содержание пыльцы сосны (35%), кедра (8,3%) и ели (10,2%). Здесь же встречено наибольшее количество пыльцы кустарниковой березы – 10,7%. В группе трав при продолжающемся преобладании пыльцы разнотравья увеличивается содержание пыльцы осок, полыней, крестоцветных и др. Среди споровых имеют преимущество споры папоротников, зеленых мхов, меньше – споры сфагнумов. Появляются плауновые, в том числе *Lycopodium clavatum* L. Эта фаза отличается от предыдущей некоторым расширением площади лесов. Преимущественно сосново-березовые леса содержали элементы темнохвойной тайги. Лесной покров, по-видимому, не был сплошным. Ель, пихта, лиственница и береза образовывали редколесья или островные леса. Береза занимала господствующее положение. В травяном покрове преобладающими были разнотравье, осоковые, а также полыни, злаки и маревые. Встречалась эфедра. Климат стал более влажным по сравнению с климатом I фазы и несколько теплее. К этому времени относится начало формирования изученного торфяника. Из подошвы слоя 4д определена радиоуглеродная дата 8450 ± 60 лет назад (СО АН–337), полученная по древесине. По схеме Блитта–Сернандера эта фаза относится к бореальному периоду.

III фаза. В спектрах из слоев 4д и 4г (интервал 1,62–2,4 м) значительно увеличивается количество пыльцы древесных пород (более 75%). Содержание пыльцы березы, достигнув своего максимума в начале фазы (до 90%), уменьшается к ее концу, уступая место пыльце сосны (более 60%). Пыльца кедра и ели встречается во всех спектрах постоянно, пыльца пихты не образует непрерывную кривую. Среди пыльцы трав больше всего осоковых, меньше – полыней, маревых, разнотравья, злаковых, зонтичных и др. Состав трав стал значительно разнообразнее. Из споровых преобладают споры зеленых мхов, папоротниковые и лесной вид плауна *Lycopodium clavatum* L.

Таким образом, в III фазу территория практически полностью была облесена. Сосново-березовые леса сменились березово-сосновыми лесами с примесью кедра и постоянным присутствием ели и пихты в составе лесов. В тра-

вяном покрове преобладали осоковые, участие других компонентов оставалось прежним, но состав их был более разнообразным. Климат в этот период становится теплее. В подошве слоя 4г получена дата 6320 ± 75 лет назад (СО АН-338), что позволяет в сумме с палинологическими данными отнести эту фазу к атлантическому периоду Блитта-Сернандера.

IV фаза. Накопление торфа на глубине 2,4-3,2 м происходило в условиях примерно такой же лесистости, как и в предыдущую фазу, что видно по соотношению общего количества пылцы древесных, травянистых растений и спор. Содержание пылцы древесных достигает 75%. Количество пылцы трав и спор примерно одинаковое. В спектрах в составе древесных доминирует пыльца сосны (более 60%), меньше березы, кедра. Пыльца ели и пихты образует непрерывную кривую. По всему интервалу встречается пыльца кустарниковых видов ольхи и ивы. В группе пылцы трав резко возрастает роль пылцы верескоцветных и уменьшается осок. Помимо полыней, лебедовых, злаковых, разнотравья появляется пыльца семейств, не встречавшихся ранее - синюховые, бобовые, увеличивается количество эпизодически появляющейся пылцы крестоцветных, розоцветных и др. Начинают преобладать споры папоротников, а в конце фазы - сфагновых мхов. Можно предположить, что при формировании этих отложений здесь произрастали сосново-березовые леса. Климат, возможно, был несколько суше, чем в предыдущую фазу. Две даты абсолютного возраста, расположенные в нижней - 4560 ± 50 (СО АН-339) лет назад и в верхней - 2700 ± 20 (СО АН-340) лет назад частях данного интервала, позволяют считать, что IV фазу в развитии растительности можно отнести к суббореальному периоду.

V фаза (интервал 3,2-4,5 м). В общем составе спорово-пыльцевых спектров преобладающей остается пыльца древесных (75-78%) до глубины 3,65 м, а выше постепенно снижается до 38%, уступая спорам. Соответственно количество спор нарастает снизу вверх от 7 до 44%. Участие пылцы трав в спектрах не превышает 20% по всему интервалу. В группе древесных изменяется соотношение компонентов - увеличивается количество пылцы березы, а сосны, наоборот, становится меньше; пыльца ели и пихты еще встречается, но не превышает 1-1,5%. Появляется пыльца кустарниковых берез - максимум 3,5%, ольхи - до 6,9%, ольховника - до 10,8%. Пыльца ивы встречается спорадически. Изменяется соотношение компонентов и в группе трав. Преобладает пыльца разнотравья, осоковых, злаковых, в верхней части интервала - полыней, встречены отдельные пыльцевые зерна эфедры. Среди спор доминируют споры папоротников и зеленых мхов.

Для этого интервала из средней части слоя 4а получена радиоуглеродная дата по древесине - 780 ± 50 (СО АН-336) лет назад, а у его верхнего контакта - 200 ± 60 (СО АН-341) лет назад, что позволяет отнести эту фазу в развитии растительности к субатлантическому периоду Блитта-Сернандера (поздний голоцен).

Сравнение двух последних фаз показывает смену кедрово-березово-сосновых лесов суббореального периода на сосново-березовые в субатлантический. В древостое принимал участие кедр; большее развитие получили кустарниковые формы древесных, в том числе березы. Травяной покров не отличался разнообразием, что говорит в пользу достаточно сомкнутого лесного покрова. Развитие полынных группировок (до 40,8%) и появление эфедры можно объяснить расчлененностью рельефа и тем, что торфяник был пойменным, и следовательно, мог быть привнос пылцы водным путем. Однако в спорово-пыльцевых спектрах современного пойменного аллювия р.Оби в этой зоне (Гричук, 1959) содержание пылцы полыней достигает 40%, а состав спектра в целом близок к ископаемым, описанным нами. Это дает нам основание считать, что в это время (позже 2000 лет назад) происходило становление лесов, близких к современным южнотаежного типа.

Следует отметить, что по всему разрезу торфяника встречаются, как мы полагаем, переотложенные пыльца и споры растений, так как они экологически несовместимы с произраставшими в Западной Сибири в голоцене. Основная масса переотложенных форм приурочена к песчаным и суглинистым слоям

Таблица

Сопоставление фаз растительности голоценовых торфяников

Временные отрезки голоцена по М.И. Нейштадту (1957)	Климатические периоды по Блиту-Серрандеру	Фазы	Даты по С14	Погребенный торфяник в 1,5 км от устья р. Томи (южногаежная подзона)	Фазы	Даты по С14	Торфяник у с. Лукашкин Яр (Ф.З. Глебов и др.) (среднегаежная подзона)
Поздний голоцен	Субатлантический	V	200±60 780±50	Кедрово-сосново-березовые леса		2540±55	То же с кустарниковой березой до 40%
	Суббореальный	IV	2700±20 4560±50	Кедрово-березово-сосновые леса		3010±65 4030±70 4780±70	Кедрово-березово-сосновые леса
	Атлантический	III	6320±75	Березово-сосновые леса с участием кедра, ели, лихты	III	5610±75 6940±80 7110±80 7510±90 7790±90	Темнохвойная тайга
Средний голоцен	Бореальный	II	8450±60	Сосново-березовые леса с участием ели, кедра, лиственницы		8330±95 8470±120	Березовые леса с участием сосны, ели, лиственницы, кедра
	Предбореальный I	I		Березовые редко-лесья	II	8700±120 9200±100	Лесогундра
	Предбореальный II			?	I		Березовая лесостепь

7,6 и 5 и представлена родами Pinus, Picea, Juglans, Pterocarya, Corylus, Fagus, Ulmus, Ilex, Tilia; Nyssa и др., свойственными олигоцену и миоцену Западной Сибири. В торфяных слоях 4д, 4г, 4в, 4б и 4а комплекс переотложенных форм менее разнообразен и представлен родами Ulmus, Podocarpus, Juglans, Pterocarya, Ilex, Tilia, Corylus. Находки пыльцы рода Ulmus приурочены к слою 4в, время формирования которого относится к суббореальному периоду. Тем не менее, сомнение в том, что они захоронены *in situ* остается, так как пыльца этого рода находится выше и ниже по разрезу в комплексе с переотложенными формами. Можно лишь предположить, что эта пыльца либо занесена из южных районов Западной Сибири (Хлонов, 1965), либо переотложена из отложений олигоцен-миоценового возраста, достаточно широко распространенных вдоль долины р.Оби в Томском и Среднем Приобье (Кулькова, 1964, 1968).

Палинологические данные и определения абсолютного возраста позволили выделить пять фаз в развитии голоценовой растительности в устье Томи. I фаза характеризуется слабо облесенными пространствами предбореального периода, которые сменились во II фазу сосново-березовыми лесами с лиственницей и элементами темнохвойной тайги. Эту фазу можно сопоставить с бореальным периодом, когда началось формирование торфяника. К этому же времени (8450 ± 50 лет назад) относится "нижний максимум ели", что хорошо согласуется с материалами М.И.Нейштадта (1967), Н.И.Пьявченко (1968), Ф.З.Глебова и др. (1974), Н.А.Хотинского (1977).

Сомкнутый лесной покров появился только в атлантический период, когда распространились березово-сосновые леса с примесью кедра и постоянным присутствием в составе лесов ели и пихты (III фаза). В начале суббореального периода произрастали кедрово-березово-сосновые леса с пихтой и елью. На границе атлантического и суббореального периодов, по-видимому, произошло некоторое похолодание - примерно 4500-5000 лет назад. В субатлантический период в сосново-березовых лесах практически исчезает пихта и ель.

В таблице показаны сопоставления результатов наших исследований с данными, полученными по торфянику на правобережной террасе р.Оби у села Лукашкин Яр (Глебов и др., 1974). Торфяники находятся в разных растительных подзонах: первый - в южнотаежной, второй - в среднетаежной подзоне лесной зоны. Тем не менее, их положение в долине р.Оби и обеспеченность датами позволяют с большой степенью точности увязать смены типов растительности во времени и пространстве.

ЛИТЕРАТУРА

- Гричук М.П. К применению метода спорово-пыльцевого анализа в Сибири. - Докл. Высш. школы, геол.-геогр. науки. - Сов. наука, 1959, № 1, с. 113-122.
- Кулькова И.А. Спорово-пыльцевой комплекс третичных отложений у с.Поздняково в Томском Приобье. - В кн.: Кайнозой Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1968, с. 151-152.
- Кулькова И.А. Спорово-пыльцевые комплексы третичных отложений Томского Приобья. - В кн.: Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор. М.: Наука, 1964, с. 141-147.
- Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: Изд-во АН СССР, 1957, с. 3-403.
- Нейштадт М.И. Об абсолютном возрасте торфяных болот Западной Сибири. - *Revue Roumaine de Biologie, Ser. botanique*, 1967, t. 12, N 2-3, p. 181-186.
- Палинологическая характеристика и датирование по C^{14} торфяника в Александровском районе Томской области (среднетаежная подзона). - В кн.: Типы болот СССР и принципы их классификации/Глебов Ф.З., Толейко Л.С., Стариков Э.В., Жидовленко В.А. Л.: Наука, 1974, с. 194-199.
- Пьявченко Н.И. Динамика лесистости и состава лесов на юге Сибири в голоцене по данным изучения торфяных и сапропелевых отложений. - *Лесоведение*, № 3, с. 17-29.
- Хлонов Ю.П. Липы и липняки Западной Сибири. Новосибирск: Изд. СО АН СССР, 1965, с. 3-154.
- Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977, с. 1-198.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВУХ ГОЛОЦЕНОВЫХ ТОРФЯНИКОВ ИЗ ДОЛИНЫ СРЕДНЕЙ И НИЖНЕЙ ОБИ

С. А. АРХИПОВ, Т. П. ЛЕВИНА, В. А. ПАНЫЧЕВ

Голоценовые торфяники широко распространены в долине Средней и Нижней Оби. Часть из них принадлежит к образованию низинных болот, другая находится в погребенном состоянии в разрезе пойменной террасы. Они обычно венчают старичные фации и погребены под 2,5–3,5-метровой пачкой пойменных наилков. Согласно радиоуглеродному датированию возраст торфа не превышает 2900–3000 лет, в том числе и в долине Верхней Оби (Архипов, 1973).

Низинные, "открытые" торфяники образуют достаточно мощные залежи (4,0–4,5 м, иногда до 5,5–6,0 м) на I надпойменной террасе. Ее высота колеблется от 6–7 до 15–18 м над Обью. Возвышенные участки имеют форму крупных валов, сложенных преимущественно монотонной горизонтальной слоистой песчаной толщей. Обширные плоские и сниженные сегменты террасы несут на своей поверхности низинные торфяные болота. Местами, особенно часто на приустьевых участках притоков Оби (реки Куль–Еган, Салым, Лемин, Юган и др.), эти сегменты снижаются до 4,5–5,5 м и морфологически сливаются с уровнем высокой поймы. Они систематически заливаются в половодья, поэтому на них растет типичная растительность пойменных лугов и кустарники. Торфяники местами несут следы эрозии и разложения, а вблизи русла прикрыты сезонными наилками (5–10 см). Этот тип торфяников формировался, вероятно, с перерывами длительное время, причем в каждом конкретном случае начало торфообразования относится к различным временным отрезкам голоцена. Минимальные радиоуглеродные даты, известные сейчас по всей долине Оби – 5300–6700, а максимальные 9700–9900 лет.

Изученный нами разрез находится в устье ручья Ентарного, правого притока Оби, на несколько километров ниже дер. Верхне-Вартовское. Здесь хорошо прослеживается строение низкого 6,5–7,0-метрового сегмента I надпойменной террасы и прислоненной к нему 3,5–4,0-метровой поймы (рис. 1).

В обнажении ниже устья ручья от бровки высотой 6,5 м и до тылового шва бечевника (1 м над Обью) вскрываются следующие отложения общей мощностью в 5,5 м.

Мощность, м

1. Торф коричневый, серовато-коричневый, плотный слоистый, с обильными растительными остатками (осоки, тростники, сучья и обломки стволов и корней деревьев, обрывки коры и т.д.). Основание торфа датировано в 2400 ± 30 (СО АН – 1183) лет назад. Из его средней и верхней частей соответственно на отметках 3,8–4,4 м над Обью получены даты 2270 ± 45 (СО АН – 1184) и 1119 ± 30 (СО АН СССР – 1185) лет назад. Нижний контакт резкий, иногда подчеркнут тоненькими прослойками песка 1,7
2. Гиттия – черная, грязно-серая супесь, сильно обогащенная разложившимся органическим веществом. При высыхании сильно уплотняется и разбивается трещинами на прямоугольные полигоны, размером от 5 до 30 см. Примерно в средней части слоя, на высоте 2,15 м на Обью прослеживается 3–5 см прослой волокнистого торфа, который датирован в 6860 ± 50 (СО АН – 1182) лет назад. В основании появляется мелкий растительный детрит. Переход в подстилающий торф постепенный 2,55

3. Торф темно-коричневый, очень плотный, с тонкой горизонтальной слоистостью с мелкими растительными остатками. Датирован по C^{14} в 9920 ± 120 (СОАН - 1181) лет назад. Нижний контакт четкий, но переход в подстилающие слои, вероятно, постепенный 0,35
4. Супесь грязно-синего цвета, при высыхании - светло-бурая, иловатая, горизонтально-слоистая за счет многочисленных тоненьких прослоечков песков и торфа, а также мелких растительных остатков 0,9

По типу строения, мощности и возрасту весь торфяно-гиттиевый пласт (слои 1, 2 и 3) относится к низинным торфяникам, характерным для I надпойменной террасы. По соседству, ниже и выше по долине Оби, подобного типа торфяники занимают обширные площади, выполняя понижения в теле этой песчаной террасы (см. рис. 1). Однако только в устье ручья Ентарного торфяная толща отчетливо подразделяется на две разновозрастные пачки: торф (слой 1) и гиттию с прослоем торфа в основании (слои 2 и 3). Гиттия фациально замещается супесчаными и песчаными осадками I надпойменной террасы, а торф слоя 1 залегает на поверхности последней.

Выше устья ручья Ентарного торфяной слой отсутствует и гиттия залегает внутри супесчано-песчаной толщи (см. рис. 1). Последняя слагает сначала низкий (7-7,5 м), а далее у дер. Верхне-Вартовское высший (10-12 м) валобразный сегмент террасы.

Таким образом, радиоуглеродное датирование гиттии определяет возрастные пределы I надпойменной ступени в долине Средней Оби. Нижний предел близок к 9900, а верхний, видимо, чуть моложе 6800 лет. К сожалению, у нас нет даты с верхнего контакта гиттии. Торф слоя 1 примерно одновозрастен погребенным торфам в разрезе высокой поймы. Ее возраст с учетом подводной части разреза, очевидно, должен быть средне-позднеголоценовым, как и на Верхней Оби (Архипов, 1973).

В доколе террасы между рч. Ентарным и дер. Верхне-Вартовское, как и почти повсеместно в долине Средней Оби, выступает озерные слоистые глины и алевроиты с крупными псевдоморфозами по ледяным жилам (см. рис. 1). Их образование связано с холодной среднезырянской, лохподгорской стадией (30000-35000 лет назад, судя по радиоуглеродным датам в 33000-35000 (Мега, Колпашево) и 31000 (Акасомовская) лет назад (Архипов и др., 1973, 1977).

Результаты палинологического изучения приведенного выше разреза суммированы на спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 2, см. вкладку), где можно выделить ряд палинологических зон. Те из них, которые относятся к торфянику и гиттии (слои 1-3), обозначены индексами Яа-Яз, а к супесям (слой 4) - 1 и 2.

Зона 1 охватывает нижнюю часть слоя супесей в интервале 0,0-0,15 м над урезом Оби. В спектрах преобладает пыльца трав (злаки и разнотравье). Очень много пыльцы ивы. Зона 2 характеризует верхи супесчаного слоя в интервале 0,15-0,90 м. Здесь увеличивается количество пыльцы древесных пород, в основном березы, но сохраняется много пыльцы трав (до 50%).

