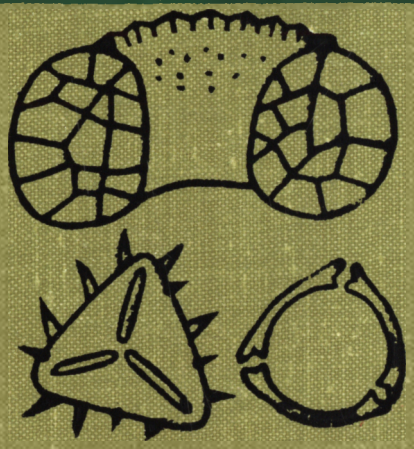
ФОНДЫ
Геологического института
Академии наук СССР
ИНВ. №

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРНОЙ АЗИИ В АНТРОПОГЕНЕ



ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

GEOLOGICAL INSTITUTE

R. E. GITERMAN, L. V. GOLUBEVA, E. D. ZAKLINSKAYA,
E. V. KORENEVA, O. V. MATVEEVA, L. A. SKIBA

THE MAIN DEVELOPMENT STAGES OF THE VAGETATION OF NORTH ASIA IN ANTHROPOGEN

Transactions, vol. 177

PUBLISHING OFFICE «NAUKA»

Moscow 1968

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Р. Е. ГИТЕРМАН, Л. В. ГОЛУБЕВА, Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ,
Е. В. КОРЕНЕВА, О. В. МАТВЕЕВА, Л. А. СКИБА

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРНОЙ АЗИИ В АНТРОПОГЕНЕ

Труды, вып. 177

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Москва 1968

УДК 551.79(57)

Основные этапы развития растительности Северной Азии в антропогене. Гитерман Р. Е. и др.

В работе впервые для территории Северной Азии дается история развития растительности в антропогене на основании анализа обширного палинологического материала. Приводится описание более 200 разрезов четвертичных отложений, охарактеризованных спорово-пыльцевыми спектрами. Составлены карты палинологической изученности антропогеновых отложений, а также карты растительности для оптимальных фаз межледниковий и отдельных фаз оледенений. Намечены основные зональные и провинциальные особенности растительного покрова в течение различных этапов антропогена. Палинологические данные по Северной Азии увязаны с материалами по антропогену Европы и Америки. Таблиц 12. Библ. 370 назв. Иллюстраций 38.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

академик А. В. ПЕЙВЕ (главн. редактор),
К. И. КУЗНЕЦОВА, В. В. МЕННЕР, П. П. ТИМОФЕЕВ

Ответственный редактор
Ю. А. ЛАВРУШИН

EDITORIAL BOARD:

Academician *A. V. PEIVE* (editor-in-chief)
K. I. KUZNETSOVA, V. V. MENNER, P. P. TIMOFEEV

Responsible editor
Yu. A. LAVRUSHIN

2—10—1 —
№220—1968 г. (II)

Выдающемуся
советскому геологу-биостратиграфу
Валериану Иннокентьевичу
ГРОМОВУ
посвящают свой труд авторы

ВВЕДЕНИЕ

Растительность антропогенового (четвертичного), самого молодого и еще не завершенного, периода в истории Земли формировалась в своеобразных условиях и значительно отличалась по характеру фитозональных типов от растительности предшествующих периодов кайнозоя.

Богатейшая литература, посвященная спорово-пыльцевому анализу или косвенным образом затрагивающая палеоботанические исследования четвертичного периода, показывает большое значение палинологических материалов для установления общих закономерностей в развитии природы.

Однако до недавнего времени основное внимание палинологов было сосредоточено на изучении осадков только межледниковых этапов, и поэтому представления об общем ходе развития растительного покрова в антропогене в целом имели значительные пробелы, падающие на длительные ледниковые этапы. Отложения, соответствующие времени оледенений, стали изучать методом спорово-пыльцевого анализа сравнительно недавно. Все основные исследования перигляциальных областей Сибири относятся к ближайшему десятилетию.

Перигляциальные области Азиатской части Советского Союза обширны и содержат толщи осадков, при изучении которых удается выделить последовательно сменяющиеся спорово-пыльцевые спектры межледниковий и ледниковий. Именно в пределах перигляциальных областей может быть воссоздана непрерывная история развития флоры и растительности антропогена, включающая и те фазы, которые по времени совпадали с максимальным продвижением материковых льдов.

В результате многолетних комплексных исследований, проводимых палинологами отдела палеофлористики совместно с геологами отдела четвертичной геологии Геологического института Академии наук СССР, был собран большой материал в различных районах Азиатской части Союза ССР.

Для районов Якутии, Северо-Востока, Западной Сибири, Забайкалья, Прибайкалья и Камчатки выявилась в значительной мере четкая картина развития растительного покрова в антропогене и его региональные особенности.

В работе использованы опубликованные данные различных исследователей более чем по 500 изученным разрезам антропогена. Большая часть этих местонахождений, наиболее полно изученных и имеющих стратиграфическую привязку, нанесена на обзорные карты, составленные для отложений эоплейстоцена, нижнего и верхнего плейстоцена и голоцена.

При обобщении любого обширного материала, далеко не всегда однотипного по качеству и детальности исследований, часто приходится в

какой-то мере «усреднять», а в связи с этим и упрощать детальность интерпретации. В некоторых случаях приходилось отказываться от использования палинологических данных ввиду нечеткости стратиграфического положения изученных разрезов.

Стратиграфическое положение исследованных разрезов устанавливалось согласно схеме В. И. Громова (Громов и др., 1965). Вопрос о нижней границе антропогена не рассматривается, так как он выходит за пределы темы данной работы. В настоящее время палинологических данных не достаточно для того, чтобы они имели в этом вопросе решающее значение.

Основной целью наших исследований было восстановление истории растительности антропогена. В результате изучения большого числа разрезов антропогена авторами работы составлено 7 схематических карт растительности для отдельных фаз оледенений и межледниковий и карта для оптимальной фазы голоцена. На этих картах наглядно видно, как велико было влияние оледенений на растительный покров перигляциальных зон Северной Азии, которая в основном в это время была лишена лесного покрова.

В заключение мы пользуемся случаем поблагодарить геологов К. В. Никифорову, Э. И. Равского, С. М. Цейтлина, Е. В. Девяткина, Н. П. Куприну, А. Р. Гептнера, Э. А. Вангенгейм, С. А. Архипова, О. М. Адаменко, Б. А. Онищенко и других и палинологов В. Ф. Морозову, А. Н. Александрову, Т. П. Левину, Л. М. Шестакову, Л. Ф. Орлову, Т. Г. Свиридову и других, помогавших в нашей работе советами, материалами и замечаниями.

ПРИНЦИПЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ АНТРОПОГЕНА

Два фактора обусловливают специфические особенности применения палеоботанических методов, включая спорово-пыльцевой анализ, для восстановления истории развития флоры и обоснования стратиграфии антропогена — его незавершенность и относительная кратковременность. Эти факторы, с одной стороны, в значительной степени осложняют выбор принципов и методов для палеофлористического обоснования стратиграфию антропогена, а с другой — они раскрывают огромные перспективы перед палеоботаниками, восстанавливающими историю развития флоры и растительности.

При исследованиях, связанных с антропогеновой историей Земли, открываются широчайшие возможности применения методов актуализма. При определении ископаемых пыльцы и спор из антропогеновых отложений исследователи имеют возможность систематизировать материал в пределах только одной естественной системы и широко использовать сравнительные коллекции современных пыльцы и спор.

Специфика палинологических объектов — массовость пыльцевой продукции, исключительная стойкость спорополлениновых оболочек, ограниченные, но в достаточной мере широкие ареалы рассеивания — закрепила за методом спорово-пыльцевого анализа прочные позиции среди других палеоботанических методов исследования. Особенно возросли возможности применения его для изучения антропогеновых отложений с того момента, когда было доказано, что комплексы пыльцы и спор из напочвенных проб, аллювиальных отложений и осадков морей и океанов (Гричук, Заклинская, 1948; Заклинская, 1951; Федорова, 1952; Коренева, 1957; Пермяков, 1964, и мн. др.) наравне с комплексами из ископаемых торфяников отражают зональный тип растительности. Имея в своем распоряжении «эталоны» возможных вариантов спорово-пыльцевых спектров для большинства современных зональных типов растительного покрова, палинология антропогена развивается в особенно благоприятных условиях в палеофитологическом аспекте.

Несколько сложнее обстоит дело в развитии спорово-пыльцевого анализа применительно к стратиграфии антропогена. Действительно, если признать объем антропогенового периода даже в таких рамках, которые предложены в последней схеме В. И. Громова, Э. А. Вангенгейм и К. В. Никифоровой (1965), что составляет около 2,5 млн. лет (Меннер, 1965), то все равно применение биостратиграфических принципов подразделения его на отделы (эпохи), ярусы (века), принятых в настоящее время для более древних систем (Меннер, 1965; Радченко, 1964), затруднительно.

При разделении более древних, доантропогеновых, систем критериями являются глобальная смена фаун и флор, эволюция крупных таксонов, циклы развития родов, включающие периоды адаптивной радиации и угасание древних и развития новых таксонов. Таких событий во флоре в течение антропогена не происходило во всеземном масштабе.

Ко времени становления антропогенового покрова флора Земли была уже представлена всеми родами, известными еще с верхнего палеогена (Криштофович, 1957). Провинциальные же особенности флоры различных частей северного и южного полушарий были настолько различны, что говорить об исчезновении или появлении отдельных родов или видов растений в течение антропогена синхронно на всем земном шаре невозможно. По сути дела, начиная с верхнего палеогена, все изменения во флоре Земли сводились к миграциям, перегруппировкам, перемещениям границ распространения целых геофлор, дизъюнкциям ареалов отдельных таксонов или их групп и эволюций отдельных таксонов в пределах палеофлористических областей и провинций.

Исходя из положения, что «системы» (периоды) выделяются в геологической летописи как крупные этапы развития всей земной поверхности, для которых характерны свойственные исключительно им семейства и роды организмов и резкое обновление систематического состава фаун и флор на их границах (Меннер, 1962, 1965), данные палеоботаники, видимо, бессильны в решении вопроса об отчленении не только антропогенового от неогенового периода, но и неогенового от палеогенового.

Дифференциация климатических зон (Шейнманн, 1954; Страхов, 1960), особенно усилившаяся в кайнозое, а также изоляция (Австралия, Новая Зеландия) или, наоборот, объединение (Евразия) огромных площадей суши, а также частичная или полная изоляция морских бассейнов должны были способствовать региональному типу развития фауны и в особенности флоры. Поэтому не только для антропогена, но и для неогена синхронно проявляющиеся события, меняющие тем или иным образом лик Земли, в различных палеогеографических районах отражены сменой далеко не всегда идентичных таксонов во флоре.

В самом деле, основная последняя в кайнозое «всеземная» перестройка флоры и общее обновление ее состава произошли на рубеже верхнемелового и палеогенового времени. В начале палеогенового периода закончил свое существование ряд родов растений, о которых мы узнаем только по остаткам пыльцы, группируемой в формальные таксоны. По палинологическим данным для отдельных таксонов ныне вымерших двудольных растений устанавливается оживление адаптивной радиации на рубеже верхнемелового и палеогенового времени. Во флоре эоцена большинство маастрихтских родов исчезло и развивалась уже новая, соответственно палеогеновая флора. Во флорах верхнего палеогена любой точки земного шара (Громова, 1963; Cookson, 1957; Krutzsch, Lotsch, 1957; Couper, 1960; Manum, 1962; Tokunaga, 1964, и мн. др.) мы констатируем уже коплексы тех таксонов, которые имеют своих представителей в современных региональных флорах Земли.