К низам торфа (слой 3) относится зона Яа на высоте 0,90-1,05 м. В спектрах по-прежнему преобладает пыльца трав (злаков и осок), а среди древесных пород появляется пыльца ели (до 30%). Споры принадлежат сфагновым мхам и папоротникам. Зона Яб охватывает частично верхи торфа (слой 3) и самые низы (слой 2) гиттии на высоте 1,10-1,45 м. В спектрах впервые доминирует пыльца древесных пород, в основном березы. Количество пыльцы травянистых растений сокращается примерно до 20%; среди трав господствует осока.

Следующие три зоны характеризуют гиттию. В зоне Яв (интервал 1,45-2,0 м) в спектрах преобладает пыльца древесных пород (сосны и березы) и очень мало пыльцы травянистых растений и спор. Зона Яг (2,0-2,80 м) более разнообразна по составу древесных; появляется сосна сибирская, пихта

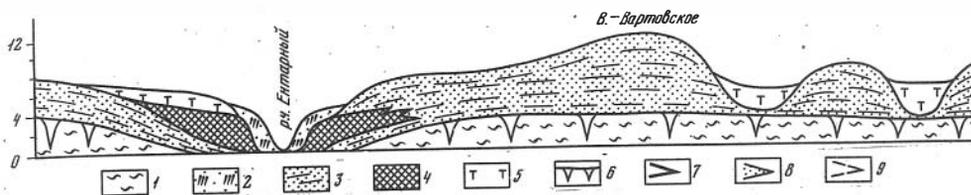


Рис. 1. Разрез первой надпойменной террасы Оби в устье ручья Ентарного (Александровское Приобье)

1 - слоистые глины и суглинки; 2 - переслаивание песков и супесей; 3 - горизонтально-слоистые пески; 4 - гиттия; 5 - торф; 6 - псевдоморфозы по ледяным клиньям; 7 - пыльца древесных пород; 8 - пыльца травянистых растений; 9 - споры

и вяз. В зоне Яд (2,80–3,80 м) в спектрах несколько сокращается количество пыльцы кедра и пихты.

Три верхние зоны характеризуют торф (слой 1). В спектрах зоны Яе (3,80–4,95 м) снова возрастает роль хвойных (сосны и кедр), появляется пыльца липы. Следующая зона Яж (4,95–5,20 м) отличается сокращением количества пыльцы сосны и почти полным исчезновением пыльцы кедр. Последняя зона Яз охватывает самые верхи торфа (5,20–5,50 м). В спектрах доминирует пыльца сосны.

Следовательно, на спорово-пыльцевой диаграмме разреза у ручья Ентарного можно наметить десять палинологических зон.

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| I зона 1 - злаков и разнотравья | VI зона Яг - кедр, сосны, березы |
| II зона 2 - березы и злаков | VII зона Яд - сосны, березы |
| III зона Яа - ели, березы и злаков | VIII зона Яе - сосны, кедр, березы |
| IV зона Яб - березы и осоки | IX зона Яж - березы |
| V зона Яв - сосны и березы | X зона Яз - сосны, березы |

Палинологические зоны отражают постепенное развитие растительности, начиная с конца позднеледникового времени. Во время формирования супесей существовали открытые пространства, занятые разнотравно-злаковыми ассоциациями (зона 1). Хотя радиоуглеродные датировки здесь отсутствуют, можно предположить, что эти ассоциации могли существовать лишь в конце ледниковой эпохи, вероятно, где-то между 9900 и 11500 лет назад. Временами среди злаково-разнотравных ассоциаций появлялись березовые редколесья (зона 2). Слабо облесенные пространства продолжали существовать и во время формирования низов торфа (слой 3, зона Яа). Под влиянием некоторого увлажнения в редколесьях появилась ель. Судя по радиоуглеродной датировке (9920±120 лет назад), елово-березовые редколесья существовали в предбореальное время. Гиттия начала формироваться в бореальное время. В этот период продолжали существовать редколесья, но ель в них играла весьма незначительную роль (зона Яб).

Только в атлантическое время появляются настоящие сомкнутые леса. В первое время это были сосново-березовые леса с пихтой, встречался вяз (зона Яв). Судя по радиоуглеродной датировке (6860±50 лет назад), зона Яг относится ко второй половине атлантического времени. В этот период существовали кедрово-сосново-березовые леса с пихтой и вязом.

Позднее, уже в суббореальное время, под влиянием некоторого похолодания в лесах сокращается роль кедр и пихты (зона Яд). Верхний торф (с высоты 3,80 м над Обью) начал формироваться в субатлантическое время. Новое улучшение климатических условий привело к тому, что древесный состав лесов стал более разнообразным. В сосново-кедрово-березовых лесах росли вяз и липа (зона Яе). Пихта играла, видимо, меньшую роль в растительности, чем в атлантическое время.

Около 1100 лет тому назад в лесах почти исчез кедр, сократилась сосна, хотя вяз и липа продолжали существовать в сосново-березовых лесах (зона

Яж). Широколиственные породы в районе рч. Ентарного исчезли, видимо, лишь в самое последнее время из состава березово-сосновых лесов (зона Яз).

Выявленные этапы развития растительности во время формирования отложений у ручья Ентарного весьма близки к тем, что установлены для торфяника в районе села Лукашкин Яр (Глебов и др., 1974).

Торфяник на правом берегу Горной Оби, около устья реки Тугиян-Юган (около 2,5-3,0 км выше дер. Нижние Тугияны) относится уже к описанному типу. Он выполняет плоское понижение в пределах 6-8-метрового уровня I надпойменной террасы. Основание торфяного пласта датировано в 6 300±50 (СО АН - 968) лет назад. От оплывшей бровки высотой в 5,25 м над Обью вскрывается следующий разрез.

Мощность, м

- | | |
|--|--------------|
| 1. Торф серовато-коричневый, плотный, слоистый за счет тонких прослоев мелких древесных остатков (коры, веток, обломков стволов); у самого основания отмечаются линзовидные прослойки гиттии | 1,05 |
| 2. Супесь серовато-бурая, глинистая с нечеткой горизонтальной слоистостью, пятнами и полосами железненная | видимая 0,35 |

На спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 3, см. вкладку), охватывающей торф и только самую верхнюю часть супесей слоя 2 (0,35 м от кровли), можно выделить шесть палинологических зон.

Зона 1 относится к супесям на высоте 3,90-4,25 м над Обью. В спектрах преобладают споры папоротников семейства Polypodiaceae, довольно много спор плауна *Lycopodium annotinum*. Пыльца древесных пород (от 24 до 52%) принадлежит сосне, ели, березе, встречается пыльца кустарниковых берез. Пыльцы трав мало, в основном это пыльца злаков.

Слой торфа охватывает пять зон. На диаграмме зона Та характеризует низы торфа (интервал 4,25-4,40 м). В спектрах доминирует пыльца древесных пород, в основном ели и в меньшей степени березы. Травянистые растения представлены главным образом осоками, встречается эфедра. Следующая зона Тб соответствует торфу на высоте 4,40-4,70 м. Здесь много спор сфагновых мхов. Пыльца древесных, встречающаяся в небольших количествах (14-36%), принадлежит в основном березе и меньше ели. Зона Тв относится к торфу на высоте 4,70-5,10 м. В спектрах снова доминирует пыльца древесных растений, ели и в меньшей степени березы. Несколько увеличивается количество пыльцы ольхи, постоянно встречается пыльца вяза, иногда липы. Пыльца трав принадлежит осокам. В зоне Тг, которая характеризует торф в интервале 5,10-5,20 м, по-прежнему доминирует пыльца древесных пород. Однако пыльца ели почти исчезает и увеличивается количество пыльцы сосны, появляется пыльца кедра. Наконец, зона Тд соответствует самой верхней части торфа (5,20-5,25 м). В спектрах резко увеличивается количество пыльцы трав, в основном осок. Пыльца древесных пород принадлежит березе.

Таким образом, на спорово-пыльцевой диаграмме для времени формирования торфяника у пос. Тугиян-Юган установлены следующие палинологические зоны:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| I зона 1 - ели и березы | IV зона Тв - ели |
| II зона Та - ели | V зона Тг - сосны, березы и кедра |
| III зона Тб - ели, березы, сфагновых мхов | VI зона Тд - березы и осоки. |

Следует отметить, что в этом сравнительно северном разрезе (66° с.ш.) постоянно встречается пыльца липы и вяза. Она найдена даже в заболоченных березовых редколесьях. Вероятно, пыльца широколиственных растений является заносной, и прав Н.А. Хотинский (1977), считающий, что на широте г. Березово в голоцене широколиственные породы уже не произрастали. Однако они могли расти в то же время в долине средней Оби, откуда и попадали в северные районы.

Основание торфа датировано в 6300±50 лет назад. Следовательно, зона Та относится уже ко второй половине атлантического времени, когда в районе дер. Нижние Тугияны существовали еловые леса с примесью березы. Несколько позднее, вероятно, под влиянием похолодания суббореального времени они сменяются заболоченными елово-березовыми редколесьями (зона Тб). Затем снова разрастаются еловые леса с примесью березы (зона Тв), напомиавшие растительные группировки конца атлантического времени. Они относятся, по-видимому, уже к субатлантическому периоду. Под влиянием продолжавшегося потепления в лесах появляется сосна и кедр (зона Тг). Характеристика завершающей палинологической зоны Тд вызывает некоторые сомнения. Преобладание здесь травянистых растений, видимо, вызвано какими-то локальными причинами. Скорее всего, общую картину растительности искажали процессы заболачивания.

Таким образом, в разрезе у ручья Ентарного вскрываются практически отложения всего голоцена. Здесь прослежено постепенное развитие растительности от безлесных пространств до лесов. В разрезе четко проявилось атлантическое потепление, суббореальное похолодание и новое потепление в субатлантическое время.

В северном разрезе у пос. Тугиян-Юган были установлены этапы развития растительности, относящиеся лишь ко второй половине атлантического периода, к суббореальному и субатлантическому времени. Так как разрез расположен севернее, то здесь уже проявляются географические различия. Если на средней Оби росли сосново-березовые и кедрово-сосново-березовые, то на севере это были еловые леса.

ЛИТЕРАТУРА

Архипов С.А. Стратиграфия и геохронология террас и погребенных долин в бассейне Верхней Оби. - В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 7-21.

Хотинский Н.А. Голоцен северной Евразии. М.: Наука, 1977, с. 1-198.

Палинологическая характеристика и датирование по C¹⁴ торфяника в Александровском районе Томской области

(среднетаежная подзона)/Глебов Ф.З., Толейко Л.С., Стариков Э.В., Жидовленко В.А. - В кн.: Типы болот СССР и принципы их классификации. Л.: Наука, 1974, с. 194-199.

Последнее оледенение в нижнем Приобье/ Архипов С.А., Вотах М.Р., Голберт А.В., Гудина В.И., Довгаль Л.А., Юдкевич А.И. Новосибирск: Наука, 1977, с. 1-214.

РАЗВИТИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В НИЗОВЬЯХ ЕНИСЕЯ И СРЕДНЕЙ ОБИ В ГОЛОЦЕНЕ

Т. П. ЛЕВИНА

За последние несколько лет автору удалось просмотреть голоценовые торфяники из различных растительных зон Западной Сибири. Самый северный торфяник (70° с.ш.) был из зоны южной тундры возле мыса Каргинского на Енисее (Левина, Никитин, 1973). Два разреза изучены из зоны северной тайги. Один из них на Енисее (67° с.ш.) у пос. Карасино (Левина, Сухорукова, 1976), а другой на Оби у пос. Тугиян-Юган (66° с.ш.). Из зоны средней тайги просмотрен разрез в нескольких километрах ниже дер. Верхне-Вартовское (61° с.ш.) у ручья Ентарного (Архипов, Левина, Паньчев, см. статью в этом же сборнике), а в зоне южной тайги торфяник из Иксинского болотного массива (57° с.ш.) в юго-восточной части Васюганья. Диаграмма этого торфяника приведена на рисунке (см. вкладку). Для всех этих разрезов были установлены палинологические зоны. Там, где имелись абсолютные датировки, палинологические зоны были привязаны к схеме Блитга-Сернандера.

Установлено, что самые древние отложения вскрываются в среднетаежной зоне в разрезе у ручья Ентарного. Накопление нижнего торфа и гиттии, залегающих на отложениях первой надпойменной террасы, здесь началось 9920 лет назад. Верхние слои торфа имеют датировки 2480, 2220 и 1110 лет назад. Следовательно, весь разрез формировался в предбореальное, бореальное, атлантическое, суббореальное и субатлантическое время.

Торфяник у пос. Тугиян-Юган развит на первой террасе и в основании разреза имеет датировку 6300 лет назад. Здесь представлены слои, формировавшиеся лишь во вторую половину атлантического, в суббореальное и субатлантическое время.

К сожалению, торфяник у пос. Карасино не имеет датировок. На основании сопоставления палинологических данных этого разреза и болота у г. Игарки (Левковская и др., 1970) можно предположить, что в разрезе Карасино вскрываются отложения, относящиеся к бореальному, атлантическому и суббореальному времени (Левина, Сухорукова, 1976).

В зоне южной тундры торф на первой террасе у мыса Каргинского формировался от 8350 до 2000 лет назад. Следовательно, здесь представлено атлантическое, суббореальное и начало субатлантического времени.

Гораздо сложнее судить о времени формирования торфяника из южнотаежной зоны. Н.А. Хотинский (1977) считает, что образование болот в восточной части Васюганья началось не раньше 5000–5500 лет тому назад. Диаграмма Иксинского разреза весьма близка к спорово-пыльцевой характеристике торфяника Беглянского яма, расположенного в юго-восточной части Васюганья. Скорее всего, торфяник иксинского болотного массива тоже формировался в суббореальное и субатлантическое время.

На основании изучения разрезов торфяников удалось восстановить динамику растительности во времени и пространстве и наметить основные этапы развития ландшафтов (табл. 1) и климата, начиная с предбореального времени.

Этапы, предшествовавшие развитию голоценовой растительности, установлены для среднетаежной зоны в разрезе у ручья Ентарного. Они характерны для времени накопления суглинков, залегающих под торфяником, и свидетельствуют о широком распространении безлесных злаково-разнотравных ассоциаций, существовавших, видимо, в позднеледниковое время. Среди этих открытых пространств существовали березовые редколесья.

Предбореальное время (9920 лет назад, разрез у ручья Ентарного) характеризуется распространением елово-березовых редколесий. Разнотравно-злаковые ассоциации продолжали играть существенную роль в растительном

покрове. Развитие елово-березовых редколесий, занимавших современную территорию среднетаежных лесов, свидетельствует о климате значительно более холодном, чем современный.

В бореальное время редколесья продолжали существовать в районе средней Оби и севернее в районе Карасино. В средней зоне это были березовые редколесья, севернее березово-еловые. Климат, по-видимому, продолжал оставаться достаточно прохладным. В конце бореального периода началось облесение территории, появились березовые и еловые леса.

Атлантическое время характеризуется распространением лесной растительности во всех зонах. Даже на севере, в зоне современной тундры, в районе мыса Каргинского существовали ольхово-березовые леса. В зоне современных северотаежных лесов на Оби у Тугиян-Югана и на Енисее у пос. Карасино были широко распространены почти чистые еловые леса. Ель в этих лесах играла большую роль, чем в настоящее время.

В зоне современных среднетаежных лесов в районе Верхне-Вартовска росли сосново-березовые леса, в которых довольно много было пихты и встречался вяз. Все это свидетельствует о том, что климат атлантического времени был теплее современного, но не был однородным. Об этом свидетельствуют палинологические данные по разрезу у пос. Карасино. На диаграмме этого разреза выше фазы еловых лесов отмечено распространение кустарниковых берез и ольховника, наряду с елью широкое распространение приобрела береза. Еще севернее, в зоне современной тундры у мыса Каргинского, росли только береза и кустарники. Видимо, это было связано с незначительным похолоданием на рубеже около 7200 лет тому назад.

Во вторую половину атлантического времени на севере снова широкое распространение приобрела ель. Вместе с лиственницей она продвинулась даже в зону современной тундры к мысу Каргинскому. Для средней Оби характерно появление в лесах кедра. В кедрово-сосново-березовых лесах встречались вяз и липа. Видимо, во вторую половину атлантического времени климат стал еще более теплым и влажным, чем в его начале.

В первую половину суббореального времени в южных районах продолжали существовать леса, однако в их составе уменьшилась роль кедра, исчезла пихта. Лесная растительность сохранилась и на территории северотаежных лесов. Здесь наряду с елью было много березы. В то же время на севере, в зоне современной тундры у мыса Каргинского, леса исчезли и распространились березовые редколесья, в которых существенную роль играли кустарниковые березы, ольховник и вересковые. Изменения в расположении растительных зон произошли во вторую половину суббореального времени. На территории средне- и южнотаежных зон существовали леса. Лишь к северу от 66° с.ш. получили развитие березовые редколесья. Ель в них играла незначительную роль. Севернее, у мыса Каргинского, распространилась кустарничковая тундра.

Субатлантическое время снова характеризуется широким распространением лесов. На юге в зоне современной южной тайги это были сосново-березовые леса с примесью кедра и пихты, встречались вяз и липа. На севере, вероятно, в это же время опять появились еловые леса, и только в зоне современной тундры это были еще березовые редколесья. В последующие этапы в субатлантическое время широкое распространение приобрели сосново-березовые леса, которые в середине субатлантического времени имели широкое распространение в лесной зоне с юга до севера. Интересно отметить, что кедр в это время имел большее значение в лесах на севере, чем на юге. Постепенно к концу субатлантического времени в этих лесах начала господствовать сосна, и только на севере, возможно, были березовые редколесья.