Деградация полихронных флор северного полушария и дифференциация их на ограниченно распространенные «геоботанические» тела, формирование которых было вызвано общим прогрессивно увеличивающимся похолоданием и общим относительным иссушением климата, особенно четко начало проявляться в конце палеогенового периода. Для северного полушария именно это событие должно быть принято за основной флоро-стратиграфический фактор. С ним связано формирование аналогичных степных и полупустынных формаций, усиленное видообразование среди многих доминантов открытых ландшафтов (Chenopodiaceae, Compositae, травянистые представители Leguminosae. В течение

неогенового периода подготавливалось вычленение из комплекса хвойно-широколиственных лесов таежного типа (тургайской полихронной флоры) фитоценозов темнохвойной тайги и других зональных типов лесных ценозов современной флоры. Провинциальные и зональные различия растительного покрова не могли не влиять на значительные дифференциации комплексов наземной фауны, что и обрисовано со всей детальностью в работах В. И. Громова, Э. А. Вангенгейм и К. В. Никифоровой (1965) и К. В. Никифоровой (1962) для верхнего неогена и антропогена. Исходя из сказанного, можно сделать вывод, что биостратиграфическое направление палинологических исследований отложений антропогена должно развиваться в региональном направлении.

Территория Северной Азии, подвергавшаяся в течение антропогена неоднократным перестройкам физико-географической среды, которые не могли не оказать существенного влияния на развитие ее растительного покрова, является хорошим объектом для такого типа исследований.

В результате изучения всего накопленного палеоботанического (в основном палинологического) материала выявилась чрезвычайно сложная история формирования своеобразных зональных типов растительности в течение различных этапов антропогена, а отсюда и ограниченная возможность корреляции одновозрастных отложений этого периода, формировавшихся в различных природных зонах.

Исходными факторами для развития антропогеновой флоры Сибири (как и Евразии в целом) были похолодание и увеличение континентальности климата (Марков и др., 1965). Поступательное нарастание этих явлений можно расчленить на ряд этапов, представляющих собой в плейстоцене, как известно, чередование относительно холодных и относительно теплых промежутков времени, связанных с развитием и деградацией покровных (или горных?) оледенений.

Образование ледниковых покровов в пределах границ их распространения действовало сокрушающим образом на растительный покров, механически уничтожая его. Влияние ледниковых покровов (и, возможно, связанных с ними морских трансгрессий) на территории, находящейся вне границ их распространения, как показывают многочисленные палеоботанические (в основном палинологические) данные, было огромным (Ревердатто, 1940; М. П. Гричук, В. П. Гричук, 1960; Голубева, Равский, 1962; Иверсен, Иверсен, 1962, и др.).

На территории Северной Азии широко распространены генетически и литологически разнообразные осадки, формировавшиеся в течение длительных промежутков времени, включающих ледниковые и межледниковые этапы. Часть этих осадков расположена в ледниковых областях (морены, флювиогляциальные и озерно-ледниковые образования), часть — в перигляциальных районах.

Таким образом, с помощью метода спорово-пыльцевого анализа именно на территории Северной Азии можно воссоздать наиболее полную и непрерывную картину истории развития растительного покрова.

В пределах проявления перигляциальных условий развивался особый, совершенно новый для кайнозоя тип растительного покрова, за которым в последние годы закрепился термин «перигляциальный». Его основной характерной чертой является безлесность или разреженная лесистость и сочетание холодолюбивых и ксерофитных элементов флоры (Марков, Гричук, Лазуков, 1961; Равский, 1961; Голубева, Равский, 1964, и др.). Как показали исследования последних лет, перигляциальной флоре были свойственны свои зональные и провинциальные особенности. Эдификаторами перигляциальных флор являются: *Selaginella selaginoides* L. (Link.), в настоящее время обитающий в тундровой и северотаежной областях и альпийском поясе гор; *Salix polaris* Wabld. — обитатель арктических тундр; *Lycopodium appressum* (Desv.) Petr. — спутник

арктических тундр и альпийской зоны Арктики; *Lycopodium pungens* La Pyl., существующий в аналогичных предыдущему виду условиях, но имеющий более южный ареал; *Selaginella sibirica* (Milde) Hieron, приуроченная в современной флоре к сухим и светлым местообитаниям в лесной и тундровой зоне Восточной Сибири и Приморья; *Ephedra monosperma* С. А. М. и *E. distachya* L. — типичные ксерофиты, живущие на щебнистых и каменистых субстратах в степях юга СССР, северной Монголии, Забайкалье и в горах Северо-Востока; *Kochia prostrata* (L.) Schrad. — ксерофит, обычный спутник солонцеватых почв и щебнистых субстратов. Этот список, опубликованный впервые М. П. Гричук, в настоящее время значительно пополнился (см. текст настоящей сводки).

Перигляциальный тип ландшафта стал, безусловно, одним из предметов пристального изучения в качестве руководящего элемента для выделения этапов в истории флоры и растительности и стратификации антропогена.

Другим не менее важным и имеющим ту же весомость для палеофлористических и стратиграфических целей, что и перигляциальный тип флоры, можно считать такое четко очерченное «фитоценологическое тело», как темнохвойная тайга.

В монографии А. И. Толмачева (1954) дан ряд характеристик этого элемента современной таежной зоны, закрепляющих за ним особенную ценность как эдификатора нового этапа в истории развития растительности антропогена в северном полушарии.

Типичными лесообразователями темнохвойной тайги являются пихта и ель. Темнохвойная тайга характеризуется ограниченностью видового состава. Она не развивается в качестве интразональной формации и «...представляет тип растительности формации внетропических областей северного полушария» (Толмачев, 1954, стр. 23), совершенно чуждый тропической области и южному полушарию. Темнохвойная тайга достигает наилучшего развития при условиях климата с не слишком жарким летом и значительно снежной зимой. Для господства темнохвойной тайги над другими формациями необходима повышенная влажность воздуха, особенно в летние месяцы. Несмотря на относительную морозостойкость основных лесообразующих пород — ели, пихты, в молодом возрасте они особенно чутки к сильному холоду. Поэтому расширение ареала темнохвойной тайги, безусловно, должно быть связано с наступлением климата, характеризующегося большой продолжительностью безморозного периода, и зимами с умеренно низкими температурами.

Еще одним фитоценологическим комплексом, правда, значительно менее четко очерченным, чем темнохвойная тайга, но характерным для раннеантропогеновой флоры Северной Азии, являются хвойно-широколиственные леса. Как зональный тип растительности хвойно-широколиственные леса не свойственны современному растительному покрову Северной Азии. К типичному эдификатору тайги — ели примешивается дуб только за Уралом в Европе. На востоке зона хвойно-широколиственных лесов распространена в бассейне Амура. На Дальнем Востоке сконцентрирована зона широколиственных лесов с реликтами третичной флоры.

Обнаруженный по палинологическим данным комплекс, включающий представителей разнообразных хвойных (виды *Tsuga, Picea, Pinus, Taxus*) и широколиственных пород (*Quercus, Tilia, Juglans, Ulmus, Ilex* и иногда *Pterocarya*), относится в основном к отложениям, датируемым ранним эоплейстоценом. Они известны на Сахалине, в южных областях Восточной Сибири (Тункинские впадины), на Северо-Востоке (Нерская впадина, бухта Нагаево), на Камчатке и на Дальнем Востоке. Этот комплекс смешанных лесов состоит из представителей, обычных для уме-

ренно теплых (умеренно холодных) широт Евразии и содержит незначительную примесь реликтов аркто-третичного комплекса полихронной флоры.

О распространении смешанных лесов на территории Северной Азии в антропогене имеются «лоскутные» данные. Эволюция этого комплекса во времени до сих пор еще четко не установлена. Судя по некоторым сведениям, во флоре верхнего эоплейстоцена Сахалина, Приамурья, Прибайкалья, по среднему течению Лены, в предгорьях Алтая сохранялись ассоциации темнохвойной тайги с незначительной примесью широколиственных пород и тсуги. Во всяком случае этот в значительной степени деградированный лесной комплекс, свойственный флоре только раннего антропогена, так же заслуживает внимания при восстановлении истории флоры и растительности антропогена, как и перигляциальные типы ландшафта и темнохвойная тайга.

Несмотря на то, что ко времени составления данной работы применение видовых определений пыльцы и спор в антропогеновых спектрах еще не вошли в традицию, некоторые группы компонентов фигурируют уже с видовыми наименованиями или отнесены к определенным секциям родов. В списках комплексов, которые можно было объединять по идентичности состава и которые служили для выделения определенных типов растительного покрова, фигурируют такие названия: *Pinus silvestris, P. pumila, P. cembra, P.* sect. *Strobus, Picea* sect. *Omorica, P. obovata, Betula* sect. *Nanae, B. nana, B. exilis, Betula* sect. *Costatae, Betula* sect. *Albae, Salix polaris, Alnaster fruticosus, Kochia prostrata, Ephedra monosperma, Selaginella selaginoides S. sibirica, Osmunda cinhamomea, Lycopodium annotinum, L. pungens, L. clavatum, L. selago, L. alpinum, L. appressum, L. complanatum* и многие другие, относящиеся к определениям ископаемых семян и отпечатков растений. В комплексе с компонентами, для которых определения ограничивались родовой принадлежностью, удалось выделить обособленные спектры, характеризующие ряд локализованных типов растительного покрова: тундру, горную тундру, лесотундру, различные типы редколесья (из лиственницы или березы), темнохвойную и светлохвойную тайгу, смешанные леса, тундры с участием травянистых ксерофитов, своеобразные тундростепи и перигляциальные степи. Все эти типы спектров, отнесенные к соответствующим сообществам, расшифрованы в специальных главах, и распространение их дано на картах растительности.

Исходя из того, что наиболее благоприятными климатическими условиями для развития лесного покрова является сочетание тепла и влаги (влагонасыщенности), а низкие и высокие температуры без соответствующего баланса влаги не способствуют развитию лесов, в развитии растительности севера Сибири удается выделить четко отграниченные этапы, характеризующиеся сменой лесных и своеобразных безлесных ландшафтов. По нашим данным, этапы наибольшего расширения границ леса неразрывно связаны с границами ареала ели, как одного из основных доминантов темнохвойной тайги. В силу провинциальных особенностей флоры в различные межледниковья ель уступала место другим лесообразующим породам таежного типа, но не переставала фигурировать в лесных комплексах.

Наиболее четко устанавливается четырехкратная смена заметных похолоданий, сменяющихся последующими потеплениями. По времени эти смены соответствуют оледенениям (самаровское, зырянское, тазовское, сартанское) и межледниковьям (казанцевское, мессовское, каргинское) и голоцену.

С оледенениями связывают безлесные ландшафты, включавшие совершенно своеобразные зональные типы растительного покрова — так называемые тундростепи, которые сочетали в себе признаки тундрового

ландшафта, близкого к современному, но отличались большим участием ксерофитных элементов с представителями Chenopodiaceae, *Artemisia*, Plumbaginaceae, *Ephedra*.

Анализ палинологического материала, полученного при послойном изучении многих десятков разрезов ледниковых и межледниковых отложений, позволил установить последовательную смену спорово-пыльцевых комплексов, характеризующих растительность, соответствующую началу, середине и концу ледниковых («холодных») и межледниковых («теплых») этапов. Было также установлено трехфазное деление этих этапов природного ритма, а не двухфазное для времени оледенения, как это предлагают делать М. П. Гричук и В. П. Гричук (1960).

Принципиальная схема такого деления характеризуется следующим образом. Один природный ритм, охватывающий время оледенения (этап холодной флоры) и последующего за ним межледниковья (этап теплой флоры), включает шесть фаз развития растительности, которые могут быть или не равноценны по длительности, или вовсе не выявлены из-за неполноты разрезов.

Первая фаза ледникового этапа, отвечающая времени роста ледников, выделяется по обилию пыльцы трав (крестоцветные, гвоздичные, злаки), значительному участию спор сфагновых мхов и арктических видов плаунов, значительному содержанию пыльцы карликовой березки и ольховника. Комплексы спектров, изменяясь по составу компонентов в широтном и меридиональном направлениях, говорят о растительности холодного и влажного климата. Лесная зона перестает существовать как геоботаническое тело и распадается на островные ассоциации с елью, сосной, березой, лиственницей, в зависимости от широтного положения и рельефа.