На основании смены растительности выявляются колебания климата на протяжении голоцена. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что в предбореальное и бореальное время на территории Западной Сибири климат был достаточно холодным. Судя по имеющимся материалам, даже в бореальное время леса отсутствовали на всей территории Западной Сибири. Только в атлантическое время климат становится более теплым. Однако около 7200 лет назад

Таблица 1

Сопоставление этапов развития растительности в голоцене из различных растительных зон

Хронологические периоды по Блиту—Сернандеру	Тундра	Северотаежные леса		
	Каргинский мыс Левина, Никитин, 1973	Игарка Левковская и др., 1970	Карасино Левина, Сухорукова, 1976	Тугиян-Юган Архипов и др., 1980
Субатлантический	Березовая лесотундра 2000 лет			Березовые редколесья Сосново-березовые с кедром леса Еловые леса с березой
Суббореальный	Кустарничковая тундра 3650 лет Березовая лесотундра 4400 лет		Разреженные березовые леса с кустарниковой березой и ольховником Елово-березовые леса	Заболоченные елово-березовые редколесья
Атлантический	Ольхово-березовые леса с лиственницей и елью 5050 лет Ольхово-березовые леса 6350 лет Березовые леса с кустарниковой березой и ольховником 7200 лет Ольхово-березовые леса 8350 лет	Еловые леса Елово-березовые леса 6030 ± 10 лет Березово-еловые леса с лиственницей	Еловые леса Еловые и березовые леса Березовые и еловые леса с кустарниковой березой Еловые леса	Еловые леса с березой 6300 ± 50 лет СОАН 968
Бореальный		Еловые леса	Березовые и еловые леса Березово-еловая лесотундра	
Предбореальный		Березовые и лиственничные редколесья 9480 ± 120 лет		

Среднетаежные леса			Южнотаежные леса	
Ниже-Вартовское Нейштадт, 1976	Ентарное Архипов и др., 1980	Лукашкин яр Глебов и др., 1974	Иксинский болот- ный массив	Васюгань I Хотинский, 1977
Кедровые леса 2850 лет	Березово-сосновые леса 1100 ± 30 лет СО АН 1185 Сосново-березовые с вязом леса $2280 \pm$ ± 45 (СО АН 1184) Сосново-кедрово-бе- резовые леса с вя- зом и липой	Сосновые леса 2540 лет	Березово-сосновые леса Сосново-березовые с пихтой и вязом леса	Березово-сосновые леса Березовые леса
Кедрово-березовые леса 3770 лет				
Сосново-березовые леса 5000 лет	Сосново-березовые леса с вязом	Кедрово-сосново- березовые леса с кустарниковой березой 4030 ± 70 лет	Сосново-березовые леса с кустарнико- вой березой	Березово-сосновые леса с кустарнико- вой березой
Кедрово-березовые леса 6390 лет	Кедрово-сосново- березовые леса с пихтой и вязом 6860 ± 50 СО АН 1182 лет	Сосново-березовые леса 5610 лет		Березовые леса 5760 ± 130 лет
Березово-осиновые леса с елью	Сосново-березовые леса с пихтой и вя- зом	Березовые леса с елью 7790 ± 90 лет		
Еловые и листвен- ничные редколесья 8780 лет	Березовые редко- лесья	Березовые редко- лесья 8330 ± 95 лет		
Березово-еловая лесотундра с лист- венницей $10585 \pm$ ± 80 лет	Елово-березовые редколесья $9920 \pm$ ± 120 лет СО АН 1181	Елово-березовые редколесья с лист- венницей и кустар- никовой березой 9200 ± 100 лет Березовая холодная лесостепь		

наступило незначительное похолодание. Оно особенно четко проявилось в разрезах, расположенных в переходной зоне от лесов к тундре.

Климат второй половины атлантического времени был, видимо, самым теплым и влажным в течение голоцена. Ель продвигалась далеко на север в зону современной тундры. С суббореального периода намечается значительное похолодание, о чем свидетельствует смена лесов редколесья, а на севере даже кустарничковой тундрой.

В субатлантическое время климат снова становится более теплым. Видимо, он был несколько теплее современного, так как в лесах продолжали расти вяз и липа. Широколиственные породы исчезли из состава лесов средней Оби около 1000 лет тому назад.

Основываясь на своих материалах и известных в литературе разрезах с абсолютными датировками, можно отметить, что дифференциация растительного покрова намечается уже в бореальное время. На крайнем севере были развиты тундры, южнее Салехарда еловые редколесья. Они широкое развитие имели в районе Игарки (Левковская и др., 1970), Малой Хеты, Карасино и в районе Березово (Хотинский, 1977). Южнее Верхне-Вартовска (устье ручья Ентарного) и в районе Лукашкина Яра (Палинологическая характеристика..., 1974) еловые редколесья сменялись березовыми.

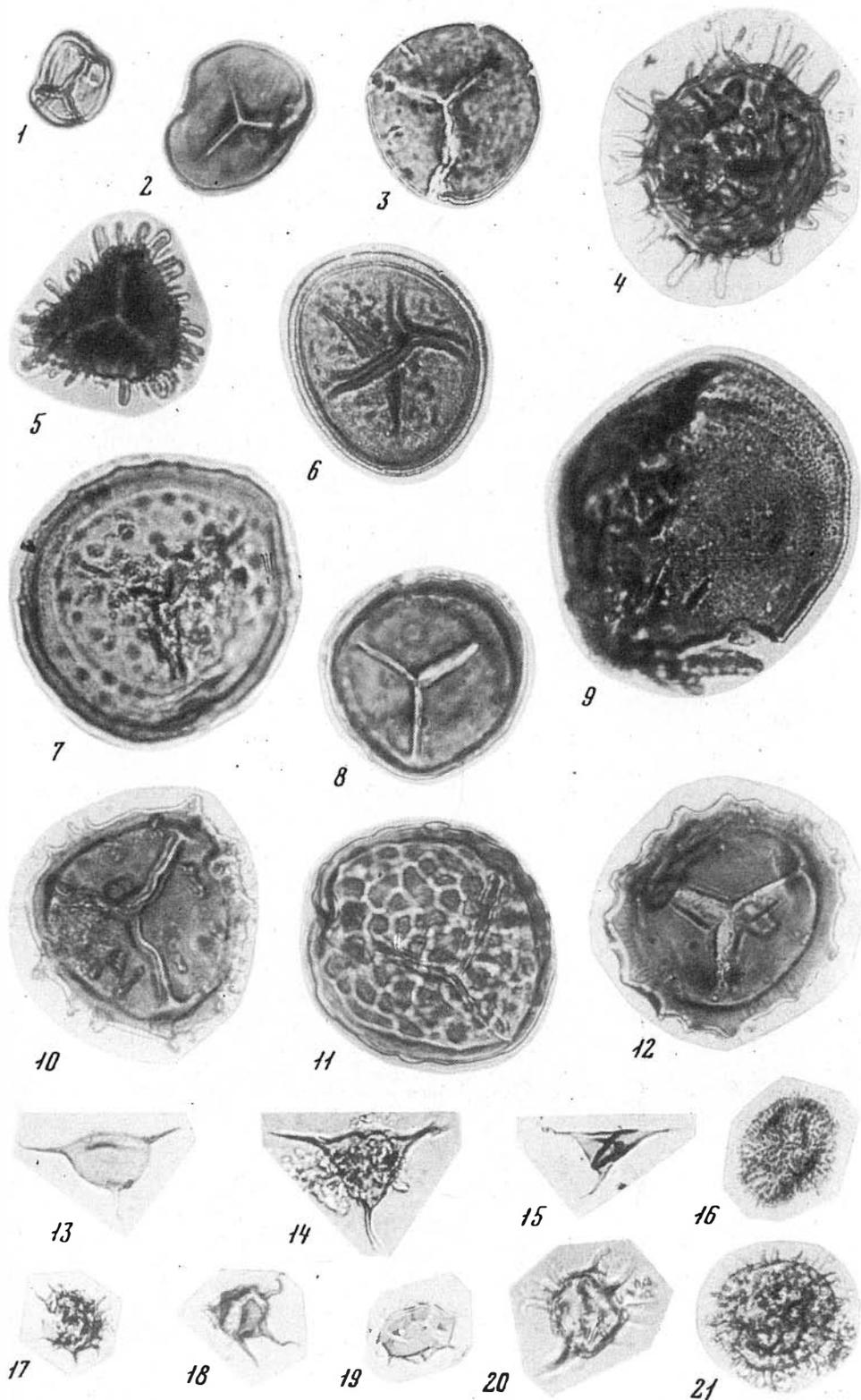
В первую половину атлантического времени продолжается дальнейшая дифференциация растительного покрова. Однако растительные зоны этого времени по доле участия лесных пород все еще отличаются от современных. В настоящее время в среднетаежных лесах кедр играет существенную роль, а в первую половину атлантического периода в районе Верхне-Вартовска и Лукашкина Яра он практически отсутствовал. Его роль в этих районах возросла лишь во вторую половину атлантического и субатлантического времени. На севере, в районе Березова и Тугияна-Югана, кедр появляется позднее, лишь в субатлантическое время.

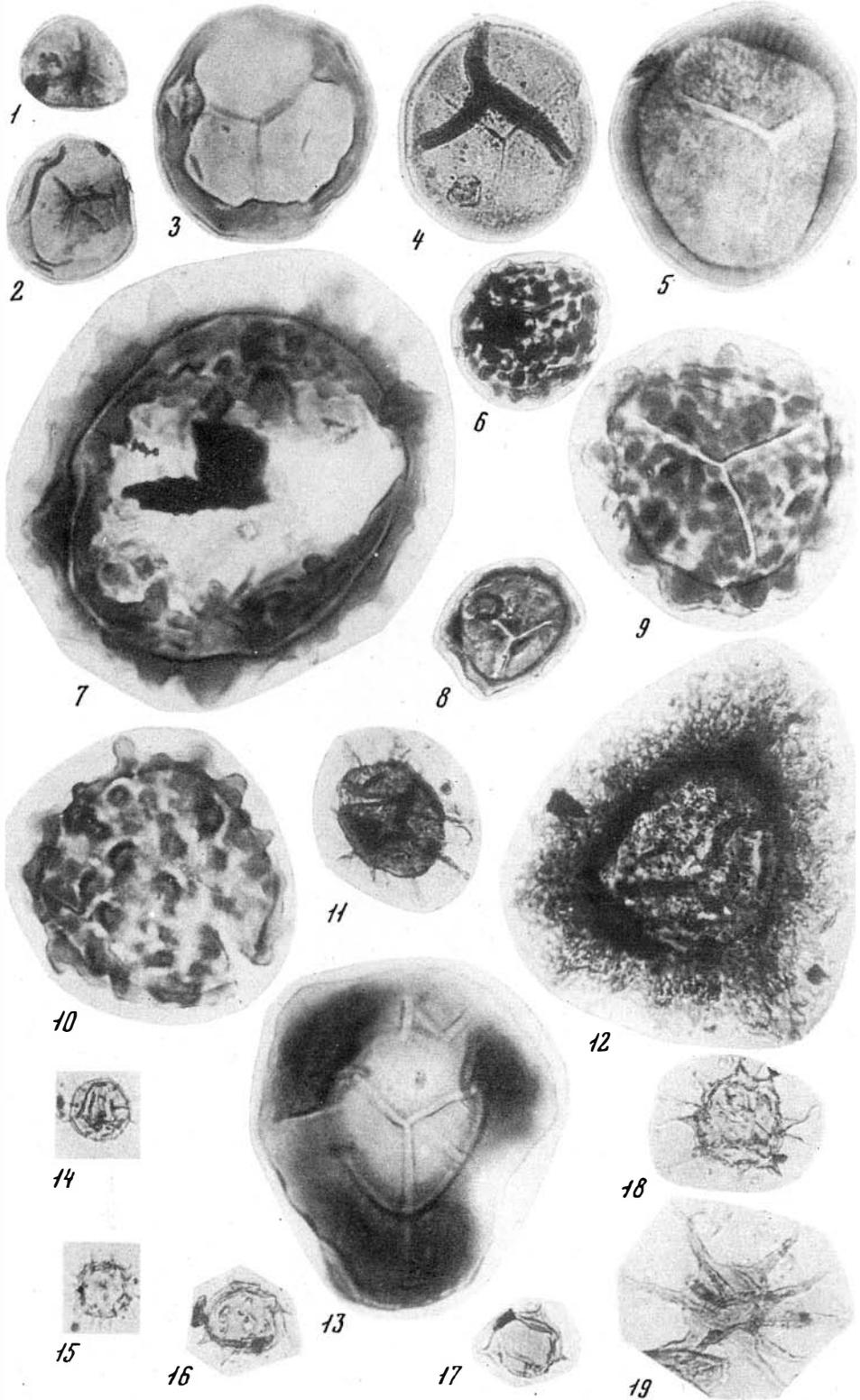
На севере, в зоне современных северотаежных лесов, с самых ранних этапов голоцена в растительном покрове большую роль играла ель. Она доминировала в редколесьях в бореальное и в лесах второй половины атлантического времени.

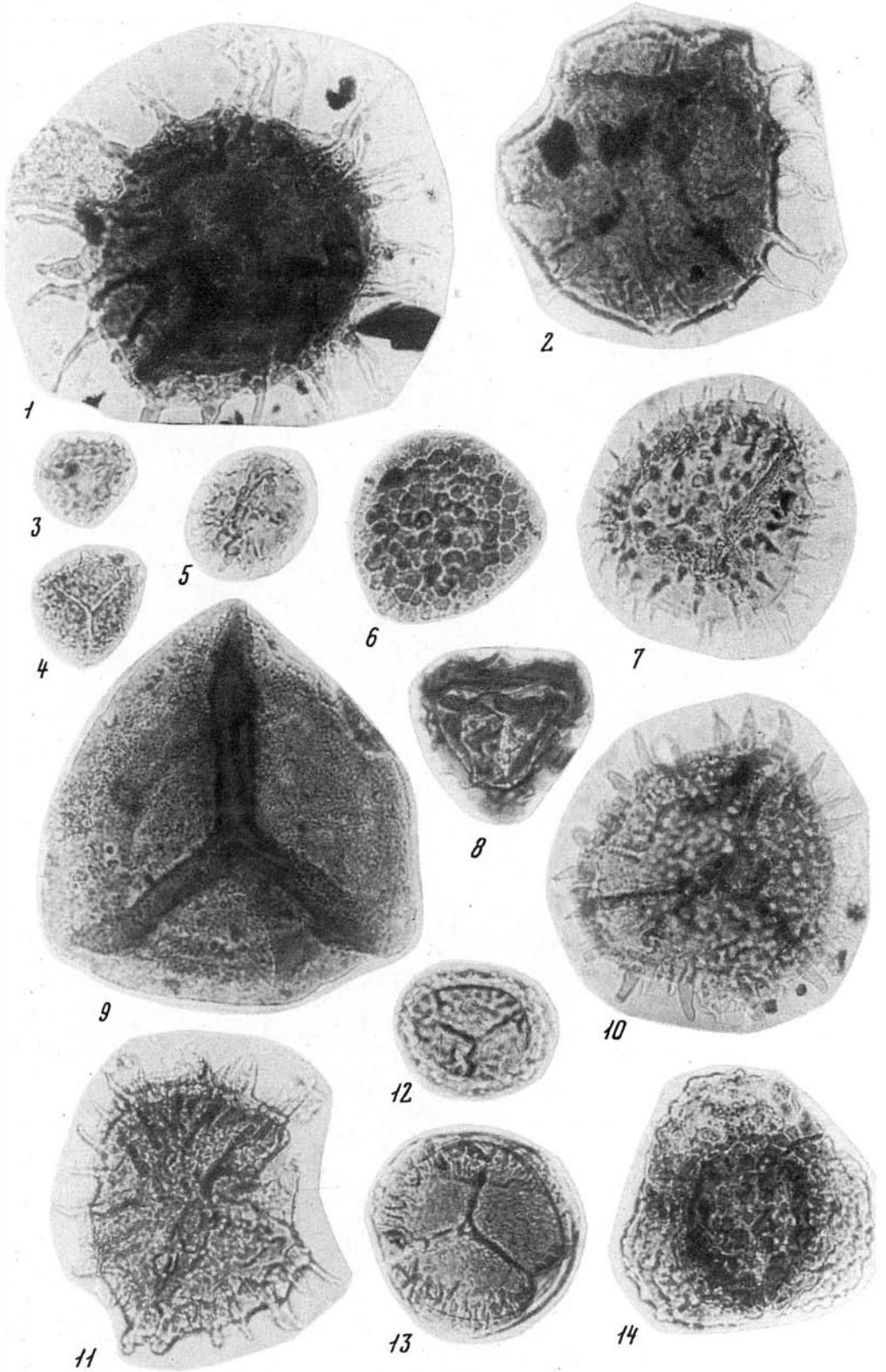
В заключение следует отметить, что реконструкция растительности голоцена представляет большую сложность и полнота ее зависит от полноты геологической летописи. Намеченная последовательность развития растительности в дальнейшем, по мере накопления данных, будет уточняться.