Вторая фаза, охватывающая время наиболее интенсивного развития ледникового покрова и самого начала его деградации, связана со значительной сухостью климата и понижением летних температур. Спорово-пыльцевые спектры данной фазы свидетельствуют о преобладании открытых ландшафтов, которые можно назвать тундростепью. В них значительное участие принимают виды кустарниковых и травянистых растений — ксерофитов (Chenopodiaceae, *Artemisia*, *Ephedra*, Gramineae) в сочетании с примесью пыльцы карликовой березки, осок и горноальпийских и тундровых видов плаунов.

Третья фаза, соответствующая концу ледникового этапа, характеризуется значительным сокращением зоны тундростепей и, несмотря на все еще холодный и относительно сухой климат, отличается по спектрам значительным расширением ареала северотаежных ассоциаций и увеличением содержания тундрового комплекса, обогащенного пыльцой древесных пород и кустарников. По составу некоторых спектров обнаруживается наличие островных и долинных лесных сообществ. Постепенное восстановление нарушенных, деградированных лесных массивов таежного типа и светлохвойных ценозов относится уже ко времени начала межледникового этапа. Спектры третьей фазы ледникового этапа не отражают наличия сплошных лесов.

В первую фазу, соответствующую началу межледниковья, когда температуры еще были относительно низкими, но влажность увеличивалась в связи с таянием ледника, большая часть Северной Азии была еще мало облесена и ареал темнохвойной тайги был ограничен. В лесных ценозах ель и пихта принимали незначительное участие, преобладала береза.

Наиболее широкое распространение таежнолесных ценозов и значительное смещение растительных зон к северу характеризуют вторую, оптимальную, фазу каждого межледникового этапа, когда зоны типичной темнохвойной тайги с елью и пихтой расширялись до максимальных пределов, заходя далеко в Восточную Сибирь.

В последнюю, третью, фазу межледникового этапа роль древесных пород значительно снижалась. Стало меньше темнохвойных пород. Границы тундры и лесотундры значительно продвигались на юг и постепенно оттесняли лесные сообщества в наиболее благоприятные местообитания. Лесная зона еще существовала, но состав лесообразующих пород изменился: стали преобладать виды лиственницы и березы. Северная граница лесной зоны отступила к югу, оставляя место кустарниковой тундре с березкой, ивой и ольшанниками, а также лесотундровым ценозам с участием древесных и кустарниковых пород.

Такова принятая нами схема построения последовательной смены ландшафтов в зависимости от климата (в основном годовых и сезонных температур и влагонасыщенности), которая была положена в основу выделения фитозональных тел при картировании растительного покрова Сибири в плейстоцене.

Рассмотрение составленных карт позволяет заключить, что каждое из последующих оледенений с различной интенсивностью разрушало ранее установившийся растительный комплекс ландшафта. Например, максимальное продвижение зырянского оледенения вызвало наибольшую ксерофитизацию климата, которая способствовала почти полному уничтожению древесных ценозов, за исключением территорий Дальнего Востока, и широкому распространению перигляциальных степей и тундростепей. Во вторую фазу самаровского этапа насыщенность влагой была интенсивнее, чем во вторую фазу зырянского оледенения, так как во внеледниковых зонах, помимо перигляциальных степей, были распространены и редколесья. Возможно, это связано с морской трансгрессией, существование которой в самаровское время отстаивают многие авторы.

Проанализированный палинологический материал из плейстоценовых отложений позволил создать довольно четкую схему эволюции растительного покрова для всей территории Северной Азии. Значительно сложнее обстоит дело с характеристикой досамаровского этапа — эоплейстоцена. В некоторых районах юга Западной Сибири, Камчатки, Анадыря непосредственно в досамаровских отложениях выделены спектры безлесных (тундровых) или редколесных лесотундровых типов растительного покрова с участием лиственницы, карликовых берез и холодолюбивых видов плаунов, сменяющиеся комплексом темнохвойной тайги или смешанных лесов. По флористическим данным пока еще трудно провести нижнюю границу, с которой можно связывать начало этого похолодания. Во всяком случае флора, характеризующая досамаровские (в широком смысле) отложения, постепенно теряет из состава (если исходным считать раннепалеогеновый комплекс) реликты аркто-третичных лесных ассоциаций (*Tsuga*, *Taxus*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Ilex* и др.).

Большим затруднением при попытках выявить последовательный ход событий, характеризующий историю эоплейстоценовой флоры вплоть до окончательной деградации ее реликтов, является не только нечеткая стратификация разрезов раннего антропогена, но и различие методических приемов в интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа, применяемых различными авторами. Так, например, для комплексов верхнего эоплейстоцена Западной Сибири (тобольское межледниковье) характерно большое содержание пыльцы различных широколиственных пород, таких, как *Liquidambar, Tilia, Ulmus, Quercus, Carpinus, Ilex, Juglans,* с примесью *Nyssa* и *Tsuga.*

Весь этот комплекс, включая и представителей сосновых, напоминает раннеэоплейстоценовую флору, а по присутствию *Liquidambar* и *Nyssa* — даже более древнюю. Ряд палинологов, в том числе М. П. Гричук (1957), Адаменко (1963) и другие, включают пыльцу некоторых представителей широколиственных пород в комплекс «in situ», устанавливая

тем самым участие широколиственных пород в растительном покрове верхнего эоплейстоцена Западной Сибири. Некоторые авторы (Матвеева, 1965) всю пыльцу широколиственных пород считают переотложенной и исключают из подсчетов. Основанием такого решения служит то обстоятельство, что она в неизменном составе обнаруживается по всему разрезу, отсутствуя лишь в слоях торфа, которые содержат наименее искаженный спорово-пыльцевой спектр. Действительно, толщи, относимые к антропогену, во многих районах Западной Сибири должны содержать переотложенный комплекс пыльцы, так как формированию этих толщ предшествовал размыв олигоценовых и миоценовых отложений, обычно высокопыльценосных. Однако при современном состоянии методики спорово-пыльцевого анализа мы еще не располагаем объективными критериями для выделения из комплекса пыльцы «in situ» более древней переотложенной пыльцы. Логика вещей, безусловно, приводит нас к мысли о значительном переотложении, особенно если учесть, что комплекс «экзотов» в неизменном составе встречается по всей толще аллювиальных и в особенности грубозернистых отложений, а исчезает в торфяниках, найденных в том же разрезе в коренном залегании.

Исследователи, пытающиеся раздробить комплекс экзотов, и, «выбрав» из него в ранг «in situ» пыльцу родов, которые наименеее чужды обычной антропогеновой флоре, рискуют быть пристрастными в этом выборе. Во всяком случае на данном этапе наших знаний об истинном составе позднеэоплейстоценовой флоры Западной Сибири говорить преждевременно. Для некоторых местонахождений в предгорной части Алтая, в среднем течении Лены, на Ангаре, в Прибайкалье и на Сахалине многие авторы отмечают в отложениях, датируемых верхним эоплейстоценом, примесь пыльцы широколиственных пород в спектрах таежного типа.

Анализ всего известного материала по флоре более раннего этапа антропогена (нижний, средний эоплейстоцен) не позволяет, к сожалению, выявить какие-либо характерные фазы в истории флоры и растительности Сибири. Поэтому по северу Азии в целом еще не выработаны четкие критерии для подразделения эоплейстоцена, и пока это делается в большей степени на основании литологических и палеозоологических данных (Громов, Алексеев и др., 1965).

Природа Северной Азии в послепалеогеновое время развивалась в условиях континентального режима, поскольку на западе влияние морского бассейна на ее развитие прекратилось. Большое значение в этот отрезок времени приобрела эволюция наземной фауны, развитие которой, видимо, связано с развитием растительного элемента ландшафта. В связи с общей тенденцией к похолоданию и увеличению континентальности климата, растительный покров эволюционировал постепенно. Этот вывод вытекает из имеющихся палеоботанических и в особенности палинологических данных. Типичных «узлов эволюции», аналогичных отмеченным К. В. Никифоровой в развитии фауны, во флоре эоплейстоцена до сих пор установить не удалось. По отношению к флоре плейстоцена аналогом такого «узла эволюции» может быть время становления перигляциальных тундровых и типичных таежных (темнохвойная тайга) ассоциаций.

Возможно, что последующие исследования, которые должны проводиться в комплексе с определением абсолютного возраста, люминесцентной микроскопии и с применением наибольшего числа видовых определений пыльцы и спор, смогут вскрыть и тот рубеж, на котором завершилась окончательно деградация последней полихронной флоры Азии и началось становление типичной флоры антропогена.

ОБЗОР ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ АЗИИ

ОТЛОЖЕНИЯ ЭОПЛЕЙСТОЦЕНА

К эоплейстоцену, согласно схеме, предложенной В. И. Громовым, Э. А. Вангенгейм, К. В. Никифоровой (1965), относится верхняя часть плиоцена и нижний плейстоцен официально принятой в СССР стратиграфической схемы (или виллафранк-миндель и их аналоги западноевропейских схем). В настоящее время многие исследователи (Равский и др., 1964; Девяткин, 1963, и др.) делят эоплейстоценовую толщу на три яруса по литологическому составу осадков, фауне и флоре. Нижний и средний ярусы далеко не всегда разделяются достаточно уверенно. Более четко выражена стратиграфическая граница между средним и верхним ярусами эоплейстоцена.

Нижний и средний эоплейстоцен

Нижне- и среднеэоплейстоценовые отложения на территории Северной Азии наиболее полно изучены в Юго-Восточном и Рудном Алтае, в Прибайкалье, в низовьях рек Лены, Алдана и Вилюя, на Северо-Востоке.

Алтай. Эоплейстоценовые отложения Юго-Восточного Алтая изучали Г. Ф. Лунгерсгаузен и О. А. Раковец (1958, 1961). Наиболее детально исследованы отложения Чуйской впадины. К эоплейстоцену здесь отнесены бекенская и терекская свиты. Границу между неогеном и антропогеном Г. Ф. Лунгерсгаузен и О. А. Раковец проводят по кровле кызылгирской свиты.

Е. В. Девяткин (1965) для Чуйской долины (фиг. 1, т. 13) выделяет три литологически и палеонтологически отличающихся друг от друга горизонта эоплейстоцена, сохраняя предложенные Г. Ф. Лунгерсгаузеном и О. А. Раковец (1958) названия свит — кызылгирской и бекенской, но принимая другой их возрастной объем. Основываясь на литологических, тектонических и палеонтологических данных, он считает возможным нижнюю границу антропогеновой системы проводить по подошве кызылгирской свиты. Возраст последней он определяет как нижнеэоплейстоценовый.

В верхней части свиты в разрезе по р. Чуе совместно с моллюсками левантинского типа был обнаружен фрагмент верхнего зуба *Hipparion* sp. позднего типа (*Proboscidipparion* sp.?).

Палинологические исследования отложений кызылгирской свиты, проведенные А. Н. Сладковым, В. Н. Тихомировым (по материалам О. А. Раковец) и О. В. Матвеевой (по материалам Е. В. Девяткина), показали невысокое содержание и плохую сохранность пыльцы, что не

позволило составить полные спорово-пыльцевые диаграммы. В самых низах разреза свиты встречена пыльца *Pinus, Picea, Tsuga, Betula, Alnus*, в малых количествах *Podocarpus, Cedrus, Tilia, Ostrya, Rhus, Corylus, Carya, Taxodium*. Не исключено, как указывает Е. В. Девяткин, что часть пыльцы переотложена, поскольку осадки свиты залегают на более древних неогеновых породах. В более верхних горизонтах свиты отмечается почти полное исчезновение экзотических и широколиственных элементов и резкое преобладание пыльцы хвойных пород: *Picea* (60—80%), *Tsuga* (10—35%), *Pinus* (10%), *Abies* (6%), *Betula* (5—18%), *Carpinus* (3,3%). В небольшом количестве имеется пыльца *Larix*.

В вскрывающихся в устье р. Ак-Кая нижнеэоплейстоценовых отложениях, которые представлены пролювиально-аллювиальными светло-бурыми суглинками с прослоями щебнисто-гравийных песков видимой мощностью до 20 *м*, О. В. Матвеевой произведены спорово-пыльцевые анализы трех образцов. Спорово-пыльцевые спектры (фиг. 2) сходны между собой и характеризуются преобладанием пыльцы древесных пород (73—86%) над пыльцой травянистых растений (21,5—14%). Древесные представлены пыльцой древовидных берез (51—30%), ели (5—18%), сосен (5—10%), тсуги (10—5,5%), ольхи (3—3,5%) и широколиственных пород. В группе травянистых растений и кустарничков наибольший процент падает на пыльцу разнотравья (55—60%), затем злаков, осок, вересковых (до 12,9%).