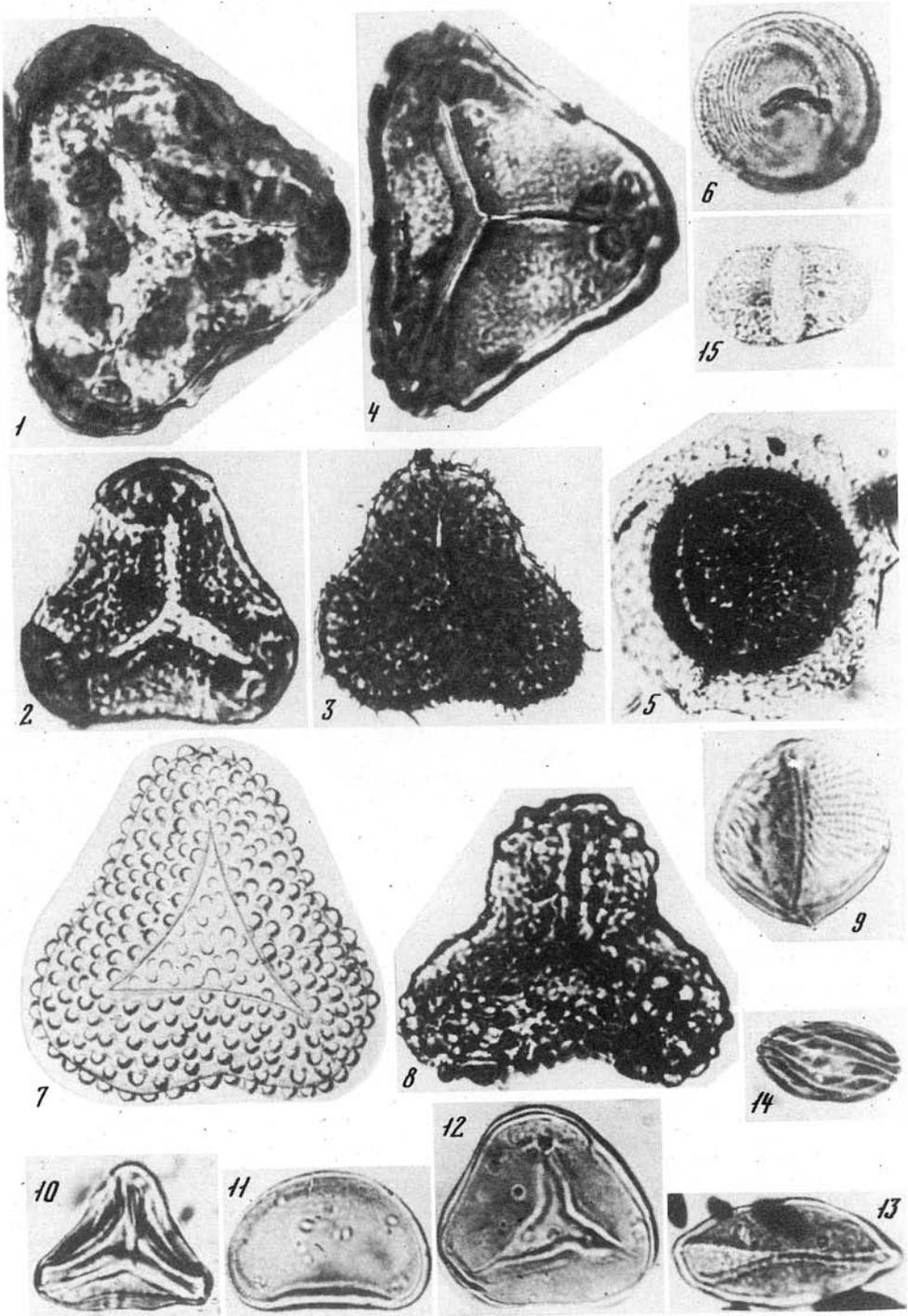
ЛИТЕРАТУРА

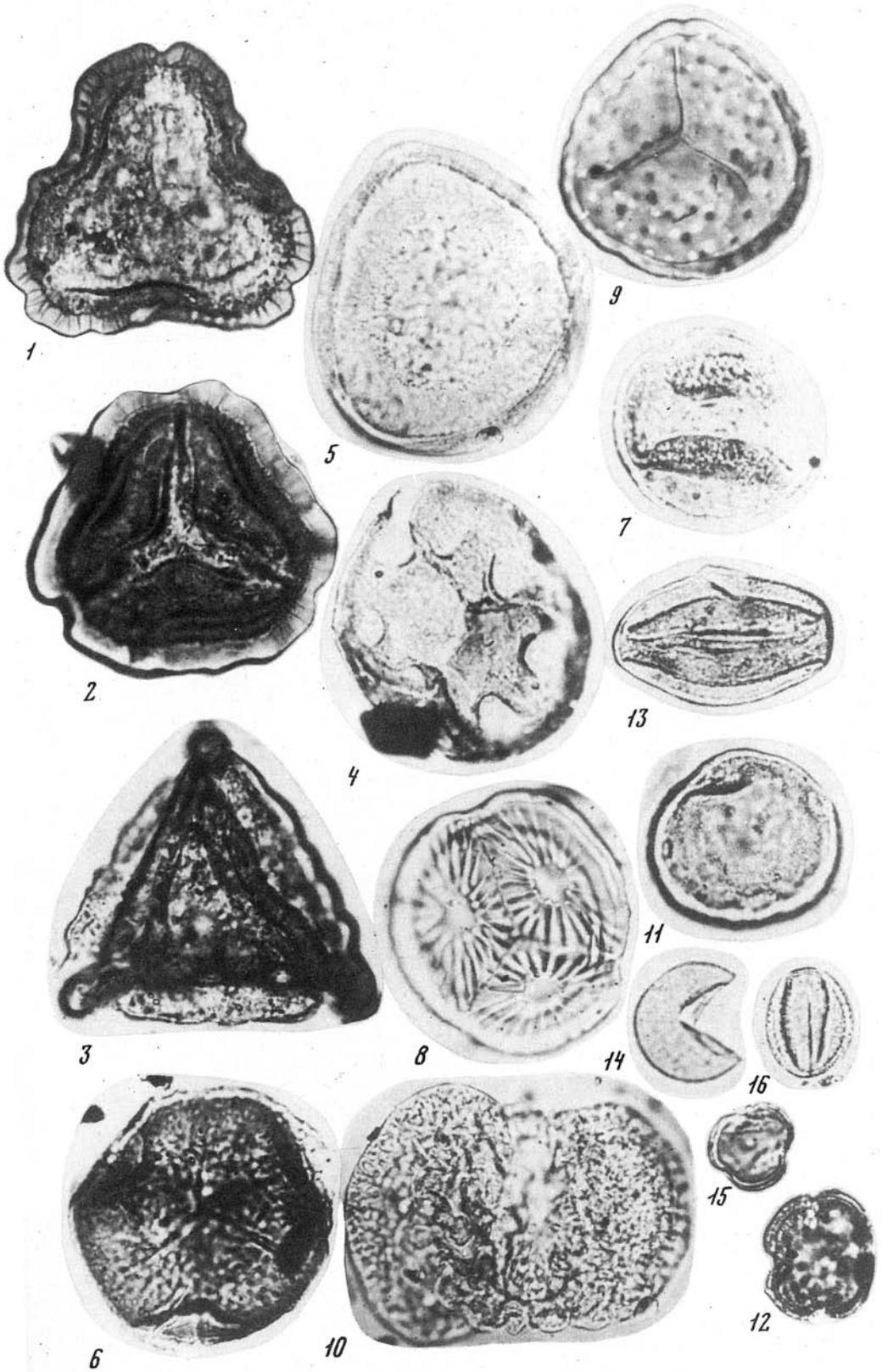
- Левина Т.П., Никитин В.П. Палеоботаническая характеристика голоценового торфяника в районе мыса Каргинского на р. Енисей. — В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 80–85.
- Левина Т.П., Сухорукова С.С. Палинологическая характеристика голоценового торфяника в районе пос. Карасино на р. Енисей. — В кн.: Этюды по палеофитологии Сибири. М.: Наука, 1976, с. 102–107.
- Левковская Г.М., Кинд Н.В., Завельский Ф.С., Форова В.С. Абсолютный возраст торфяников района г. Игарки и расчленение голоцена Западной Сибири. — Бюл. комиссии по изучению четвертичного периода, 1970, № 37, с. 94–102.
- Нейштадт М.И. Голоценовые процессы в Западной Сибири и возникающие в связи с этим проблемы. — В кн.: Изучение и освоение природной среды. М.: Наука, 1976, с. 90–99.
- Хотинский Н.А. Голоцен северной Евразии. М.: Наука, 1977, с. 1–198.
- Палинологическая характеристика и датирование по C^{14} торфяника в Александровском районе Томской области (среднетаежная подзона) / Глебов Ф.Ф., Толейко Л.С., Стариков Э.В., Жидовленко В.А. — В кн.: Типы болот СССР и принципы их классификации. Л.: Наука, 1974, с. 194–199.

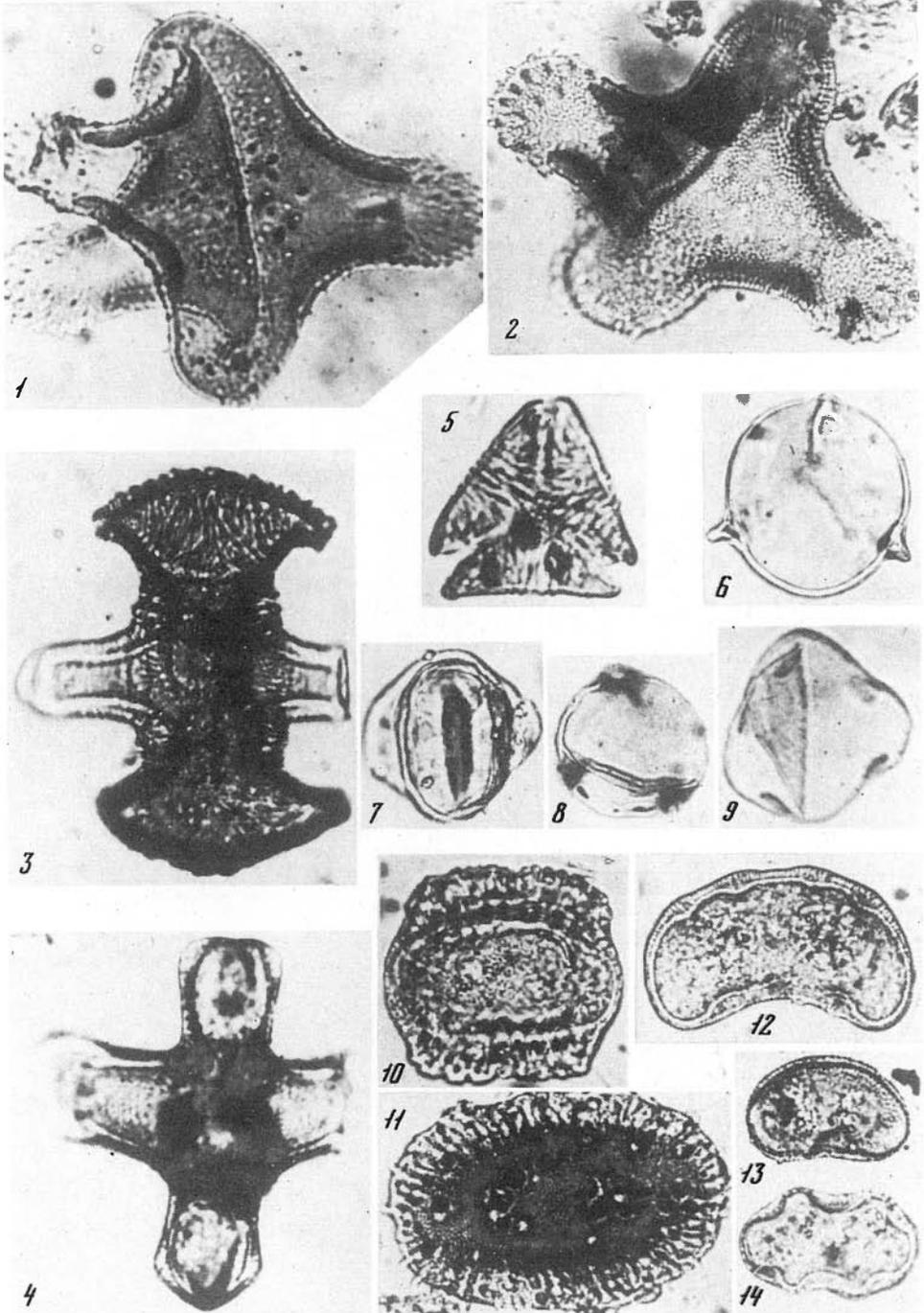


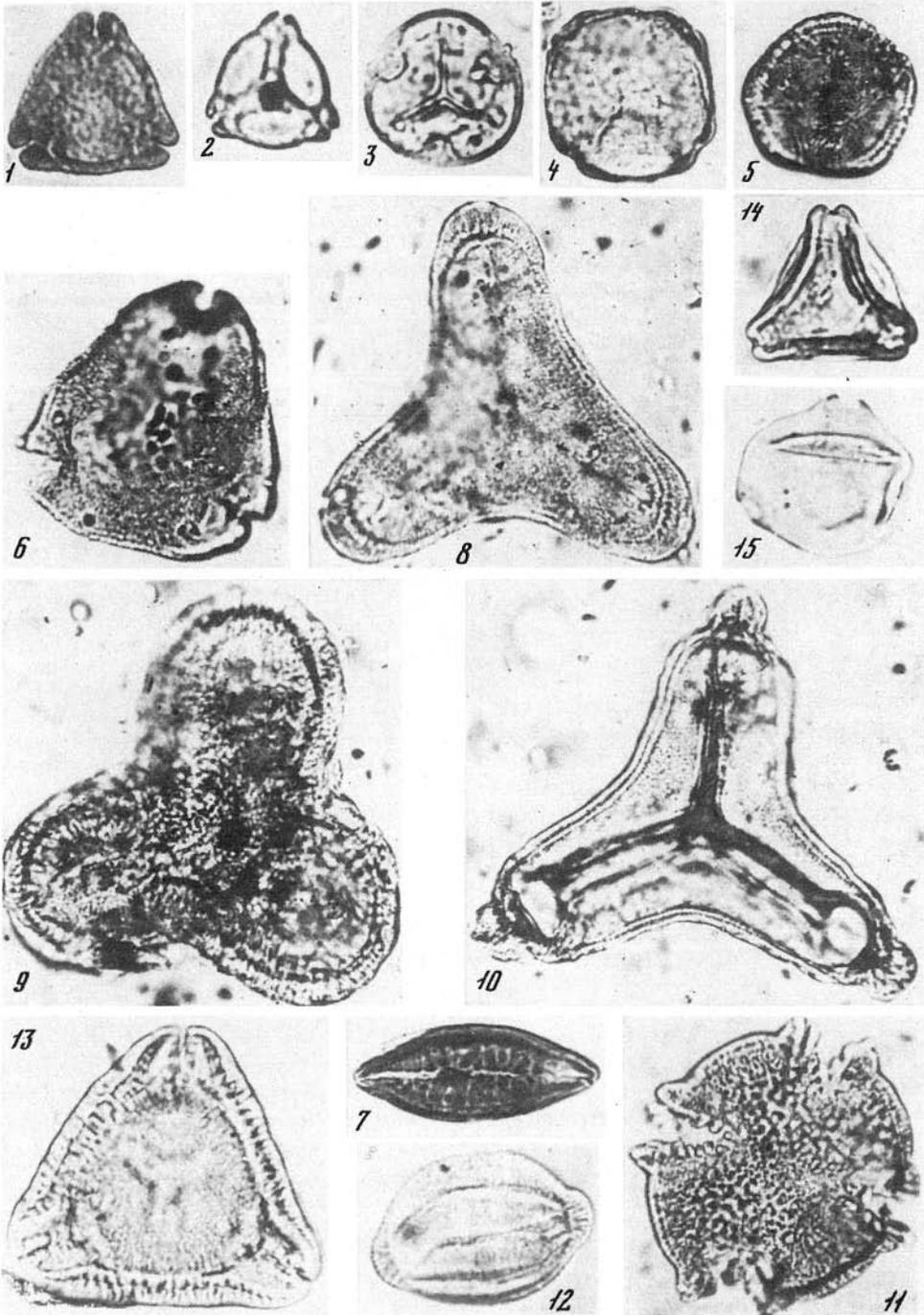


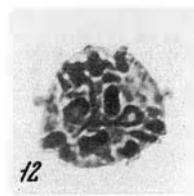
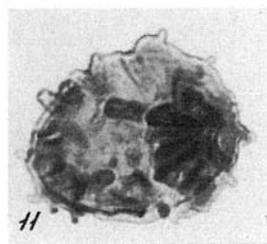
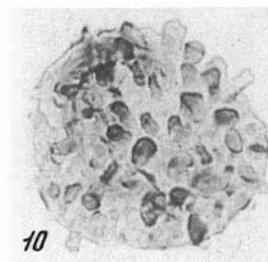
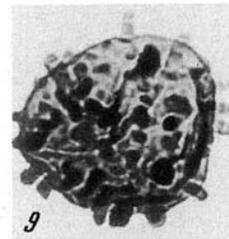
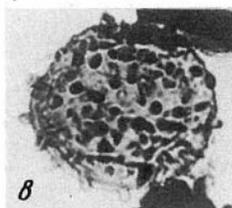
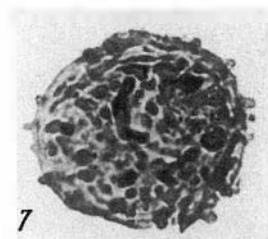
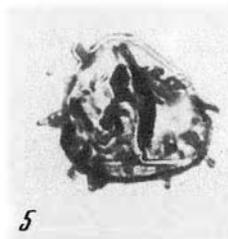
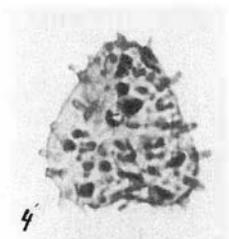
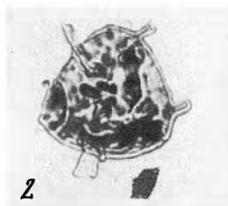
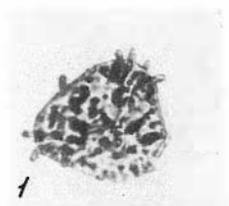












ОБЪЯСНЕНИЯ ТАБЛИЦ

К статье Ю. С. Надлера и В. Г. Кузнецовой

Таблица I

Комплекс спор и фитопланктона раннего фамена, прибрежно-морские фации. Северо-восточная окраина Кузнецкой котловины, пещеркинская свита

- Фиг. 1. *Leiotriletes simplicissimus* Naum., правый берег р. Барзас, 250 м ниже устья рч. Перебой
Фиг. 2. *Leiotriletes pullatus* Naum.; р. Турат, скв. 3305, гл. 100 м
Фиг. 3. *Trachytriletes famenensis* Naum., там же, гл. 74 м
Фиг. 4. *Archaeotriletes heteromerus* Nadl., правый берег р. Барзас, 250 м ниже устья рч. Перебой
Фиг. 5. *Acanthotriletes dentatus* Naum., там же
Фиг. 6. *Archaeozonotriletes notatus* Naum. var. *asper* Tschibr., там же
Фиг. 7. *Archaeozonotriletes famenensis* Naum., там же
Фиг. 8. *Archaeozonotriletes basilaris* Naum., там же
Фиг. 9. *Archaeozonotriletes micronamifestus* Naum., там же
Фиг. 10. *Lophozonotriletes grandis* Naum. var. *major* Naum., там же
Фиг. 11. *Lophozonotriletes macrogrumosus* Kedo там же
Фиг. 12. *Lophozonotriletes crassus* Naum., там же
Фиг. 13. *Veryhachium* cf. *europaeum* Stockmans et Williere, р. Турат, скв. 3305, гл. 40 м
Фиг. 14. *Veryhachium trispinosum* (Eisenack) Dow. et Sar., там же, гл. 74 м
Фиг. 15. *Veryhachium* sp., там же
Фиг. 17. *Baltisphaeridium* cf. *brevispinosum* (Eis.) Dow. et Sar., там же, гл. 40 м
Фиг. 18. *Michystridium* sp., там же
Фиг. 19. *Baltisphaeridium* sp., там же
Фиг. 20. *Michystridium stellatum* Defl., правый берег р. Барзас, 250 м ниже устья рч. Перебой
Фиг. 21. *Hystrichosphaeridium* cf. *multipilosum* Eisenack., р. Турат, скв. 3305, гл. 100 м
Все фигуры × 600

Таблица II

Комплекс спор и фитопланктона позднего фамена, прибрежно-морские фации. Северо-западная часть Рудного Алтая, бассейн р. Кизихи, алейская (каменевская) свита

- Фиг. 1. *Leiotriletes normalis* Naum., скв. 317-К, гл. 108 м
Фиг. 2. *Leiotriletes pullatus* Naum., там же, гл. 100 м
Фиг. 3. *Retusotriletes puchovii* Naum., там же
Фиг. 4. *Archaeozonotriletes notatus* Naum. var. *radiatus*, там же, гл. 108 м
Фиг. 5. *Archaeozonotriletes timanicus* Naum. var. *radiatus* Tschibr., скв. 25-К, гл. 123 м
Фиг. 6. *Lophozonotriletes curvatus* Naum., скв. 317-К, гл. 108 м
Фиг. 7. *Lophozonotriletes torosus* Naum., скв. 25-К, гл. 123 м
Фиг. 8. *Lophozonotriletes crassus* Naum., скв. 317-К, гл. 91 м
Фиг. 9, 10. *Lophozonotriletes macrogrumosus* Kedo, скв. 25-К, гл. 123 м
Фиг. 11. *Hymenozonotriletes mancus* Naum., скв. 317-К, гл. 108 м
Фиг. 12. *Hymenozonotriletes speciosus* Naum., там же, гл. 91 м
Фиг. 13. *Hymenozonotriletes varius* Naum., скв. 25-К, гл. 123 м
Фиг. 14-16. *Baltisphaeridium* cf. *brevispinosum* (Eis.) Dow. et Sar.; фиг. 14, 15. скв. 317-К, гл. 108 м; фиг. 16. скв. 323-К, гл. 98 м
Фиг. 17. *Veryhachium* sp., там же, гл. 100 м
Фиг. 18. *Michystridium* sp., скв. 317-К, гл. 100 м
Фиг. 19. *Baltisphaeridium polygonale* (Eis.) Dow. et Sar., там же
Все фигуры × 600

Таблица III

Комплекс спор позднего фамена, континентальные озерно-болотные фации. Чулымская впадина, барандатская мульда, левобережье р. Чулым, скважина I-СИ, тубинская свита

- Фиг. 1. *Archaeotriletes hamulus* Naum. var. *famenensis* Naum., гл. 902 м
Фиг. 2. *Archaeotriletes elongatus* Nadl., гл. 907 м
Фиг. 3, 4, 5. *Lophozonotriletes scurrus* Naum., гл. 905 м
Фиг. 6. *Lophozonotriletes grumosus* Naum., гл. 907 м

- Фиг. 7. *Archaeotriletes sincerus* Kedo, гл. 903М
 Фиг. 8. *Lophozonotriletes excisus* Naum., гл. 898М
 Фиг. 9. *Archaeozonotriletes optivus* Tschibr., гл. 903М
 Фиг. 10. *Hymenozonotriletes validus* Naz. et Kedo, гл. 903М
 Фиг. 11. *Hymenozonotriletes validus* Naz. et Kedo, гл. 907М
 Фиг. 12. *Hymenozonotriletes mancus* Naum., гл. 905М
 Фиг. 13. *Retusotriletes* sp., гл. 907М
 Фиг. 14. *Hymenozonotriletes speciosus* Naum., гл. 907М
 Все фигуры — ×600

К статье Л. Л. Драгиной

Таблица I

- Фиг. 1. *Neoraistrickia heterochaeta* (Andrejeva) Drjagina comb. nov.
 Фиг. 2. *Neoraistrickia singula* (Drjagina) Drjagina comb. nov.
 Фиг. 3. *Neoraistrickia mamontovii* (Drjagina) Drjagina comb. nov.
 Фиг. 4. *Neoraistrickia tumaensa* Drjagina sp. nov.
 Фиг. 5. *Neoraistrickia papillaria* (Andrejeva) Drjagina comb. nov.
 Фиг. 6. *Raistrickia conserrata* (Andrejeva) Drjagina comb. nov.
 Фиг. 7, 8. *Raistrickia permollis* Drjagina sp. nov.
 Фиг. 9. *Raistrickia insignis* Drjagina sp. nov.
 Фиг. 10. *Raistrickia horrida* (Drjagina) Drjagina comb. nov.
 Фиг. 11. *Raistrickia grandispinosa* (Andrejeva) Drjagina comb. nov.
 Фиг. 12. *Raistrickia heteromorpha* (Andrejeva) Siverceva

К статье А. Ф. Хлоновой

Таблица I

Споры, ограниченные Бореально-Европейской провинцией:

- Фиг. 1. *Trilobosporites bemissartensis* (Delcourt et Sprumont) Potonie (из коллекции Е. М. Швецово́й)
 Фиг. 2. *Trilobosporites hannonicus* (Delcourt et Sprumont) Potonie (по Г. Г. Яновской, 1971)

Споры и пыльца, распространенные в Бореально-Европейской и Бореально-Сибирской провинциях:

- Фиг. 3. *Pilososporites verus* Delcourt et Sprumont
 Фиг. 4. *Impardecispora trioreticulosa* (Cookson et Dettmann) Venkatachala, Kar, Raza
 Фиг. 5. *Aequitridites spinulosus* (Cookson and Dettmann) Cookson and Dettmann
 Фиг. 6. *Classopollis* sp. (из коллекции Е. М. Швецово́й)

Споры и пыльца, встречающиеся во всех трех провинциях:

- Фиг. 7. *Lygodium valanginensis* Kara-Murza (по Э. Н. Кара-Мурза, 1954)
 Фиг. 8. *Impardecispora apiverrucata* (Couper) Venkatachala et al.
 Фиг. 9. *Cicatricosporites minutaestriatus* (Bolch.) Chlon.
 Фиг. 10. *Gleicheniidites senonicus* Ross
 Фиг. 11. *Laevigatosporites ovatus* Wilson and Webster
 Фиг. 12. *Cyathidites minor* Couper
 Фиг. 13. *Ginkgocycadophytus nitidus* (Balme) de Jersey
 Фиг. 14. *Ephedripites costatus* (Naum.) Bolch.
 Фиг. 15. *Vitreisporites pallidus* (Reissinger) Nilsson
 Фиг. 1–5, 7, 8 × 500; Фиг. 6, 9–15 × 900

Таблица II

Споры, ограниченные Бореально-Европейской провинцией:

- Фиг. 1. *Asbeckiasporites hoennensis* v. d. Brelie (из коллекции З. К. Пономаренко)
 Фиг. 2. *Asbeckiasporites borysthenicus* (Voronova) Theodorova-Shakhmundes (из коллекции З. К. Пономаренко)

Споры Бореально-Европейской провинции, проникающие в Бореально-Сибирскую провинцию:

- Фиг. 3. *Clavifera triplex* Bolch. (из коллекции З. К. Пономаренко)

Споры и пыльца, развитые в Бореально-Европейской и Бореально-Сибирской провинциях:

- Фиг. 4. *Kuylisporites lunaris* Cooks. and Dett.
 Фиг. 5. *Coptospora paraodoxa* (Cooks. and Dett.) Dett.
 Фиг. 6. *Triporoletes singularis* N. Mtch.
 Фиг. 7. *Phyllocladidites bibulbus* (Bolch.) Chlon.

Споры и пыльца Бореально-Сибирской провинции, проникающие в смежные районы Бореально-Европейской провинции:

Фиг. 8. *Stenozonotriletes radiatus* Chlon.

Фиг. 9. *Foveosporites cenomanicus* (Chlon.) Schvetzova

Фиг. 10. *Rugubivesiculites aralicus* (Bolch.) Chlon.

Фиг. 11. *Polyporites clarus* N.Mtch.

Пыльца, ограниченная Бореально-Сибирской провинцией:

Фиг. 12. *Utriculites visus* Chlon.

Фиг. 13. *Fraxinopollenites constrictus* (Pierce) Chlon.

Пыльца, встречающаяся во всех трех провинциях:

Фиг. 14. *Taxodiaceapollenites hiatus* (Potonie) Kremp

Фиг. 15. *Tricolpites sagax* Norris

Фиг. 16. *Tricolpopollenites micromunus* Groot and Penny

×900

Таблица III

Пыльца, встречающаяся в Енисейско-Амурской и Западно-Канадской провинциях:

Фиг. 1. *Aquilapollenites unicus* Chlon.

Фиг. 2. *Aquilapollenites amplus* Stanley (из коллекции Э. Стенли)

Фиг. 3. *Aquilapollenites conatus* Norton (из коллекции Г. И. Таракановой)

Фиг. 4. *Aquilapollenites quadricretaeus* Chlon.

Фиг. 5. *Cranwellia striata* Srivastava

Фиг. 6. *Orbiculapollis globosus* Chlon.

Фиг. 7. *Orbiculapollis lucidus* Chlon.

Фиг. 8. *Kurtzipites trispissatus* Anderson (из коллекции Г. Леффингвелла)

Фиг. 9. *Fibulapollis mirificus* Chlon.

Фиг. 10. *Wodehouseia calvata* Chlon.

Фиг. 11. *Wodehouseia spinata* Stanley (из коллекции Э. Стенли)

Фиг. 12. *Ocellipollis obliquus* Chlon.

Пыльца, встречающаяся в Хатанго-Ленской провинции и прилегающих арктических районах:

Фиг. 13. *Azonia fabacea* Samoilovich

Фиг. 14. *Azonia recta* (Bolch.) Samoilovich

× 900; фиг. 3 × 600

Таблица IV

Пыльца, встречающаяся в Европейско-Туранской области и в Урало-Западно-Сибирской полосе смешанной флоры:

Фиг. 1. *Trudopollis hemiperfectus* Pflug

Фиг. 2. *Plicapollis silicatus* Pflug

Пыльца и споры, встречающиеся в Енисейско-Амурской и Западно-Канадской провинциях:

Фиг. 3. *Samursporis aduncus* Chlon.

Фиг. 4. *Ulmoideipites krempii* Anderson

Фиг. 5. *Callistopollenites radiostriatus* (N.Mtch.) Srivastava

Фиг. 6. *Proteacidites thalmanii* Anderson

Фиг. 7. *Ephedra multipartita* Chlon.

Пыльца, встречающаяся в арктических и прилегающих районах Западной Сибири и на островах Арктической Канады:

Фиг. 8. *Expressipollis accuratus* Chlon.

Фиг. 9. *Expressipollis operosus* Chlon.

Фиг. 10. *Expressipollis ocliferius* Chlon.

Пыльца, встречающаяся в Туркмено-Казахстанской провинции и прилегающих районах Западной Сибири и Дальнего Востока:

Фиг. 11. *Betrakdalina barbulate* Zaklinskaja (по Е. Д. Заклинской, 1966)

Фиг. 12. *Chlonovaia sibirica* (Chlon.) Elsik

Фиг. 13. *Borealipollis bratzevae* Chlon.

Пыльца, встречающаяся во всех провинциях Сибирско-Канадской области:

Фиг. 14. *Betulaepollenites microexcelsus* Potonie

Фиг. 15. *Comptonia sibirica* Gladkova

×900; фиг. 11 × 600

СОДЕРЖАНИЕ

В.С. Волкова, А.Ф. Хлонова. Развитие палинологических исследований в Сибири	5
Ю.С. Надлер, В.Г. Кузнецова. Палинологическая характеристика фаменских отложений Саяно-Алтайской горной области	12
Л.Л. Дрягина. Палинологическая характеристика Ерунаковского опорного разреза верхнепермских отложений кольчугинской серии Кузнецкого бассейна	18
В.И. Ильина. Палинологическое обоснование стратиграфии континентальной юры юга Средней Сибири	29
А.Ф. Хлонова. Флористические провинции мела СССР и прилегающих районов Восточной Азии по палинологическим данным	39
В.С. Волкова, И.А. Кулькова. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения и корреляция континентальных палеогеновых и неогеновых отложений юга Западной Сибири и Северного Казахстана	65
Г.А. Кошелева. Новые данные об эоценовых палинокомплексах на территории Томской области	73
А.Ф. Фрадкина. К стратиграфии палеогеновых и неогеновых отложений западной части Нижне-Алданской впадины (Якутия)	77
В.А. Белова, А.С. Ендрихинский. Палинологическое обоснование стратиграфии неогеновых отложений Байкальской рифтовой зоны	84
В.С. Волкова, И.А. Волков. Отложения и ландшафты сартанской стадии оледенения в низовьях р. Чульме	93
М.В. Никольская. Палеоботаническая характеристика верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений Таймыра	97
В.С. Волкова, В.А. Белова. О роли широколиственных пород в растительности голоцена Сибири	112
С.А. Архипов, М.Р. Вотях. Палинологическая характеристика и абсолютный возраст торфяника в устье р. Томи	118
С.А. Архипов, Т.П. Левина, В.А. Панычев. Палинологическая характеристика двух голоценовых торфяников из долины Средней и Нижней Оби	123
Т.П. Левина. Развитие растительности в низовьях Енисея и Средней Оби в голоцене	128
Объяснения таблиц	141

CONTENTS

V.S. Volkova, A.F. Chlonova. Progress of palynological researches in Siberia	5
Yu.S. Nadler, V.G. Kuznetsova. Palynological characteristic of Famenian deposits of Sajan-Altai mountain region	12
L.L. Drijagina. Palynological characteristic of Erunak key section of Upper Permian deposits of Kolchuginsk series in Kuznetsk Basin	18
V.I. Ilyina. Palynological evidence for the stratigraphy of the non-marine Jurassic in southern Middle Siberia	29
A.F. Chlonova. Cretaceous floral provinces of the USSR and adjacent East Asia according to palynological data	39
V.S. Volkova, I.A. Kul'kova. Palynological evidence for the stratigraphic subdivision and correlation of continental Paleogene and Neogene deposits of southern West Siberia and North Kazakhstan	65
G.A. Kosheleva. New Data on Eocene palynological assemblages of Tomsk region	73
A.F. Fradkina. Stratigraphy of Paleogene and Neogene deposits of western part of the Lower Aldan Depression (Jakutia)	77
V.A. Belova, A.S. Endrikhinskij. Palynological evidence for the stratigraphy of the Neogene deposits of the Baikal rift zone	84
V.S. Volkova, I.A. Volkov. Deposits and landscapes of Sartan stage of glaciation in the lower area of Chulim river	93
M.V. Nikolskaya. Paleobotanical characteristic of Upper Pleistocene and Holocene deposits of Taimyr	97
V.S. Volkova, V.A. Belova. On the role broadleaved trees in Holocene vegetation in Siberia	112
S.A. Arkhipov, M.R. Votakh. Palynological characteristic and radiocarbon data of peat in the mouth of Tom' river	118
S.A. Arkhipov, T.P. Levina, V.A. Panychev. Palynological characteristic of two Holocene peat from middle and lower Ob' area	123
T.P. Levina. The development of vegetation in lower Enisei area and middle Ob' area in Holocene	128
Explanations of plates	141

УДК 56(116)+56(118)+56(119)

Развитие палинологических исследований в Сибири. Волкова В.С., Хлонова А.Ф. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

Различаются три основных этапа в развитии палинологических исследований в Сибири. Первоначально палинологические исследования не носили систематического характера. Проводилось изучение спор в угольных бассейнах и пыльцы в разрезах торфяников. На втором этапе палинологические исследования получают повсеместное распространение при стратиграфическом расчленении осадочных толщ. На современном этапе палинологические данные привлекаются для решения различных теоретических проблем биостратиграфии и палеофлористики.

УДК 551.734(571.17)+551.8+561.33

Палинологическая характеристика фаменных отложений Саяно-Алтайской горной области. Надлер Ю.С., Кузнецова В.Г. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

Приводятся новые данные о комплексах спор, обнаруженных в Кузнецкой котловине, Чулымской, Северо-Минусинской, Южно-Минусинской впадинах, на северо-западе Рудного Алтая. Выделяются три типа споровых комплексов, из них один характерен для нижнего фамена, а два для разнофациальных отложений верхнего фамена. Рассматриваются условия формирования споровых комплексов, влияние на их состав конкретных палеогеографических условий. Приводится сравнение палинологических данных по Саяно-Алтайской области, Уралу, Центральной части Русской платформы, Вилуйской синеклизе Сибирской платформы.