Нижнюю подсвиту бекенской свиты Е. В. Девяткин (1965) относит к среднему эоплейстоцену. Верхнюю подсвиту этой свиты он сравнивает с башкауским горизонтом Е. Н. Щукиной (1960), сохраняя за ней то же наименование, и относит ее к верхнему эоплейстоцену.

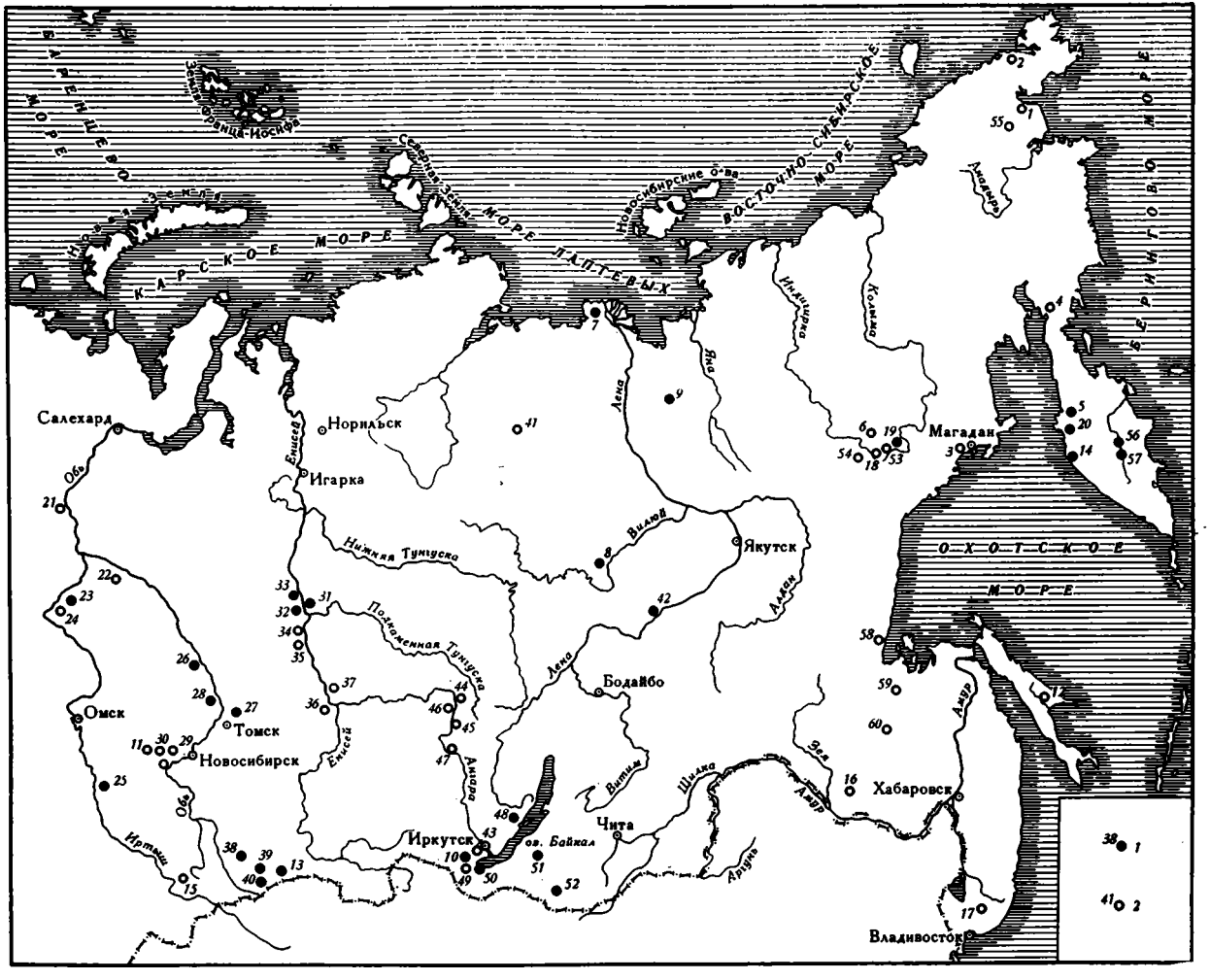
Генетически отложения бекенской свиты образованы закономерно сменяющимися от склонов гор в сторону котловины фациями пролювиальных, пролювиально-аллювиальных и пролювиально-озерных осадков. Характер отложений достаточно грубый — галечники, гравийники, перемежающиеся с грубыми песками и алевритами. Для всей толщи осадков характерно ожелезнение пород, придающее им бурую окраску.

Палинологические исследования отложений свиты в разрезе по р. Бекен проводились В. Н. Тихомировым и О. В. Матвеевой. Здесь обнаружена пыльца Pinaceae (22—40%), *Pinus* подрода *Haploxylon* (до 19%), *Pinus* подрода *Diploxylon* (до 14%), *Pinus* (23—25%), *Picea* (5—8%), *Tsuga* (до 7%), *Abies* 1%).

Другой разрез отложений бекенской свиты расположен у подножия Курайского хребта в верховьях р. Туерык. Здесь отложения свиты представлены мелкогалечными плотными конгломератами, чередующимися с пачками бурых песков и алевритов, хорошо слоистых, местами слабо гипсоносных. Спорово-пыльцевые спектры, полученные В. Н. Тихомировым, включают *Picea* (13,6%), *Picea* sect. *Eupicea* (13,6%), *Picea* sect. *Omorica* (1,6%), *Pinus* (5,0%), *Pinus* sub. gen. *Haploxylon* (10,6%), *Pinus* sub. gen. *Dyploxylon* (6,0%), Pinaceae (23%), *Tsuga* (5%), *Betula* (11,2%), *Salix* (1,6%), *Carpinus* (1,6%), *Corylus* (1,6), Juglandaceae (1,0%), О. В. Матвеевой дополнительно были определены (в зернах) *Salix* (3), *Abies* (3), *Ulmus* (1), *Betula nana* (10), *Ephedra* (1), Chenopodiaceae (7), Compositae (6).

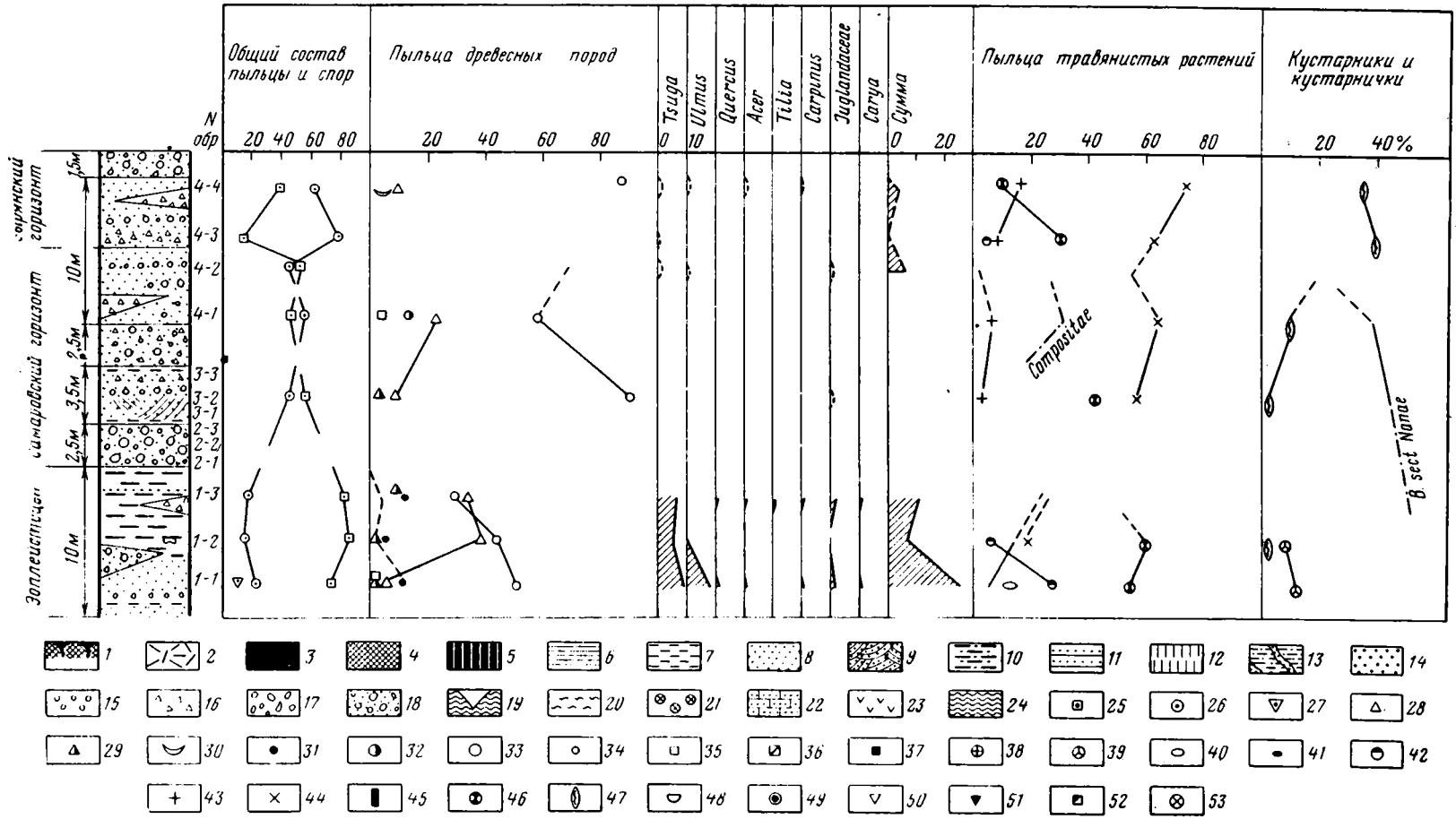
Спорово-пыльцевые спектры кызылгирской и бекенской свит свидетельствуют о распространении в то время хвойных лесов с небольшой примесью лиственных пород.

В Рудном Алтае (см. фиг. 1, т. 15) раннеэоплейстоценовые отложения изучал И. С. Чумаков (1963). Здесь и в смежных районах Калбы и Южной Кулунды нерасчлененному нижнему и среднему ярусам эоплейстоцена соответствуют осадки вторушкинской свиты, залегающие с размывом и несогласием на отложениях павлодарской свиты.