Рис. 1, табл. 3, библиограф. 14 назв.

УДК 56:581 (571.17)

Палинологическая характеристика Ерунаковского опорного разреза верхнепермских отложений кольчугинской серии Кузнецкого бассейна. Дрягина Л.Л. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

Приводится палинологическая характеристика верхнепермских отложений из стратотипического Ерунаковского разреза по р. Томи в Кузнецком бассейне. Показана последовательная смена комплексов, дана схема распространения характерных форм по разрезу, приводится описание некоторых новых видов и комбинаций.

Рис. 2, библиограф. 4 назв.

УДК (561:581:33):551:762

Палинологическое обоснование стратиграфии континентальной юры юга Средней Сибири. Ильина В.И. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

На основе детального изучения юрских разрезов Кузбасса, Канско-Ачинского и Иркутского угольных бассейнов составлено палинологическое обоснование стратиграфического расчленения континентальной юры юга Средней Сибири. Определение возраста и увязка региональных подразделений с общей стратиграфической шкалой выполнены путем палинологической корреляции континентальных и морских, датированных фауной отложений. При проведении последней учитывались история развития флоры, изменения климата и ботанико-географическая зональность, существовавшая в юре на территории Сибири. Палинологическое обоснование использовано при составлении общей региональной стратиграфической схемы юрских континентальных отложений юга Средней Сибири.

Табл. 1, библиограф. 38 назв.

УДК (561:581.33):551.763(571)

Флористические провинции мела СССР и прилегающих районов Восточной Азии по палинологическим данным. Хлонова А.Ф. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

На основании изучения меловых палинофлор на территории Сибири и Дальнего Востока и анализа опубликованных палинологических материалов по меловым отложениям СССР и прилегающих районов Восточной Азии составлены схемы палинофлористического районирования для начала, середины и конца мелового периода.

В начале и середине мелового периода различаются Бореально-Арктическая, Бореально-Сибирская и Вореально-Европейская палинофлористические провинции. Уточняется положение провинций; различаемых палинологами в Сибирско-Канадской и Еврамерийско-Туранской палеофлористических областях в сеноне. Простирание палинофлористических провинций связывается с положением материков и климатом с выраженной широтной зональностью в позднемеловую эпоху.

Рис. 8, табл. 4, библиограф. 231 назв.

УДК 551.781/782 (571.1+574)+561

Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения и корреляция континентальных палеогеновых и неогеновых отложений юга Западной Сибири и Северного Казахстана. Волкова В.С., Кулькова И.А. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

Рассмотрены состав флоры, общность и различия девяти палинокомплексов, установленных из палеогеновых и неогеновых отложений четырех скважин, пробуренных (две) на юге Западной Сибири и (две) в Северном Казахстане. Описаны ключевые и коррелятивные таксоны, на основании которых сделано сопоставление отложений и проведена их привязка к горизонтам унифицированной части стратиграфической схемы палеогена и неогена Западной Сибири.

Рис. 1, библиограф. 10 назв.

УДК 561.551.781.42 (571.16)

Новые данные об эоценовых палинокомплексах на территории Томской области. Кошелева Г.И. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

Дается характеристика палинокомплексов раннего и среднего эоцена в континентальных отложениях (чурбинская свита) скважины 7 Верхнетомской партии. Палинокомплекс среднего эоцена на территории Томской области описан впервые.

Рис. 1, библиограф. 7 назв.

УДК 551.781+551.782 (571.56)

К стратиграфии палеогеновых и неогеновых отложений западной части Нижне-Алданской впадины (Якутия). Фрадкина А.Ф. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

В статье приводятся палинологическое обоснование и новые аргументы для доказательства олигоценового возраста лигнитоносной тандинской и подстилающей ее песчаной таттинской свит по разрезу скважины 9 у пос. Кытыл на западном участке Нижне-Алданской впадины. На основании проведенных автором в 1969-1975 гг. палинологических исследований составлена схема межрегиональной корреляции палеогена и неогена впадины со стратотипическими разрезами Яно-Омолонского междуречья и Восточной Камчатки.

Рис. 2, библиограф. 19 назв.

УДК 561 (571.53)+551.782

Палинологическое обоснование стратиграфии неогеновых отложений Байкальской рифтовой зоны. Белова В.А., Ендрихинский А.С. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

В статье рассмотрены палинологические комплексы из континентальных неогеновых отложений, залегающих между базальтами. Приведены кали-аргоновые датировки базальтов.

Рис. 2, библиограф. 19 назв.

УДК 551.793 (571.1)+561

Отложения и ландшафты сартанской стадии оледенения в низовьях р.Чулыма. Волкова В.С., Волков И.А. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

В статье описаны озерные отложения сартанской эпохи. На основании палинологических данных показана динамика развития растительности во времени. Установлено пять фаз в развитии растительности. Три фазы отражают время продвижения сартанского ледника на юг и две соответствуют кратковременным потеплениям, которые вызвали отступление ледника.

Библиограф. 9 назв.

УДК 561.016,551,791/796 (571.511)

Палеоботаническая характеристика верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений Таймыра. Никольская М.В. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

Приводятся новые палинологические, карпологические и радиоуглеродные материалы для верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений восточной части Северо-Сибирской низменности. Описана методика интерпретации палинологических материалов. Казанцевские спектры отличаются преобладанием пыльцы древесных пород над кустарниками, в каргинских и голоценовых доля участия последних существеннее.

В межледниковые эпохи ель и лиственница достигали долины р. Большая Балахна, севернее которой, видимо, проходила граница преобладания тундр. Сейчас этой границей служит долина Хеты-Хатанги. Потепление голоцена началось в бореальное время.

Рис. 4, табл. 1, библ. 7 назв.

УДК 561.6/9 (571.1/5)+551.796

О роли широколиственных пород в растительности голоцена Сибири. Волкова В.С., Белова В.А. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

В статье рассмотрены роль элементов широколиственной флоры, время появления, расцвета и угасания. Установлено, что пионером среди широколиственных является вяз. Впервые в лесах Сибири он появился во вторую половину атлантического периода (7000-6000 тыс. лет назад). Расцвет широколиственных приходится на климатический оптимум (6500-5500 тыс. лет) и начало суббореального периода.

Сокращение роли элементов широколиственной флоры началось на юге Средней Сибири в первой, а в Западной Сибири во второй половине суббореального периода. В атлантическое время в лесах Западной Сибири исчезли липа и дуб. В значительных количествах сохранились только вяз. Рубежи становления, расцвета и исчезновения широколиственной флоры в лесах Сибири и в Европейской части равнины не совпадают.

Библ. 12 назв.

УДК 561 (571.1)551.797550.93

Палинологическая характеристика и абсолютный возраст торфяника в устье р.Томи. Архипов С.А., Вотях М.Р. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

Палинологические данные и даты абсолютного возраста позволили установить время накопления торфяника и развития растительности для всего голоцена. На детальной спорово-пыльцевой диаграмме выделены 5 фаз, которые сопоставимы с предбореальным, бореальным, атлантическим, суббореальным и субатлантическим периодами по схеме Блитта-Сернандера.

УДК 561 (571.1)551.797 550.93

Палинологическая характеристика двух голоценовых торфяников из долины Средней и Нижней Оби. Архипов С.А., Левина Т.П., Паньчев В.А. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

В статье приводятся результаты палинологического изучения голоценовых торфяников, расположенных в подзоне средней и северной тайги. В первом разрезе у рч.Ентарного наблюдается постепенное развитие растительности от безлесных пространств до лесов. Здесь четко проявилось атлантическое потепление, суббореальное похолодание и новое потепление в субатлантическое время. В северном разрезе у пос. Тугиян-Юган установлены этапы развития растительности, относящиеся лишь ко второй половине атлантического периода, суббореальному и субатлантическому времени. Так как разрез расположен севернее, то здесь видно проявление географических различий. Если на средней Оби росли сосново-березовые и кедрово-сосново-березовые, то на севере это были еловые леса.

Рис. 3, библ. 4 назв.

УДК 561 (571.1) 551.797550.93

Развитие растительности в низовьях Енисея и Средней Оби в голоцене. Левина Т.П. - В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980.

В статье даны основные этапы развития растительности в низовьях Енисея и средней Оби в голоцене. Основываясь на известных разрезах с датировками, можно отметить, что дифференциация растительного покрова намечается уже в бореальное время. На крайнем севере были развиты тундры, южнее Салехарда еловые редколесья. В районе Верхне-Вартовска и Лукашкина Яра росли березовые редколесья. В первую половину атлантического времени растительные зоны по доле участия лесных пород все еще сильно отличались от современных. В районе Средней Оби кедр существенную роль начал играть лишь во вторую половину атлантического времени. На севере, в зоне современных северотаежных лесов, с самых ранних этапов в растительном покрове большое значение имела ель.

Рис. 1, табл. 1, библ. 7 назв.

ПАЛЕОПАЛИНОЛОГИЯ СИБИРИ

*Утверждено к печати
Институтом геологии и геофизики
Сибирского отделения
Академии наук СССР*

Редактор издательства *А.В. Гамаюнова*
Художественный редактор *И.Ю. Нестерова*
Технические редакторы *И.И. Джиева,*
Н.А. Посканная

ИБ № 17383

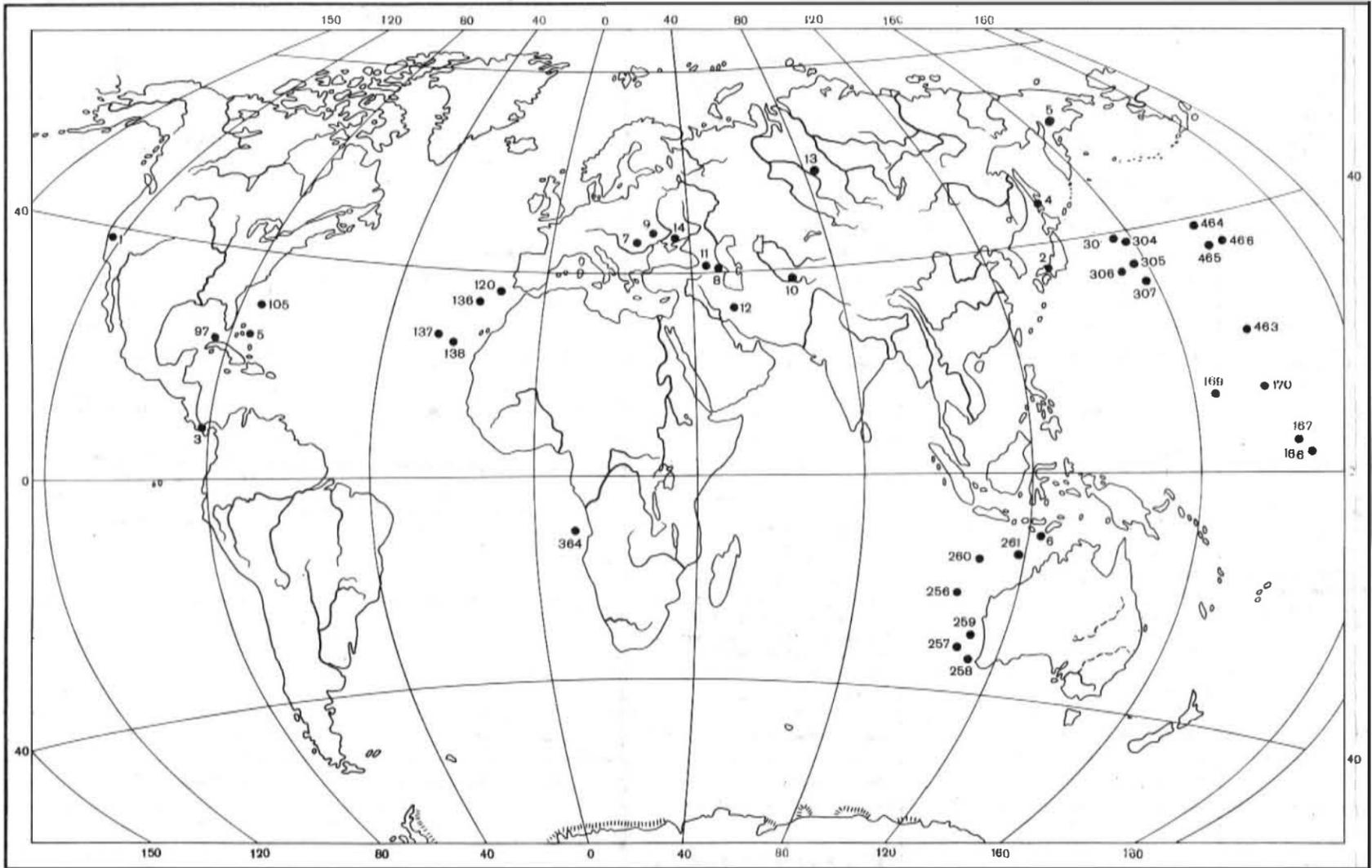
Подписано к печати 20.05.80. Т - 07355
Формат 70x108 1/16. Бумага офсетная № 1
Печать офсетная. Усл.печ.л. 13,0 + 1,1 вкл.
Уч.-изд.л. 15;3. Тираж 850 экз.
Тип. зак. 1314. Цена 2р. 30к.

Издательство "Наука", 117864 ГСП-7,
Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90

Ордена Трудового Красного Знамени
1-я типография издательства "Наука",
199034, Ленинград, В-34, 9-я линия, 12

Исправление

На вклейной полосе книги ошибочно указан Геологический институт АН СССР. Настоящий сборник является очередным выпуском трудов Института геологии и геофизики Сибирского отделения Академии наук СССР (Труды Института, выпуск 460).



Местонахождение альб-туронских радиолярий

1 – Калифорния – Pessagno, 1976, 1977; 2 – Япония – Nakaseko и др., 1979; 3 – Коста-Рика – Schmidt-Effing, 1980; 4 – о-в Сахалин – Казинцова, 1981; 5 – Корякское нагорье – Казинцова, 1979; 6 – о-в Ротти – Tan Sin Hok, 1927; 7 – Румыния – Dumitrica, 1970, 1975; 8 – Азербайджан – Алиев, 1965; 9 – Карпаты – Лозыняк, 1975; 10 – Таджикистан – Гольтман, 1975; 11 – Малый Кавказ – Жамойда, Казин-

цова, Тихомирова, 1976; 12 – Иран – Кизинцова, Тихомирова, 1979; 13 – Урал, Зауралье – Козлова, Горобоев, 1966; Григорьева, 1975; 14 – Украина – Горбунов, 1975; 166, 167, 169, 170 – Moore, 1973; 303–307 – Foreman, 1975; 463–466 – Schaaf, 1980; 256–258 – Riedel, Sanfilippo, 1974; 259–261 – Renz, 1974; 136–138 – Козлова, 1975; 120 – Dumitrica, 1972; 5, 97, 105, 364 – Foreman, 1977

К ст. П.И. Казинцовой

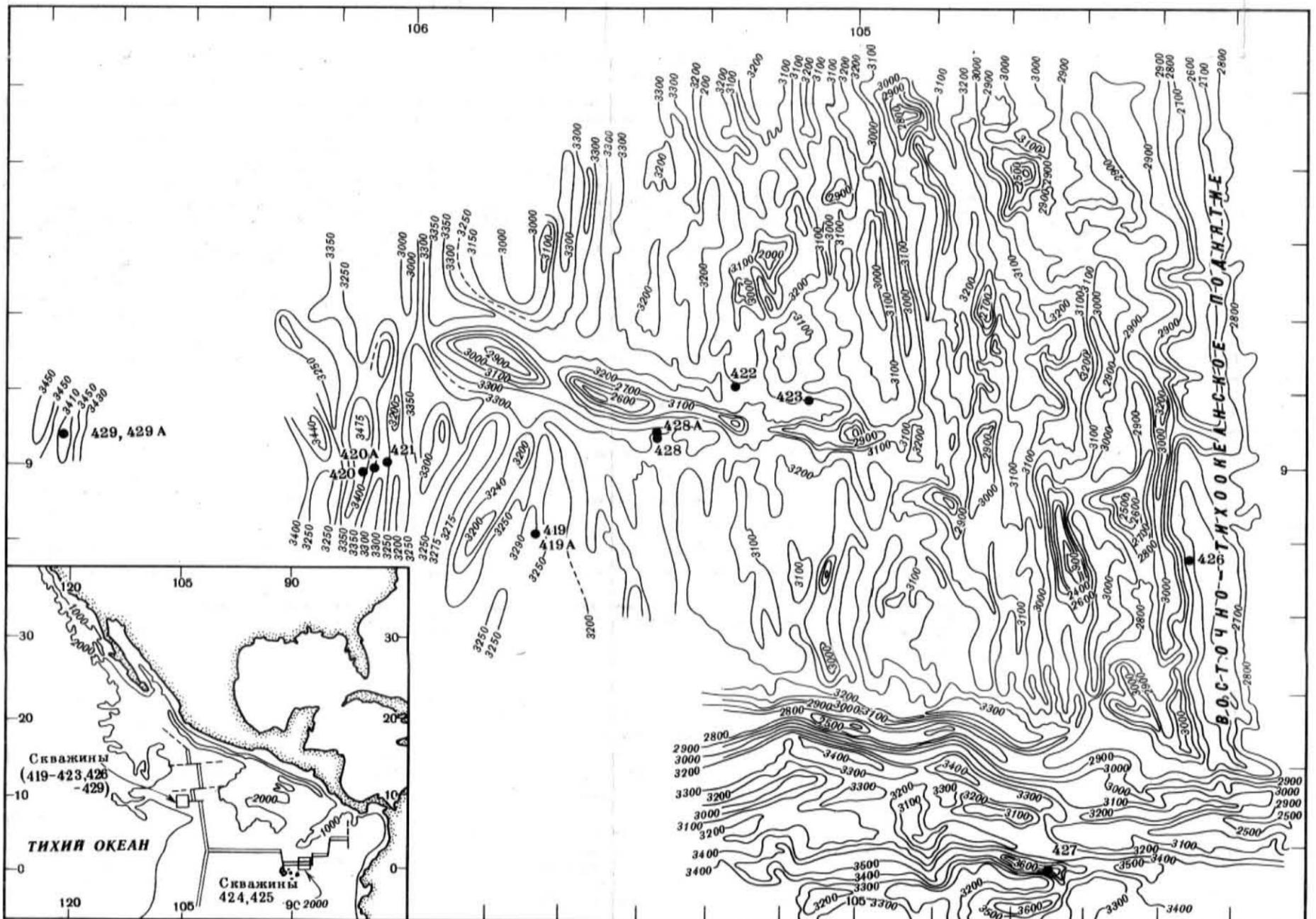


Рис. 1. Расположение скважин, пробуренных в 54 рейсе "Гломар Челленджера" в Галапагосской спрединговой зоне и на западном склоне Восточно-Тихоокеанского поднятия

К ст. В.А. Крашенинникова, Г.Х. Казариной и др.

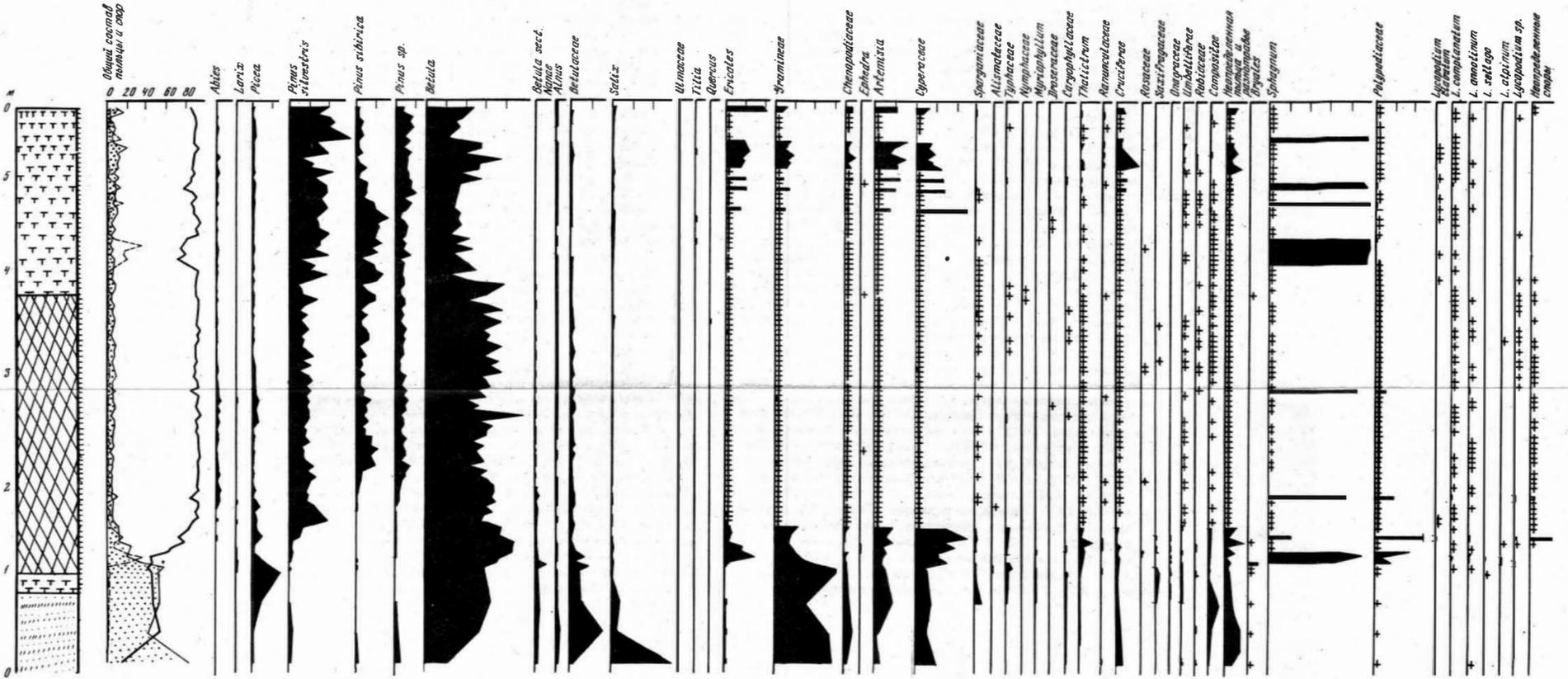


Рис. 2. Спорно-пыльцевая диаграмма голопенового торфяника в устье ручья Еггарного на р. Обь

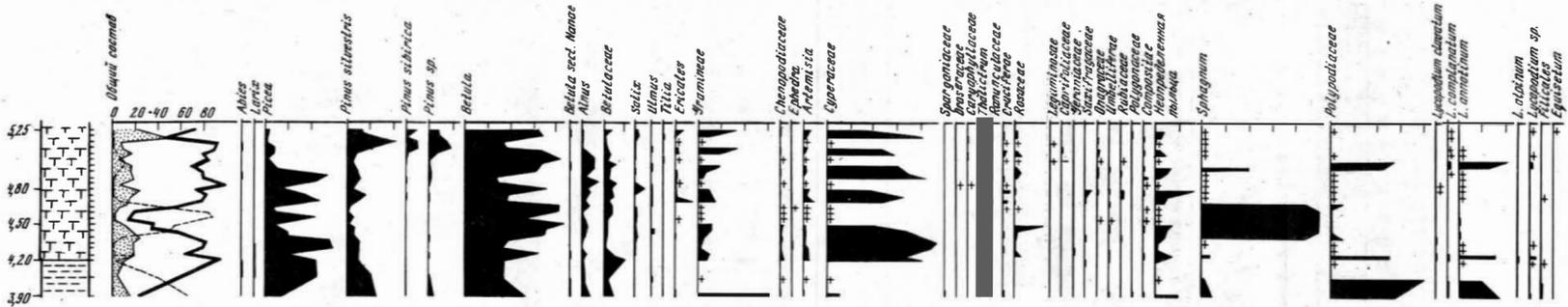
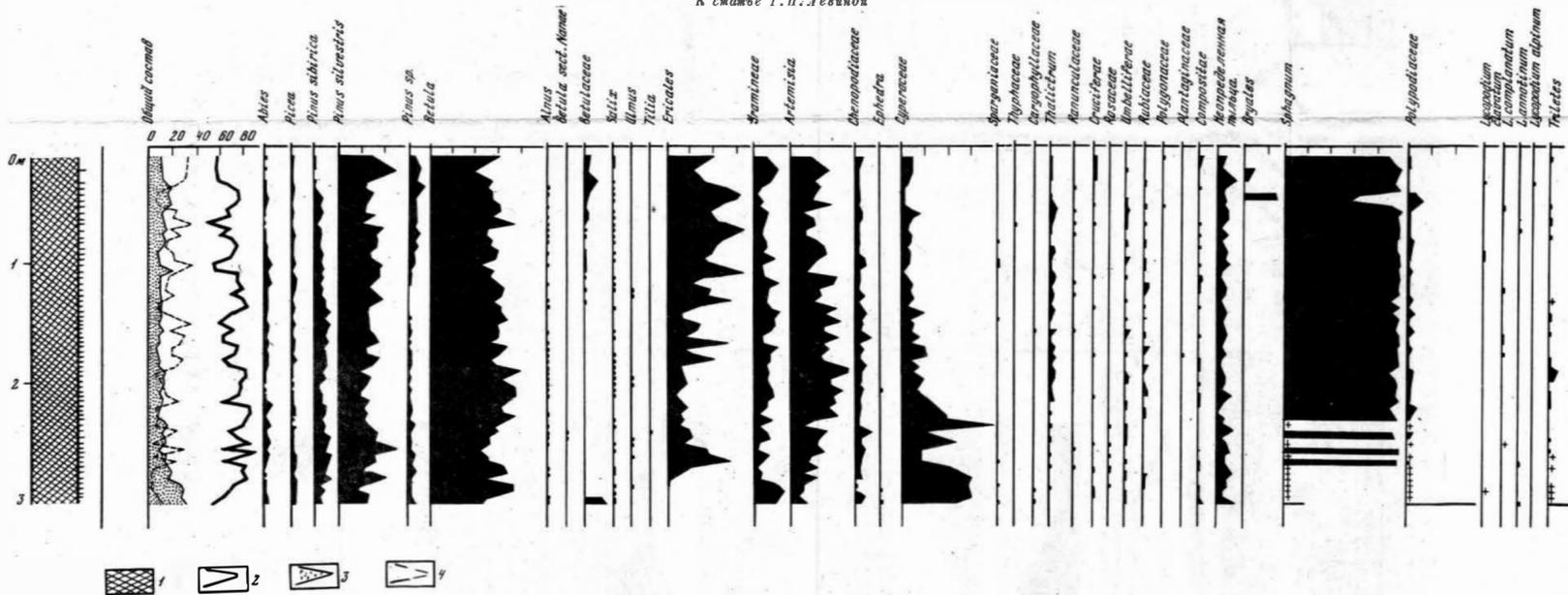


Рис. 3. Спорно-пыльцевая диаграмма голопенового торфяника у пос. Тугия-Юган на р. Обь



Спорно-пыльцевая диаграмма голопенового торфяника из Иксинского болотного массива
1 - торфяник; 2 - пыльца древесных пород; 3 - пыльца травянистых растений; 4 - споры

Название таксона		Подсемейство Fusulinellinae Staff et Wedekind, 1910										Подсемейство Wedekindellinae F. et G. Kahler, 1966	
		Fusulinella Moeller, 1877	Protitricites Putzli, 1948	Neofusulinella Derget, 1913	Oboletes Kireeva, 1950	Janschiella Lee, 1934	Wedekindella Dunbar et Hembert, 1933	Parawedekindella Safonova, 1951	Thompsonella Skinner et Wilde, 1965				
Типовой вид	Лектогенотип — <i>Fusulinella boski</i> : Meller, 1878, с. 162–167, табл. XIV, фиг. 1; средний карбон; д. Кресты б. Твер- ской губ. Место хранения — ГИН АН СССР. N — неизвестны	Типовой вид — <i>Neofusulinella lenteloi</i> : Derget, 1913, р. 41–42, pl. VII, fig. 23–25; верхняя перль, известняки Бангмаи; Вьетнам. Место хранения — ГИН АН СССР. N — неизвестны	Типовой вид — <i>Fusulina oboletis</i> : Safonova, 1950, табл. XIX, fig. 5–7; верхняя перль, известняки Донбасс. Место хранения — ГИН АН СССР. N — неизвестны	Типовой вид — <i>Fusulinella utahensis</i> : Stewart, 1970, р. 50–51, pl. 7, fig. 19, pl. 8, fig. 1; средняя перль, известняки Юте, Канада. Место хранения — Канадский ун-т, N V — 112.	Типовой вид — <i>Wedekindella ultima</i> : Newell, Keroher, 1937, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Стенфордский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Waeingella spiveyi</i> Thompson, 1942, р. 414, pl. 2, fig. 1–15; верхний карбон, основание извест- няка Салам; Техас, США. Место хранения — Стенфордский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	
Характер осевых заполнений	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	
Характер хомат	От умеренных до сильных	Сильные	Отсутствуют или слабые	От слабых до сильных	Четкие, сильные, широкие	Сильно развитые	Сильно развитые	Сильно развитые	Сильно развитые	Сильно развитые	Сильно развитые	Сильно развитые	
Характер септ	Короткие, прямые скрученные, волнистые (в осевой области)	Короткие, слабо или умеренно складчатые в осевой области	Прямые, скрученные в осевой области	Тонкие, прямые в средней и слабо складчатые в осевой области	Прямые, короткие	Прямые, короткие	Прямые, короткие	Прямые	Прямые	Прямые	Прямые	Прямые	
Число септ	67, 100, 100	73, 89, 107	82, 108	80	130	233 (?), 201, 203, 199	Не просчитано						
Во взрослой стадии	От вздуто-веретеновидной до выгнуто-веретеновидной и уплощено-веретеновидной	Коротко-веретеновидная, вздутая	Веретеновидная	От веретеновидной до субцилиндрической	Субцилиндрическая, вздуто-веретеновидная	Уплощенная, веретеновидная, субцилиндрическая	Уплощенная, веретеновидная, субцилиндрическая	Уплощенная, веретеновидная, субцилиндрическая	Уплощенная, веретеновидная, субцилиндрическая	Уплощенная, веретеновидная, субцилиндрическая	Уплощенная, веретеновидная, субцилиндрическая	Уплощенная, веретеновидная, субцилиндрическая	
В начальной стадии	Близкая к шарообразной, овоидная	Уплощено-короткоовидная, суб- шарообразная	Окруженная	Коротко-веретеновидная, уплощено-овоидная	Вздуто-веретеновидная, усуроченная, стабилизированная по оборотам	Субцилиндрическая	Субцилиндрическая	Субцилиндрическая	Субцилиндрическая	Субцилиндрическая	Субцилиндрическая	Субцилиндрическая	
Строение стенки	Четырехслойная — наружный текториум, тектум, диафанотек, внутренний текториум	Стенка пористая, во внутренних оборотах четырехслойная, в наруж- ных трехслойная (тектум, протека, наружный текториум)	Двухслойная, пористая, тектум, протека	Стенка тонкая, пористая, во внутренних оборотах трехслойная с тектумом позднее; в средних оборотах — тектум, протека и непостоянный внутрен- ний текториум; в последнем обороте — тектум, пористая протека	Четырехслойная с диафанотеккой	Четырехслойная с четкой диафанотеккой	Четырехслойная с четкой диафанотеккой	Четырехслойная с четкой диафанотеккой	Четырехслойная с четкой диафанотеккой	Четырехслойная с четкой диафанотеккой	Четырехслойная с четкой диафанотеккой	Четырехслойная с четкой диафанотеккой	Четырехслойная с четкой диафанотеккой
Индекс компактности (ик)	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	
Размеры (мм)	Л до 5 мм, мода: 3,5–4,5	Л до 6,6, мода: 4,5	Л до 4,0, мода: 3–4	Л до 9,4, мода: 3–4	Л до 3,2, мода: 8 1/2	Л до 5,9, мода: 4,5–5	Л до 2,8, мода: ?	Л до 7,6, мода: ?					
Число оборотов	До 8 1/2, мода: 5 1/2–6 1/2	До 7, мода: 5–6	До 7, мода: ?	До 7, мода: 5–6	До 10 1/2, мода: 8 1/2	До 14, мода: 7–8	До 6, мода: 3–4 1/2	До 7–8 1/2, мода: ?					
Разнообразие	129	41	10	33	11	19	7	2	2	2	2	2	
Ареал	Западноазиатская и Централь- ноамериканская (единичны) области	Западноазиатская область: Русская платформа, Урал, Дон- басс, Средняя Азия	Тетис	Западноазиатская область: хр. Пай-Хой, Сахале-Алинь, Донбасс; Средняя Азия, Китай, Русская платформа; Тибет, Испания	Западноазиатская область (Средиземноморье, Тетис)	Центральная и западноазиатская (северная часть) области	Западноазиатская область (локально)						
Распространение во времени	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Отдел	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	
Система	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	

Т а б л и ц а 4 (окончание)