Фиг. 1. Карта местонахождения основных разрезов отложений эоплейстоцена, изученных методом спорово-пыльцевого анализа

1 — разрезы, изученные авторами; *2* — разрезы, взятые из литературных источников



Фиг. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений в устье р. Ак-Кая в западной части Чуйской впадины (по О. В. Матвеевой)

1— почва; *2*— гумусовый горизонт; *3*— торф; *4*— гиттия; *5*— лигнит; *6*— глина; *7*— суглинок; *8*— песок; *9*— песок косослоистый; *10*— супесь; *11*— алеврит; *12*— супесь лёссовидная; *13*— переслаивание мелкозернистого песка и супеси; *14*— гравий; *15*— галечник; *16*— щебень; *17*— валуны; *18*— морена; *19*— псевдоморфозы по ледяным клиньям; *20*— ископаемые льды; *21*— растительные остатки; *22*— песчаник; *23*— вулканогенные образования; *24*— ил; *25*— пыльца древесных пород; *26*— пыльца недревесных растений; *27*— споры; *28*— Picea; *29*— Abies; *30*— Larix; *31*— *Pinus* sp.; *32*— *Pinus* sect. *Cembrae*; *33*— Betula sp.; *34*— *Betula nana*; *35*— *Alnus*; *36*— Alnaster; *37*— сумма пыльцы широколиственных пород; *38*—*Salix*; *39*—Ericaceae; *40*— Cyperaceae; *41*— водные растения; *42*—Gramineae; *43*— *Artemisia*; *44*— Chenopodiaceae; *45*— Compositae; *46*— разнотравье; *47*— эфедра; *48*— Polypodiaceae; *49*— *Selaginella*; *50*— Bryales; *51*— Sphagnales; *52* — Licopodiaceae; *53* — древесина

В горных районах и долинах транзитных рек отложения вторушкинской свиты образованы грубообломочным материалом с сильно глинистыми песками и пестрыми глинами. На юге Кулунды это в основном красно-бурые карбонатные и гипсоносные глины. Вторушкинская свита охарактеризована фауной моллюсков, остракод и мелких млекопитающих. Моллюски и остракоды представлены видами, широко распространенными в эоплейстоценовых и плейстоценовых отложениях бореальной части Евразии. Лишь ограниченное число видов моллюсков, найденных в осадках вторушкинской свиты, свойственно доплейстоценовым отложениям. Это *Unio prottractus* Lindh. и *U.* aff. *orlovi* Lindh., установленные ранее в битекейских слоях Приишимья, *Polypylis* sp., близкий к *P. hemisphaerula* (Dunker) Martens, а также *Gastrocopta* (*Sinalbinula*) *huttoniana* Benson, современные аналоги которых известны только в синоиндийской области. Мелкие млекопитающие представлены формами из родов *Cseria, Catamis* и *Hyppolagus.*

Спорово-пыльцевые спектры указывают на преобладание пыльцы травянистых, главным образом Chenopodiaceae и Compositae. Присутствует пыльца широколиственных пород (Juglandaceae, *Carya, Rhus, Quercus, Castanea*). В Лениногорской впадине в тех же отложениях доминирует пыльца травянистых растений (до 62%). Среди пыльцы древесных пород (36%) преобладает пыльца сибирского кедра, ели, в меньших количествах — пихты, березы, дуба и вяза, присутствуют споры Osmundaceae.

Литологические особенности осадков (монтмориллонитовый состав глин, общий красноцветный облик толщи, ее карбонатность и загипсованность), а также фауна и флора указывают, по мнению И. С. Чумакова, на накопление осадков свиты в условиях семиаридного климата, теплого и достаточно сухого, но с сезонами дождей.

В Северном Казахстане к эоплейстоцену (верхнему плиоцену) относятся битекейские слои (Е. В. Шанцер и др., 1965). Наиболее полный разрез битекейских слоев находится в долине р. Битеке (левый приток Ишима), у пересечения реки дорогой Бирлик — Муккур. С высоты 2,5—3,0 *м* над урезом воды здесь обнажаются мергельные конкреции и грязновато-серые мелкогалечные пески. Характерной особенностью всей пачки является присутствие раковин унионид и костей крупных и мелких млекопитающих. Фауна мелких млекопитающих (грызунов и зайцеобразных) характеризуется преобладанием крупных пищух из группы *Exima* и *Gigas* в сочетании с мелкой пищухой *Ochotona* ex. gr. *antiqua.* Встречены также корнезубые полевки рода *Mimomys* и тушканчики подсем. Dipodinae. Обнаруженные в битекейских слоях моллюски, в том числе и битинии, вальваты, лимнеи и планорбисы, являются обитателями хорошо прогреваемых медленно текущих или стоячих вод. Спорово-пыльцевой анализ битекейских слоев, произведенный Р. Е. Гитерман, показал господство травянистых растений. Преобладает пыльца Chenopodiaceae, *Artemisia,* Gramineae, Compositae. Имеется пыльца *Ephedra,* Euphorbiaceae, Umbelliferae, Cruciferae, Polypodiaceae и др. Пыльца древесных пород (*Betula* sp., *Pinus* sp., *Pinus silvestris, Picea*) встречена в незначительном количестве. Все палеонтологические данные свидетельствуют о степных ландшафтах времени накопления битекейских слоев.

Западная Сибирь. На Межведомственном совещании 1960 г. в г. Новосибирске верхнеплиоценовые образования были объединены в кустанайский горизонт, в который вошла значительная часть кочковской свиты. Эта свита первоначально была выделена в западных районах Приобского степного плато, где она представлена известковистыми глинами и тяжелыми суглинками темной, грязно-бурой, зеленовато-бурой или зелено-серой окраски, нередко с прослоями уплотненных темно-бурых лёссовидных суглинков, часто с пачкой красно-бурых глин или

суглинков в верхней части разреза. Мощность свиты колеблется от нескольких до 45 *м*. В Кулундинском Приобье кочковская свита менее однородна по составу и делится на пачки (снизу вверх): барнаульскую (песчаную), кубанкинскую (тяжелые суглинки и песчаные глины) и ерестнинскую (синевато-серые породы — илистые пески и супеси, переходящие в плотные синие глины или суглинки). Палинологические данные получены только для отдельных разрезов.

Результаты спорово-пыльцевых анализов, проведенных Л. Н. Федулиной (Мартынов, 1962), показали, что для нижних частей кочковской свиты, включающих барнаульскую пачку, характерны спектры, в которых господствует пыльца травянистых растений (Chenopodiaceae, Compositae, Rosaceae, Violaceae, Ranunculaceae и др.). Единично представлены прибрежно-водные растения (Typha и Alismataceae). Среди древесных — пыльца сосновых (Pinaceae), составляющая 20—40%, немного пыльцы берез, единичные зерна пыльцы широколиственных пород (*Tilia, Juglans, Quercus, Corylus* и др.). Для верхней части кочковской свиты в выделенных комплексах на фоне количественно преобладающих травянистых (Chenopodiaceae, Ranunculaceae, Leguminosae, Umbelliferae, Cruciferae и др.) представлена группа споровых растений: *Sphagnum* и Polypodiaceae. Пыльца хвойных составляет в спектре до 40% (*Pinus* подрода *Diploxylon* и в основном *Pinus* подрода *Haploxylon*). Пыльца древесных покрытосеменных не встречена.

Г. Ф. Букреева (1965) изучала разрезы антропогеновых отложений водоразделов Барабинской равнины (см. фиг. 1, т. 11). В основании почти всюду залегают аллювиальные пески каргатской пачки мощностью до 10—20 *м*. Эти пески представляют собой нижнюю часть кочковской свиты. В спорово-пыльцевых спектрах каргатских песков преобладает пыльца травянистых растений. Во время их формирования господствовали лесостепные и степные ландшафты. Из древесных пород наибольшее распространение имела береза. Пыльца ели, сосны, сибирского кедра и пихты обнаружена в небольшом количестве. Встречается пыльца широколиственных пород (орех, лапина, ильм) и экзотических хвойных, которая, по мнению П. Ф. Букреевой, является переотложенной.

Верхняя часть кочковской свиты (убинская пачка), представленная глинами и суглинками, характеризуется иными спектрами. В них резко преобладают споры зеленых мхов. Отмечаются единичные пыльцевые зерна сосны, сибирского кедра, ели, березы, полыней, злаковых, лебедовых и разнотравья. Наличие большого количества спор зеленых мхов связано с обширными участками болот в районе Барабы. Климатические условия времени формирования кочковской свиты (убинской пачки) были довольно суровыми. Таким образом, нижняя часть кочковской свиты, по-видимому, отвечает началу эоплейстоцена, а верхняя — среднему его ярусу.

Из отложений кустанайского горизонта В. П. Никитиным (1965) изучено более 20 ископаемых семенных флор. Эти флоры получены при исследовании керна колонковых скважин, пробуренных в разных районах Кулундинского и Новосибирского Приобья, северной Барабы и Омско-Тарского Прииртышья. Они характеризуются следующими особенностями: заметную роль играют зеленые мхи, встречены водяные папоротники (*Azolla* sect. *Euazola, A. interclacialica* Nikit.), *Azolla rhizosperma* представлена единичными находками, присутствует *Salvinia tuberculata* Nikit. и *S. glabra* Nikit. Покрытосеменные представлены преимущественно травами и кустарниками. Остатки деревьев (главным образом ольхи и березы) встречаются редко. Найдены остатки водных растений (Potamogetonaceae, Najiadaceae, Alismataceae) и трав (Cyperaceae, Polygonaceae, Chenopodiceae, Caryophyllaceae, Crucsiferae). Из 94 родов, установленных во флоре, 80 имеют своих представителей в со-

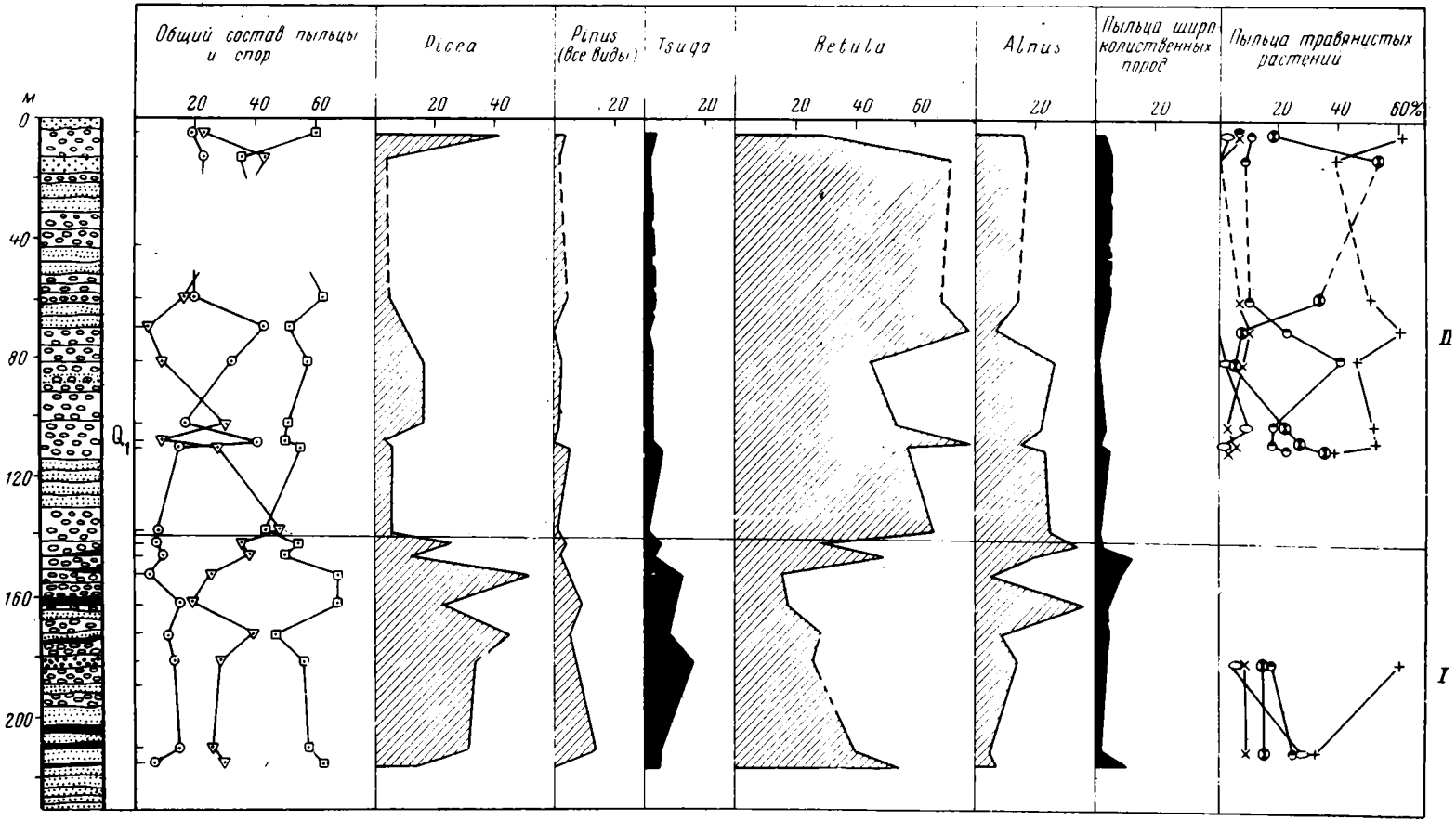
временной растительности Западной Сибири и лишь 14 чужды ей. Наличие вымерших видов, морфологически близких к современным видам (*Ranunculus sceleratoides* Nikit. и *R. sceleratus* L.), является характерной чертой верхнеплиоценовой (нижнеэоплейстоценовой) флоры. В. П. Никитин рассматривает поздний плиоцен как эпоху бурного видообразования, эпоху становления современной западносибирской растительности. Флоры позднего плиоцена, содержащие в среднем около 60—65% современных местных видов, он характеризует как флоры современного западносибирского типа со значительной примесью тургайских термофильных реликтов (*Leitneria, Phellodendron, Vitis* и др.). На основании облика рассмотренных флор В. П. Никитин считает возможным включение отложений кустанайского горизонта в состав антропогена.