Название таксона		Подсемейство Puchtrellinae Solovieva, subfam. nov.										
		Puchtrella Solovieva, 1955	Dagrella Solovieva, 1967	Parafusulinella Thompson, 1951	Камперелла Т. Озарев, 1967	Parafusulinella Stewart, 1970	Waeingella Thompson, 1942					
Типовой вид	Типовой вид — <i>Fusulinella puchtra</i> : Раузер, Беллер, Ратлингер, 1940, с. 23–27, табл. V, фиг. 1–5; средний карбон; Самарская Лука, Место хранения — ГИН АН СССР. N — 3664	Типовой вид — <i>Neofusulinella occidentalis</i> : Thompson, Wheeler, 1948, р. 25–26, pl. 2, fig. 1–4 нижняя перль, известняки Мак Клауд; округ Шаста, Калифорния, США. Место хранения — ГИН АН СССР. N — 3664	Типовой вид — <i>Parafusulinella utahensis</i> : Stewart, 1970, р. 50–51, pl. 7, fig. 19, pl. 8, fig. 1; средняя перль, известняки Юте, Канада. Место хранения — Канадский ун-т, N V — 112.	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны	Типовой вид — <i>Parafusulinella ultima</i> : Thompson, 1942, р. 700–705, pl. 93, fig. 1–9; средняя перль; Канада, Монтана, США. Место хранения — Канадский ун-т, N — неизвестны
Характер осевых заполнений	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Характер хомат	Короткие, высокие, асимметричные, во внутренних — лентовидные	Сильные, широкие	Короткие, высокие, довольно сильные	Умеренные, высокие, короткие	Короткие, четкие, хорошо развитые в последних оборотах	Слабые	Хоматы умеренные, хорошо развитые субтреугольные					
Характер септ	Прямые, скрученные (в осевой области)	Прямые во внутренних и складчатые в двух наружных оборотах	Прямые в средней области, довольно складчатые на боках и в осевой области	Прямые в осевой области	Прямые	Прямые в осевой области, волни- стые в осевой и на боках (один-два по- следних оборота)	Прямые в осевой области, волни- стые в осевой и на боках (один-два по- следних оборота)	Прямые в осевой области, волни- стые в осевой и на боках (один-два по- следних оборота)	Прямые в осевой области, волни- стые в осевой и на боках (один-два по- следних оборота)	Прямые в осевой области, волни- стые в осевой и на боках (один-два по- следних оборота)	Прямые в осевой области, волни- стые в осевой и на боках (один-два по- следних оборота)	Прямые в осевой области, волни- стые в осевой и на боках (один-два по- следних оборота)
Число септ	115, 107, 80, 111	203, 178, 229, 258	100, 130, 144, 131	100, 108, 98, 91	Не просчитано	130, 85, 180, 115	178	178	178	178	178	178
Во взрослой стадии	Ромбoidal, вздуто-веретеновидная	От усуроченно-ромбoidal до выгнуто-ромбoidal	Коротко-ромбoidal, коротко- веретеновидная	Выгнуто-веретеновидная	Выгнуто-ромбoidal	Выгнуто-веретеновидная, выгнуто-ромбoidal						
В начальной стадии	Усуроченная, ромбoidal	Усуроченная, ромбoidal	Усуроченно-субромбoidal	Эллипсоидальная	Стенка тонкая — диафанотекания тектум и два текториума	Усуроченно-субромбoidal						
Строение стенки	Четырехслойная, наружный текториум, тектум, диафанотек, внутренний текториум	Четырехслойная, более поздних, трехслойная у древних	Стенка тонкая, пористая-тектум, диафанотек или тектум, диафанотек, наружный текториум	Стенка тонкая — диафанотекания тектум и два текториума	Стенка тонкая, четкая, приматекта и наружный текториум							
Индекс компактности (ик)	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий
Размеры (мм)	Л до 4,6, мода: 2,2–3,9	Л до 4,1, мода: 1,8–2,8	Л до 7,0, мода: ?	Л до 5,7, мода: ?	Л до 3,7, мода: ?	Л до 6,2	Л до 3,7, мода: 3,4–3,6					
Число оборотов	До 8 1/2, мода: 6–6 1/2	До 11, мода: 7–8	До 12, мода: 6 1/2–8	До 9, мода: 6–7	До 5–6, мода: ?	До 10, мода: 6,5–7	До 9,0, мода: 5,5–6,0					
Разнообразие	16	18	45	27	2	18 видов	8 видов	8 видов	8 видов	8 видов	8 видов	8 видов
Ареал	Западноазиатская и Централь- ноамериканская (редок) области	Центральная и Западно- азиатская (редок) области	Центральная и Западно- азиатская (редок) области	Центральная и Западно- азиатская (редок) области	Центральная и Западно- азиатская (редок) области	Центральная и Западно- азиатская (редок) области	Центральная и Западно- азиатская (редок) области	Центральная и Западно- азиатская (редок) области	Центральная и Западно- азиатская (редок) области	Центральная и Западно- азиатская (редок) области	Центральная и Западно- азиатская (редок) области	Центральная и Западно- азиатская (редок) области
Распространение во времени	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Отдел	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний	Средний
Система	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная	Каменноугольная

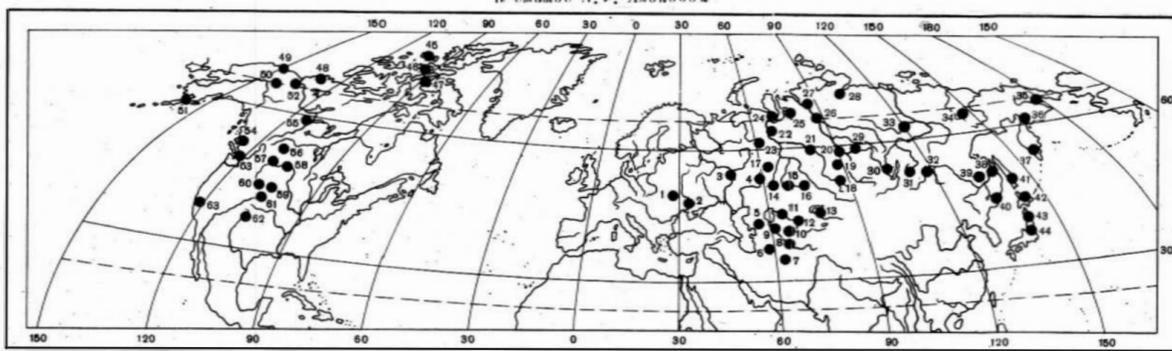
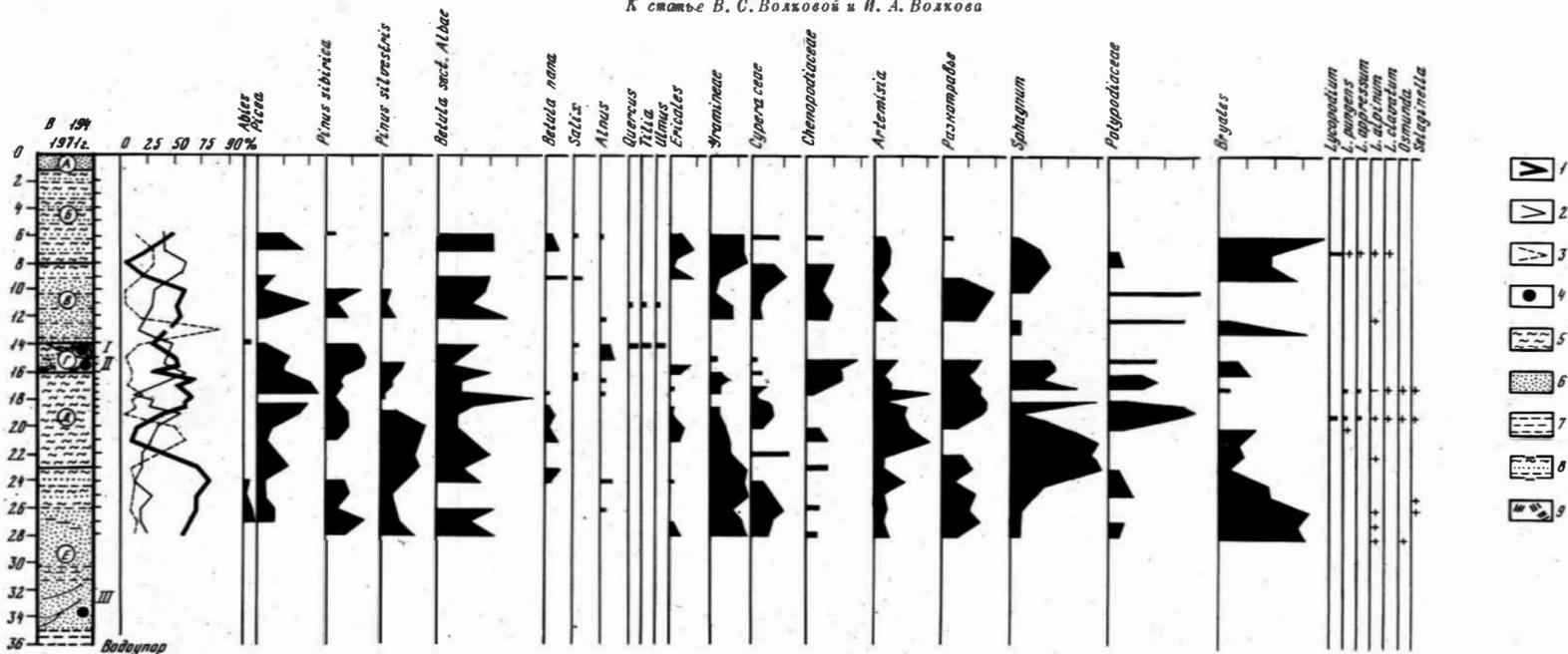


Рис. 5. Местонахождения сенонских палинологических комплексов

1 - Карпаты и юго-западная окраина Русской платформы (Портвигана, 1966, 1971; Портвигана, Шах, 1969); 2 - Причерноморье (Коненкова, Кораллова, Соловей, 1976); 3 - Среднее Поволжье (Медоная, 1970); 4 - Акжубинск (Пономаренко, 1966); 5 - Восточный Устюрт (Поляков, Мамаева, Родовильский, Швецова, 1969); 6 - Центральная Туркмения (Петросьянц, 1968); 7 - Юго-Восточная Туркмения (Петросьянц, 1972); 8 - Восточная Туркмения (Петросьянц, Тарасова, 1965); 9 - Северо-Западные Кызылкумы (Швецова, 1967, 1969); 10 - Центральные Кызылкумы (Перфильева, 1967); 11 - Восточное Приаралье (Нестерова, 1971; Нестерова, Мартьянова, 1976); 12 - Восточные Кызылкумы (Бляхова, 1966); 13 - Илийская впадина (Макулбеков, Пономаренко, 1971); 14 - Мугоджары (Комарова, 1973); 15 - Северный Казахстан (Пономаренко, 1971; Полумискова и др., 1966); 16 - Павлодар (Пономаренко и др., 1971); 17 - Южный Урал (Шаур, Цыганова, 1968); 18 - Нежинско-Чумылская впадина (Бессоненко, 1968); 19 - юго-восток Западно-Сибирской равнины (Хлонова, 1966; Портнова, 1961); 20 - Приенисейская часть Западно-Сибирской равнины (Григорьева, 1960; Курносова, 1960); 21 - восточная часть Западно-Сибирской равнины (Маркова, Широкова, 1960; Хлонова, 1961; Мчедловская, 1961; Григорьева, 1968, 1969); 22 - северо-запад Западно-Сибирской равнины (Самойлович, 1961); 23 - Северный Урал (Эдгер, 1973); 24 - Обская губа (Бондаренко, 1961); 25 - Тазовская губа (Бондаренко, 1961; Григорьева, 1968); 26 - Туреханский район (Григорьева, 1968); 27 - Усть-Енисейский район (Бондаренко, 1957, 1965, 1968, 1969а,б; Хлонова, 1961; Попова, 1968); 28 - Хатангская впадина (Бондаренко, 1958, 1967); 29 - Приангарье (Кулькова, Лаухин, 1975); 30 - Западное Прибайкалье (Литвинцев, Тараканова, 1967; Климанова, 1975); 31 - Забайкалье (Климанова, 1975); 32 - Восточное Забайкалье (Блок, Котова, 1967); 33 - Якутия (Болховитина, 1959; Фрадкина, 1967; Самойлович, 1965, 1977); 34 - бассейн верхнего течения

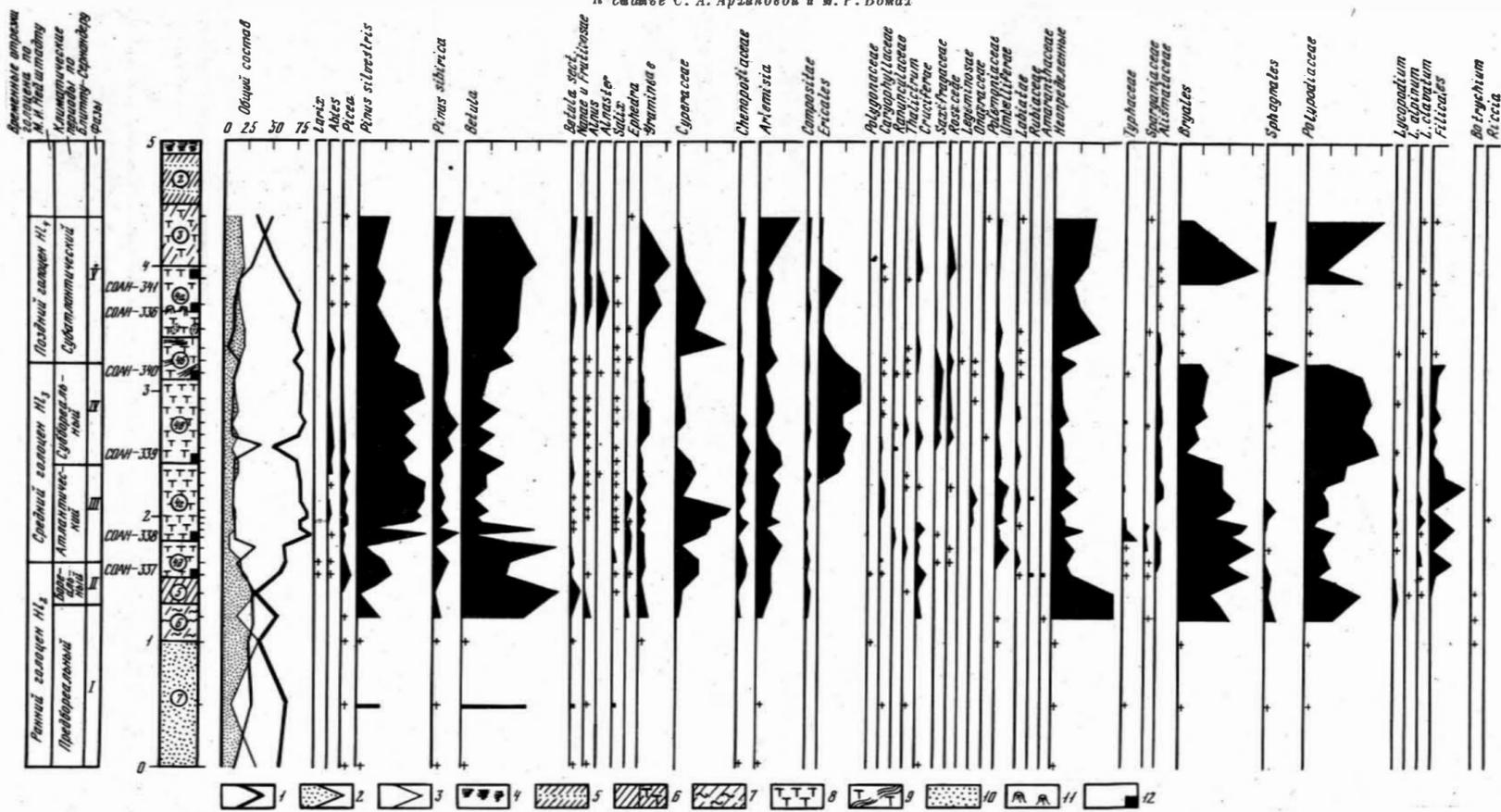
р. Кольмы (Хворостова, Хлонова, 1966); 35 - бассейн р. Анадырь, хр. Рарыткин (Воеводова, Хайкина, 1960; Хайкина, Белая, 1968); 36 - Коряжское нагорье (Короткевич, 1971); 37 - Камчатка, Пенжинская губа (Воеводова, Хайкина, 1960); 38 - юго-западная Камчатка (Дюфур, и др., 1977); 39 - нижнее течение р. Амура (Ахметьев, Братцева, Вахрамеев, 1976); 40 - Зее-Бурейнская, Бурейнская впадины (Братцева, 1965, 1966, 1969; Хлонова, 1969; Шугаевская, Маркевич, Битюшкая, 1974); 41 - Южное Приморье (Битюшкая и др., 1973); 42 - Южный Сахалин (Битюшкая и др., 1973); 43 - Япония, о-в Хоккайдо (Takahashi, 1964, 1967, 1970; Miki, 1977); 44 - Япония, северо-восточный Хонсю (Miki, 1972b, 1977); 45 - Япония, префектура Фукусима (Miki, 1972a, 1977; Takahashi, 1973; Tokunaga, Onoe, Terumino, Kawamae, Nakomura, 1972); 46 - Арктическая Канада, о-в Элф Эрингес (Felix, Burbridge, 1973); 47 - Арктическая Канада, о-в Батерст (Hills, Wallace, 1969); 48 - Арктическая Канада, о-в Сомерсет (Hopkins, 1971); 49 - Северозападные территории Канады, округ Маккензи (Brideux, 1971; McIntyre, 1974); 50 - Аляска, р. Колвилл (Tschudy, 1969; Wiggins, 1976; Tabbert, 1967); 51 - Аляска, р. Нейшен (Tschudy, 1969); 52 - Аляска, порт Моллер (Wiggins, 1976); 53 - Канада, северо-восточный Юкон (Rouse, Srivastava, 1972); 54 - Канада, Британская Колумбия (Rouse, Hopkins, Piel, 1971); 55 - Канада, Ванкувер (Rouse, Hopkins, Piel, 1971); 56 - Канада, север Центральной Альберты (Rouse, 1957; Wall, Singh, 1975); 57 - Канада, юго-запад Альберты (Srivastava, 1966, 1967; Snead, 1969; Jarzen, Norris, 1975; Norris, Jarzen, Awaithorne, 1975; Jarzen, 1977); 58 - США, Монтана (Norton, 1965; Hall, Norton, 1967; Norton, Hall, 1967; Tschudy, Leopold, 1971; Tschudy, 1973); 59 - США, Южная Дакота (Stanley, 1965, 1970); 60 - США, восток Вайоминга (Leffingwell, 1971; Tschudy, Leopold, 1971); 61 - США, юг центрального Вайоминга (Funkhouser, 1961; Stone, 1973); 62 - США, Колорадо (Newman, 1964); 63 - США, Нью-Мексико (Anderson, 1960); 64 - США, Калифорния (Drugg, 1967; Chmura, 1973)



Спорово-пыльцевая диаграмма разреза левого берега протоки р. Чулым

1 - сумма пыльцы древесных пород; 2 - сумма пыльцы травянисто-кустарничковых растений; 3 - сумма спор; 4 - места отбора образцов для радиоуглеродного анализа; 5 - суглинок; 6 - песок; 7 - супесь; 8 - чередование алевролита и

суглинка; 9 - ливзы торфа, намывной растительной грун в слое "Г". I - абсолютный возраст по C^{14} - 21800±450 лет (СО АН-560); II - абс. возраст по C^{14} - 50 тыс. лет назад (СО АН-562); III - абс. возраст по C^{14} - 50 тыс. лет назад (СО АН-561)



Спорово-пыльцевая диаграмма торфяника в устье р. Томи

1 - сумма пыльцы древесных пород; 2 - сумма пыльцы травянистых растений и кустарничков; 3 - сумма спор; 4 - почва; 5 - супесь с прослойками песка;

6 - а - суглинок, б - то же с торфом; 7 - суглинок глинистый; 8 - торф; 9 - торф с веточками и обломками коры; 10 - песок; 11 - остатки древесины; 12 - даты абсолютного возраста по C^{14}