Восточная Сибирь. В южных областях Восточной Сибири отложения нижнего и среднего эоплейстоцена наиболее полно представлены в районе Тункинских впадин, где на осадках угленосной толщи лежат с размывом отложения охристой свиты, которую Э. И. Равский (Равский и др., 1964) относит к нижнему и среднему эоплейстоцену. Эта толща в нижней части сложена плотными песками, включающими более грубый гравелистый и галечный материал только в отдельных прослоях. Верхняя ее часть образована валунно-галечными или щебнистыми накоплениями. Мощность грубообломочной охристой толщи, по данным бурения, около 500 *м*. Сильно дислоцированные отложения охристой свиты прослежены и непосредственно в обнажениях. В Быстринской впадине они вскрываются на протяжении более 200 *м* в цоколе II надпойменной террасы р. Иркут (см. фиг. 1, т. 10).

Отложения этого обнажения Л. В. Голубева подвергала спорово-пыльцевому анализу. Спорово-пыльцевая диаграмма (фиг. 3) показывает, что во время образования нижней части толщи (I) произрастали хвойные леса из ели с большим участием тсуги и березы и небольшой примесью сосен и широколиственных пород. Тсуга представлена тремя-четырьмя видами. Количество пыльцы ее в образцах составляет в среднем 3—5% и максимально — 16%. Ель в основном относится к секции *Eupicea* и только в небольшом количестве — к секции *Omorica*. Сосны относятся к нескольким видам. Определена пыльца *Pinus* sect. *Eupitys* (типа *P. silvestris*), *Pinus* sect. *Cembrae, Pinus* sect. *Strobus*. В небольшом количестве присутствует пыльца *Juglans, Ulmus, Tilia, Quercus, Corylus, Myrica*. Климат в это время был теплым и влажным.

Во время формирования верхней части (II) песчано-галечной толщи еловые леса с тсугой сменились березовыми с большим участием ольхи. Тсуга еще присутствовала, но уже в небольшом количестве (1—3%) и была представлена всего одним-двумя видами. Сосны было мало. Пыльцы *Pinus* sect. *Strobus* не обнаружено. Пыльца *Juglans* и *Myrica* встречена единично. В небольшом количестве присутствует пыльца *Ulmus, Tilia, Quercus, Carpinus*. По-видимому, эти древесные породы по-прежнему принимали участие в растительном покрове. Значительно увеличилась роль травянистого покрова (количество пыльцы недревесных растений достигает 41—43%). Следовательно, березовые леса были разреженными и чередовались со степными участками. В составе трав много ксерофитов (пыльцы полыни — до 60%, лебедовых — до 10%, злаковых — до 40%). Климат был более сухим, чем во время накопления нижней части толщи.

В Якутии отложения нижнего и среднего эоплейстоцена известны на о. Сардах в нижнем течении Лены. К эоплейстоцену относятся также аллювиальные отложения высоких террас (IV—VI) Лены, Вилюя, Алдана. В большинстве случаев эти отложения представлены грубообломочными сильно ожелезненными осадками. Образцы пород из них изучала методом спорово-пыльцевого анализа Р. Е. Гитерман (1963).



Фиг. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма песчано-галечных отложений охристой свиты, обнаженной в устье р. Большой Быстрой (по Л. В. Голубевой)

Условные обозначения см. фиг. 2

Шестая надпойменная терраса р. Вилюй (см. фиг. 1, т. 8) имеет высоту над уровнем реки 90—120 *м*, мощность аллювия 5—15 *м*. На левом берегу Вилюя, в 0,5 *км* к востоку от оз. Ченкур, из серых тяжелых суглинков этой террасы был выделен спорово-пыльцевой спектр, содержащий пыльцы древесных пород — 74%, недревесных растений — 16%, спор — 9%. В составе древесных пород преобладает береза (38%), ольха (20%), встречается сосна (19%), ель секций *Eupicea* и *Omorica* (2,5%). Найдены единичные пыльцевые зерна *Tsuga, Myrica, Ulmus,* Juglandaceae.

Из ожелезненных песков с галькой о. Сардах (см. фиг. 1, т. 7) получены спорово-пыльцевые спектры лесного типа (Гитерман, 1963), в которых есть пыльца древесных пород (до 60%), недревесных растений (15—32%), споры (10—37%). В составе древесных пород найдено несколько видов сосны, ель, тсуга, пихта и лиственница. Значительный процент составляет береза, ольха, встречаются единичные зерна *Ulmus, Corylus* и *Ilex*. Присутствует пыльца березы кустарникового типа, а также вересковых. Пыльца травянистых растений (злаков, осок, полыней, разнотравья) обнаружена в небольшом количестве. Споры представлены папоротниками, плаунами, сфагновыми мхами, плаунками. В этих спектрах наряду с пыльцой четвертичных форм встречается пыльца экзотических видов (главным образом хвойных). Судя по составу спектров, во время формирования отложений о. Сардах господствовали смешанные леса богатого и разнообразного состава, в которых принимали участие реликты неогеновой флоры.

В отложениях о. Сардах были найдены макроскопические растительные остатки. Среди них П. И. Дорофеев и Ю. М. Трофимов определили *Picea wolocowiczi, P. obovata, Larix dahurica, Pinus monticola, Pinus* sp., *Juglans cinerea* (Алексеев, 1961). Плоды *Juglans cinerea* были найдены в дельте Лены А. И. Гусевым (1965).

Сходная флора была обнаружена в песчано-галечниковых отложениях на р. Омолой (см. фиг. 1, т. 9); она была определена В. Н. Сукачевым (1960). Омолойская флора состоит из *Pinus monticola, Picea wolosowiczi, Larix* ex gr. *sibirica,* а также *Picea obovata, Pinus silvestris, Juglans cinerea.* На берегу моря Лаптевых и Восточно-Сибирского моря в эоплейстоцене были распространены хвойные леса с участием *Juglans cinerea* и экзотических хвойных, которые в настоящее время произрастают в Кордильерах и Каскадных горах Северной Америки. Климат в это время был теплым и влажным.

Северо-Восток. На р. Индигирке в бассейне ручья Промежуточного (см. фиг. 1, т. 19) эоплейстоценовые отложения, выполняющие древний каньон, изучал А. В. Ложкин (1963). На коренных алевролитах там залегает слой илистого мелкозернистого песка с редкой мелкой галькой, прослоями ила и большим количеством растительных остатков. Выше лежит галечник мощностью 2—4 *м*, перекрытый илисто-щебневыми отложениями с прослоями суглинка, содержащего древесные остатки. Общая мощность отложений равна 53 *м*. А. В. Ложкин проводил палинологические исследования песчано-илистых отложений, залегающих в основании разреза. Полученные спектры содержат споры (21,8—74,0%), пыльцу древесных (23,4—67,6%) и недревесных (1,7—10,7%). В группе древесных среди хвойных встречаются сосны *Pinus* подрода *Haploxylon* (10,4—33,7%), *Pinus* подрода *Diploxylon* (3,5—10,9%), *Picea* sect. *Eupicea* (до 9%), *Picea* sect. *Omorica* (единично), *Tsuga* (4%), *Betula* (25—52%), *Alnus* (12,3—25,6%), *Salix* (1—3%), Juglandaceae (1—2%), единичные *Pterocarya, Corylus, Carpinus, Myrica, Quercus, Ulmus, Rhus, Ilex.* Сумма широколиственных составляет 3%. Спор много: Polypodiaceae (25—93%), *Sphagnum* (66%), *Osmunda* (2%). Пыльцы недревесных мало, но она разнообразна по составу

А. В. Ложкин сопоставляет приведенные спорово-пыльцевые спектры со спектрами рыхлых отложений Верхненерской впадины. Макроостатки из отложений этой впадины, определенные А. П. Васьковским, характеризуют флору, названную им ниппоно-кордильерской.

По данным Р. Е. Гитерман (1963), в долине р. Индигирки отложения, содержащие флору, близкую по составу флоре о. Сардах, также относятся к нижнему эоплейстоцену. Они содержат большое количество разнообразной пыльцы хвойных пород (*Larix, Abies, Picea* из секций *Eupicea* и *Omorica,* несколько видов *Pinus, Tsuga*). В составе древесных пород значительный процент составляют береза и ольха (древесные и кустарниковые формы). Единично встречаются зерна Juglandaceae, *Ulmus, Tilia.* Из этих отложений В. Н. Сукачевым (1910) определены шишки *Pinus monticola, Picea wolosowiczi,* близкой к *P. breweriana* и произрастающей в настоящее время в Калифорнии, *Pinus* sp. (sect. *Pinaster*), а также древесина *Picea wollosowiczi* и *Pinus monticola.* Кроме того, найдены шишки лиственницы, близкой к *Larix sibirica.*

Таким образом, в долине р. Индигирки в первой половине эоплейстоцена произрастали хвойные леса из ели, сосны, пихты, с примесью реликтов неогена: сосен секции *Strobus*, елей секции *Omorica*, *Tsuga*, *Juglans.*

В Бугчанской впадине наиболее древние четвертичные отложения изучались П. А. Онищенко (1965) по естественным обнажениям в обрывах террас и склонов долины р. Тирехтях. Наиболее полный разрез отложений встречен по правобережью р. Тирехтях в 2,5 *км* выше устья руч. Бугчан (см. фиг. 1, т. 18). По генезису, литологическому составу и характеру спорово-пыльцевых спектров они подразделяются на три части.

1. Нижняя, тирехтяхская, свита представлена синевато-серыми галечниками. Состав спорово-пыльцевых спектров (определения Р. Е. Гитерман и Н. С. Савельевой) характеризуется резким преобладанием пыльцы древесно-кустарниковой группы (69—87%), особенно хвойных: *Pinus* подрода *Haploxylon* (31,8—50,1%), подрода *Diploxylon* (2,5—12,3%), *Pinus pumila* (1,4—1,7%) и *Pinus* sp. (3,3—19%), *Picea* sect. *Eupicea, P.* sect. *Omorica* (2,1—19,9%) и *P.* sp. (0,3—6,6%). В меньшем количестве встречена пыльца *Tsuga* (до 2,1%), *Abies* (0,5%) и *Larix* (0,5—1%). Второе место занимает пыльца сережкоцветных: *Betula* (4,8—16,4%), *Alnus* (7,7—15,7%), *Salix* (0,1—2,8). Из широколиственных в незначительном количестве встречена пыльца *Tilia* (0,3%), Juglandaceae (0,5%), *Carpinus* (0,8%). Пыльца Ericaceae составляет 6,6—21,8%. Споры представлены *Sphagnum, Lycopodium,* Polypodiaceae. Состав спектров отражает растительность тайги, в которой преобладали хвойные (*Pinus, Picea*), а сережкоцветные (*Betula, Alnus*) имели подчиненное значение. Был развит моховый покров. Теплолюбивые растения указывают на сравнительно мягкий климат. Р. Е. Гитерман датирует полученные спектры нижним — средним эоплейстоценом.

В центральной части Верхояно-Колымской горной страны континентальные нижнеэоплейстоценовые (верхнеплиоценовые) отложения развиты в тектонических впадинах. Наиболее полно они изучены в Верхненерских впадинах, расположенных в верховьях р. Неры, правого притока Индигирки (см. фиг. 1, т. 6). Сводное описание вскрытой скважинами верхней части верхненерской толщи было дано Н. И. Некрасовым, И. И. Орловым и С. И. Кузьменковой, Н. А. Шило и З. В. Орловой. Эти исследователи установили, что верхняя часть толщи состоит из галечников, сменяющихся пластами песков и глин, с лигнитами и прослоями древесины, которые, в свою очередь, венчаются горизонтами галечников (Баранова, Бискэ, 1964). Н. А. Шило выделяет верхненерскую толщу в качестве стратотипа «нерской серии».

Ниже приведен состав спорово-пыльцевого комплекса из аллювиальных отложений нерской серии (по данным Р. А. Баскович).

Споры

Bryales — единично
Equisetaceae »
Sphagnum — 41%
Lycopodiaceae — 4%
Selaginellaceae — единично
Filicales — единично
Polypodiaceae — 54%
Ophyoglossaceae — единично
Неопределимые »

Пыльца древесных

Pinaceae — единично
Abies — 0,5—3%
Tsuga — 3—19%
Picea sect. *Omorica* — 11—57%
Larix — 0,5—5%
Pinus подрода *Haploxylon* — 1—80%
Pinus подрода *Diploxylon* — 1—11%
Pinus sp. — 14%
Taxodium — единично
Myrica — единично
Juglandaceae »
Alnus sp. — 4—38%
Betula — 1—26%
Corylus — 0,5—12%
Carpinus — единично
Rhus »
Ilex »
Ulmaceae »
Tilia »
Неопределимые »

Пыльца недревесных

Ericales — 1—9%
Caplifoliaceae — единично
Gramineae »
Cyperaceae »
Caryophyllaceae »
Ranunculaceae — единично
Cruciferae »
Onagraceae »
Compositae »
Разнотравье »

Соотношение групп

Споры — 0,5—43%
Древесная — 44—100%
Недревесная — до 29%

Состав флоры, определенной А. П. Васьковским в осадках «нерской серии», следующий: *Picea bilibinii* Vassk., *P. hondoensis* Mayr. var. *tripartita* Vassk., *P. rubra* Link., *P. wolossoviczii* Suk., *P. nagajevii* Vassk., *Pinus monticola* Dongl. (североамериканский вид), *Tsuga heterophylla* (Rassin) Sarg. (североамериканский вид), *T. minuta* Vassk., *Pseudotsuga magadanica* Vassk., *Larix occidentalis* Nift. (североамериканский вид).

Относительно возраста верхненерских отложений нет единого мнения. С. Ф. Бискэ (1962) на основании палеоботанических данных относит эту толщу к миоцену — среднему плиоцену, сопоставляя спорово-пыльцевые спектры верхненерских отложений со спектрами корфовской свиты Камчатки. А. П. Васьковский (1960) считает отложения ряда впадин в бассейне р. Неры, где найдены *Pinus monticola, Picea anadyrensis, Tsuga minuta* и ели с японо-китайскими родственными связями, одновозрастными с эрмановской свитой Камчатки, т. е. эоплейстоценовыми. Тот же возраст принимает и Н. А. Шило (1961).

На восточном берегу бухты Нагаева, близ г. Магадана, обнажаются континентальные аллювиально-озерные отложения с лигнитами и бурыми углями, относимые к нагаевской толще (см. фиг. 1, т. 3). А. П. Васьковский (1956, 1959) определял возраст этих отложений вначале как нижнечетвертичный, затем как эоплейстоценовый. Ю. П. Баранова и П. И. Дорофеев (1962) оценивают возраст нагаевской толщи как миоцен-среднеплиоценовый. По их описанию, основная часть разреза этой толщи состоит из песков и алевритов с пластами лигнитов и бурого угля. Мощность толщи около 80 *м*. Из средней части разреза

авторами было взято 19 проб на палинологический анализ. В результате получены следующие спектры: *Picea* (10—40%), *Pinus* подродов *Diploxylon* и *Haploxylon* (5—39%), *Tsuga* (2—16%), *Abies* (до 8%), *Cedrus* (1,7%), *Larix* (до 2,4%), Taxodiaceae (до 1%) и единично *Ginkgo;* из покрытосеменных: *Alnus* (1,5—38%), *Betula* (1,7—10%), *Corylus* (до 7%), *Carpinus* (до 3,7%) *Myrica* (до 5,5%), *Juglans* (до 1%), *Ilex* (до 0,8%), *Quercus* (до 0,7%), *Ulmus* (до 0,4%), единично *Salix* и *Fraxinus*. Л. А. Панова, проводившая палинологический анализ, считает эти спектры идентичными эрмановским. Из этих же горизонтов П. И. Дорофеевым определены растительные остатки. Собранные шишки принадлежат к *Picea bilibinii, P. spinosa, Picea* ex sect. *Strobus, P.* ct. *thunbergii, P.* cf. *densiflora*. Среди других растительных остатков обнаружены *Picea* sp., *Betula* sp., *Cornus* sp., *Abies* sp., *Larix* sp., *Alnus* sp., *Myrica* sp. (подрод *Morella*) и *Decodon gibbosus* E. Reid; преобладает *Picea bilibinii*.

Выполненный нами анализ образцов, отобранных М. Н. Алексеевым из этого же обнажения, указывает на лесной характер спорово-пыльцевых спектров. В общем составе преобладает пыльца древесных пород, среди которой доминирует пыльца голосеменных: ели (до 45%), сосны (до 40%), тсуги (до 20%), пихты (до 15%). В меньшем количестве встречена пыльца *Glyptostrobus* (1%), *Taxodium* (1%), *Sciadopitys* (1%). Пыльца широколиственных и термофильных покрытосеменных в сумме составляет до 15%. Она представлена *Quercus, Ulmus, Acer, Castanea, Juglans, Corylus, Ostrya, Myrica, Carya, Pterocarya*. Из мелколиственных пород: *Alnus* (до 60%), *Betula* (до 25%). Пыльца травянистых растений имеется в небольшом количестве и представлена в основном вересковыми. Встречаются споры папоротников и нескольких видов плаунов. В небольшом количестве найдены споры сфагновых мхов.

А. П. Васьковский (1960), изучавший растительные остатки из нагаевской и эрмановской свит, насчитывает в них пять общих видов (*Pinus monticola, Picea bilibinii, Tsuga minuta, Pseudotsuga magadanica, Tsuga oblonga*). По его мнению, флора нагаевской толщи занимает промежуточное положение между нижним и верхним гусинскими горизонтами эрмановской свиты Западной Камчатки.

На Чукотском полуострове к нижнеэоплейстоценовым отложениям, по-видимому, следует относить койнатхунскую свиту, сопоставляемую предположительно с эрмановской свитой Камчатки и берингийскими слоями п-ова Сьюард западной Аляски (Мерклин и др., 1964). К койнатхунской свите О. М. Петров относит толщу осадков преимущественно песчаного состава, содержащую в изобилии флористические остатки в виде обломков древесины ели, сосны, пихты и шишки *Pinus monticola, Pinus* sect. *Strobus, Picea bilibinii, P.* cf. *anadyrensis, Larix* cf. *sibirica*. Распространены эти отложения в районе залива Креста (фиг. 1, т. 1) и в Ванкаремской низменности (фиг. 1, т. 2).

Спорово-пыльцевые спектры койнатхунских отложений характеризуют лесной тип растительности (Петров, 1964). Пыльца древесных пород составляет 60—90%. Она принадлежит главным образом соснам (10—60%), ольхе (20—85%) и березе (20—70%). Обращает на себя внимание наличие пыльцы березы секции *Nanae* (до 15%). В меньшей степени встречается пыльца ели (до 13%), тсуги (до 10%), пихты (до 3%), ивы (до 3%). Широколиственные породы представлены небольшим количеством пыльцы дуба, граба, бука, орешника. Пыльца травянисто-кустарничковой группы (5—25%) состоит в основном из пыльцы вересковых (обычно более 70%), а осоки, злаки и разнотравье составляют менее 10%. Количество спор в общем составе колеблется от 1 до 60%. Это главным образом зеленые и сфагновые мхи, папоротники.

К а м ч а т к а. На отложениях морской этолонской свиты, входящей в кавранскую серию, залегает эрмановская свита. Ее возраст до сих пор

еще не установлен окончательно и различными исследователями определяется по-разному. Большая часть геологов (Дьяков, 1936, 1957, и др.) считает возраст эрмановской свиты не древнее верхнего плиоцена, допуская возможность частичного перехода ее в плейстоцен. Г. М. Власов (1959) отложения эрмановской толщи полностью относит к верхнему плиоцену.

Согласно данным В. В. Меннера и В. Н. Куликовой (1961), возраст эрмановской свиты не может быть моложе среднего плиоцена. В статье Д. И. Печерского, В. Н. Клюевой и Г. П. Казаковой (1965) в результате палеомагнитного изучения разреза этой свиты в районе Центрального срединного хребта возраст верхней границы эрмановских отложений оценивается до 3,5 млн. лет, т. е. не моложе среднего плиоцена. А. П. Васьковский относит эрмановские отложения к эоплейстоцену.

Относительно возраста отложений, лежащих стратиграфически выше эрмановской свиты, выделенных на Западной Камчатке в энемтенскую свиту, также нет единого мнения. Б. Ф. Дьяков (1957) считает эти отложения постплиоценовыми, а Л. Б. Плешаков (1939) — относит к верхнему плиоцену. Согласно данным В. В. Меннера и В. Н. Куликовой (1961), возраст энемтенской свиты определен как верхний плиоцен. В последней работе В. В. Меннера (1965) энемтенские отложения отнесены к среднему плиоцену. По схеме В. И. Громова, Э. А. Вангенгейм, К. В. Никифоровой (1965), верхний плиоцен и часть среднего плиоцена включены в антропогеновую систему.

Мы энемтенскую и эрмановскую свиты условно помещаем в низы антропогеновой системы, хотя в последнее время появились неопубликованные данные, свидетельствующие о более древнем возрасте эрмановской свиты. Особый интерес в этом отношении представляют результаты исследований В. Н. Синельниковой, которая изучала морских моллюсков из энемтенских отложений Камчатки. В комплексе фауны ею было установлено, что 74% составляют проходящие формы с олигоцена-миоцена и плиоцена до настоящего времени. Семь видов — *Anadara* (*Arca*) *trilineata* (Conrad), *Yoldia* (*Chesterium*) *kuluntunenesis* Slod., *Swiftopecten swiftii kindley, Fortipecten kenyoshienis* (Chinzei) и другие — имеют узкое вертикальное распространение, верхним пределом существования которых считают верхний плиоцен.

На основании сопоставления энемтенского фаунистического комплекса с фауной из позднекайнозойских отложений Аляски, Сахалина и Японии В. Н. Синельникова (устное сообщение) считает, что энемтенская свита не может быть моложе среднего плиоцена, а подстилающая ее эрмановская свита — соответственно нижнего плиоцена. Тем не менее спорово-пыльцевые спектры, полученные из отложений эрмановской и энемтенской свит, представляют несомненный интерес, несмотря на то, останутся ли они в антропогене или будут подстилать его.

Отложения эрмановской свиты прослеживаются в береговых обрывах Охотского моря (район устья р. Этолоны), к северу от р. Ковран. В устьевой части р. Тигиль обнажены верхние горизонты эрмановской свиты.

Эрмановские отложения в разрезе у устья р. Этолоны (мыс. Непропуск) (см. фиг. 1, т. 5) А. Р. Гептнер делит на две подсвиты — нижнюю и верхнюю. В состав нижней подсвиты входят угленосные и песчано-глинистые породы общей мощностью 47 *м*. Терригенные отложения состоят из тонкозернистых алевролитов и среднезернистых песков, часто чередующихся в разрезе. Палинологический анализ отложений нижней подсвиты показал, что в общем составе спектров преобладает пыльца древесных пород (64—80%). Пыльцы недревесных растений содержится до 7%, спор 14—20%. Среди древесных пород доминирует ольха (до 34%). В составе хвойных преобладает ель секций *Eupicea* и *Omorica* (25%); пыльца сосен секций *Strobus, Taeda, Eupitys* и *Cembrae* в сумме состав-

ляет 23%, пихта—до 6%. Из лиственных пород найдена пыльца березы (до 11%), ивы (4%), кустарников из сем. Caprifoliaceae (*Diervilla* и *Lonicera)* (1,5%). В значительном количестве содержится пыльца термофильных растений: *Sequoia* (*Metasequoia* ?) (до 20%), *Taxodium* (17%), *Sciadopitys* (1%), *Glyptostrobus* (0,5%), *Tsuga* (до 14%), *Juglans* (2%), *Pterocarya* (1%), *Carpinus* (0,5%), *Ostrya* (0,5%), *Ilex* (0,5%), *Diervilla* (1%). Пыльца травянистых цветковых растений играет подчиненную роль. В незначительном количестве встречена пыльца растений прибрежно-водных сообществ (*Sparganium* sp., *Potamogeton* sp., *Nymphaea tetragona, Nelumbium* sp.). Споровые растения представлены различными папоротниками (род *Osmunda* двумя видами — *O. cinnamomea, O. cleytoniana*), лесными видами плаунов. Найдены споры экзотических плаунков *Selaginella helvetica* и *S. involvens,* которые в настоящее время на Камчатке не произрастают. *S. helvetica* встречается в Приморье и на Кавказе, *S. involvens* растет в Приморье. Сходные спорово-пыльцевые спектры для этих же отложений получены Г. П. Казаковой. По ее данным в спектрах также преобладает пыльца древесных пород. В составе голосеменных присутствует пыльца сем. Taxodiaceae (2,7%), *Tsuga* (4—12%), *Abies* (4%), *Picea* sect. *Omorica* и *P.* sect. *Eupicea* (12—27%), сосны (17—27%). Пыльца мелколиственных пород составляет до 22%, широколиственных — в сумме 6%.

В этих же отложениях встречены отпечатки и ядра раковин моллюсков. В коллекции, собранной в разное время В. В. Меннером, В. Н. Синельниковой и А. Р. Гептнером, А. Л. Чепалыга определил *Nodularia* ex gr. *douglasiae* (Griffith et Pidgean), *Sinanodonta* ex gr. *woodiana* (Lea), *Sinanodonta* ex gr. *lauta* (Martens.), *Sphaerium* sp., *Corbicula* sp., указывающих на значительно более теплый климат, чем современный. Представители этой фауны сейчас обитают в Южном Приморье, Японии, Китае, Индокитае. В верхних горизонтах нижнеэрмановской подсвиты встречена богатая диатомовая флора (курватные формы грубопанцирных мелозир), свидетельствующая о теплом климате во время формирования включающих ее осадков.

По характеру флоры нижнеэрмановская подсвита сопоставляется с нижнегусинским горизонтом эрмановской свиты Пенжинской губы, в котором Н. П. Васьковским (1960) определены растительные остатки: *Picea anadyrensis* Krysht, *P. hondoensis* Mayr., *P. vitjasii* Vassk., *P. camtschatica* Vassk., *P. antiqua* Vassk., *Pinus itelmenorum* Vassk., *P. monticola* Dousl., *Pinus* sp., *Pseudotsuga magadanica* Vassk., *Tsuga oblonga* Miki, *T. minuta* Vassk., *Tsuga* sp., *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Juglans cinerea* L., *Corylus* sp.

По мнению А. Н. Васьковского, растения, найденные в этом горизонте, имеют генетические связи с современными, главным образом горными китайскими и американскими флорами.

Из нижнегусинского горизонта южного берега Пенжинского залива, в 2 *км* южнее устья р. Гусинки, С. Ф. Биске были отобраны и переданы нам для спорово-пыльцевого анализа образцы песков и лигнитов. Полученные спектры — типично лесные. В них преобладает пыльца древесных пород (50—93%). Пыльца недревесных растений содержится в небольшом количестве (2—12%), довольно много спор (5—44%). Среди древесных пород больше всего пыльцы сосны (до 40%) и ольхи (до 45%). В меньшем количестве встречается пыльца ели. Содержание ее вверх по разрезу возрастает до 50%. Пыльцы березы, пихты, тсуги, широколиственных и термофильных пород немного. Наибольшее распространение на севере Камчатки, по-видимому, имели хвойные леса с примесью мелколиственных и широколиственных пород.

Верхняя подсвита эрмановской свиты в устье р. Этолоны сложена песками, песчаниками, алевролитами, углями, лигнитами, туффитами и

туфами. В песках и песчаниках, слагающих пачки мощностью до 30 *м*, наблюдается чередование пород с косой, горизонтальной и сложной волнистой слоистостью. Встречаются куски обугленных стволов деревьев и галька. Мощность отложений верхней подсвиты равна 230 *м*. В спорово-пыльцевых спектрах верхней подсвиты преобладает пыльца древесных пород: ольхи (30—35%), ели (до 40%), сосны (до 55%), пихты (до 15%), тсуги (22%), сем. Taxodiaceae (1%). Пыльца широколиственных пород в сумме не превышает 10%. Она представлена *Carpinus, Quercus, Ulmus, Juglans, Corylus*. В незначительном количестве содержится пыльца *Pterocarya, Myrica, Ilex, Diervilla, Lonicera*; пыльцы березы 15%, ивы — до 2%. Травянистые цветковые имеются в небольшом количестве. Среди спор папоротникообразных больше всего Filicales, *Osmunda cinnamomea, Osmunda cleytoniana* и *Ophyoglossum*. Обнаружены споры сфагновых и зеленых мхов, *Lycopodium annotinum, L. pungens, L. clavatum, L. selago, L. alpinum, L. apressum* (Гептнер и др., 1966).

Аналогичный состав спектров установлен в верхнеэрмановских отложениях, залегающих в основании разреза у устья р. Тигиль (см. фиг. 1, т. 20). Эти отложения представлены песчано-глинистыми породами с ясной и четкой горизонтальной, реже косой слоистостью, с большим количеством растительной органики. Некоторые слои содержат линзы тонкозернистых песчаников и алевролитов с сидеритовым цементом, заключающим огромное количество отпечатков листьев хорошей сохранности. Видимая мощность этих отложений 9 *м*. Спорово-пыльцевые спектры данной пачки содержат пыльцу древесных (36—70%) и недревесных (3—50%) пород, споры (14—42%). В составе древесных пород преобладает ель (15—58%), встречается пихта (6—14%), лиственница (1—3%), сосна (1—10%), тсуга (1—8%), *Taxodium* (2—5%). Найдена пыльца широколиственных пород — дуба, ореха, каштана — в сумме составляющая 12%. Пыльцы теплолюбивых кустарников, таких, как *Diervilla, Ilex* — до 5%. Много березы (до 50%) и ольхи (7—30%), встречается *Alnaster fruticosus* и *Salix*. Пыльца травянистых растений принадлежит к Ericaceae, Cyperaceae, Gramineae, Caryophyllaceae, Gentianaceae, Umbelliferae, Convolvulaceae, Rosaceae. В небольшом количестве встречается пыльца водных растений (*Nymphaea, Alisma, Sparganium*). Из споровых растений преобладают папоротники (до 75%), среди которых до 3% спор теплолюбивого экзотического рода *Cyatheae*, имеются споры рода *Osmunda* (2%). Меньше спор сфагновых мхов плаунов и плаунков (*Selaginella sibirica, S. selaginoides*).

Коллекция отпечатков листьев, собранная А. Р. Гептнером в песчано-глинистых отложениях, была определена П. А. Мчедлишвили (Гептнер, 1961), который установил верхнеплиоценовый возраст изученных отпечатков. В этих же отложениях обнаружена обильная и разнообразная в видовом отношении флора диатомовых водорослей. Пресноводные диатомовые, залегающие, по мнению Е. Г. Лупикиной (Гептнер и др., 1966), in situ, представлены в основном озерно-болотными, умеренно холодолюбивыми формами. Наибольшее сходство комплекс диатомовых водорослей из верхнеэрмановских отложений имеет с комплексом диатомей из суйфунской свиты Приморья.

По описанию А. Р. Гептнера, в районе Энемтенских скал к северу от р. Хейсливеем на эрмановских отложениях с угловым несогласием залегают отложения энемтенской свиты общей видимой мощностью до 50—55 *м*. Внизу она сложена конгломератами и грубозернистыми песчаниками, вверху — разнозернистыми песчаниками, алевритистыми и глинистыми, с большим количеством обугленного растительного детрита. Пыльца из пород энемтенской свиты была обнаружена в слоях, непосредственно залегающих выше отложений, содержащих многочисленные остатки раковин морских моллюсков, среди которых часто встречаются

отпечатки и ядра крупных пектенов. В спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесных пород, составляющая 92%, пыльцы недревесных растений всего 2—3%, спор 5—7%. В составе древесных пород доминирует ель (53—76%), меньше ольхи (20—31%), сосны (1—5%), *Alnaster fruticosus* (5—8%), ивы (0,5%), восковницы (2—4%), березы (4%). Найдены единично пыльцевые зерна тсуги, дуба и липы. Из спор преобладают папоротники. Основным типом растительности, по-видимому, были еловые леса с участием сосны, тсуги и широколиственных пород.

Наиболее полный разрез отложений, по мнению А. Р. Гептнера, синхронных только что рассмотренным, можно наблюдать в долине р. Кульки, нижнего левого притока р. Тигиль. Здесь в нижней части обнажения вскрыты глинистые пески, алевролиты, туффиты и тонкозернистые туфы. Терригенный материал чередуется с пластами сильно уплотненных торфов и лигнитов. В результате палинологического анализа нижней части отложений установлено преобладание пыльцы древесных пород (41—64%), из которых господствует береза (*Betula* sect. *Albae* и *Costatae* — до 72%, *Betula* sect. *Nanae* — до 23%), затем ольха (40%), *Alnaster fruticosus* (20%), *Salix* (до 8%). Среди пыльцы хвойных доминирует ель (*Picea* sect. *Omorica* и sect. *Eupicea* — до 40%, *Pinus* sect. *Cembrae* — до 10%, *Abies* — 1%, *Larix* — 2%, *Tsuga* — 0,5%). Пыльца широколиственных пород (*Carpinus* — 0,5%, *Corylus* — 1,5%) встречается лишь в нижней части изученного разреза. Довольно обильно представлена пыльца восковницы (*Myrica tomentosa* — до 20%). Пыльца и споры травянистого яруса отличаются большим разнообразием. Среди травянистых растений преобладают спутники лесных ценозов (плауны, вересковые, папоротники, сфатновые мхи). Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о развитии в долине р. Кульки в энемтенское время березовых лесов и темнохвойной тайги с господством ели при участии сосны, пихты и лиственницы. В состав хвойных лесов, возможно, входили широколиственные породы.

На Камчатском перешейке в бассейне р. Пустой (см. фиг. 1, т. 4) А. С. Арсанов и Е. М. Малаева (1964) изучали отложения вулканогенно-осадочной толщи, которая залегает с размывом на отложениях эрмановской серии. Нижний горизонт этой толщи представлен туффитами, верхний — чередующимися слоями валунников, рыхлых косослоистых галечников, песков и супесей с редкими прослоями туфов. Из отложений нижнего горизонта получены спорово-пыльцевые спектры, сходные со спектрами верхнеэрмановской подсвиты Тигильского района. В них преобладает пыльца древесных пород, составляющая 50—70%. Пыльцы травянистых растений очень мало (2—4%). Пыльца древесных пород в основном относится к хвойным — ели, тсуге, пихте, сосне. Во всех образцах присутствует пыльца широколиственных пород — ореха, лапины, граба, каштана, остреи, вяза, акации, лещины. Из мелколиственных пород содержится пыльца ольхи и березы. Кустарниковые и травянистые растения представлены пыльцой жимолостных (жимолость, диервилла), восковницы, вересковых, злаков, полыни, розоцветных, касатиковых. Разнообразен состав спор, среди которых отмечаются роды *Polypodium, Osmunda, Adiantum*. Присутствует пыльца семейств и родов восточноазиатского и североамериканского ареалов. Это растения, предпочитающие морской, умеренно теплый или влажный субтропический климат (семейства Aquifoliaceae, Juglandaceae, Fagaceae, Tiliaceae, Ulmaceae, Rhamnaceae, Taxodiaceae, Osmundaceae, роды *Ostrya, Carpinus, Tsuga, Corylus, Acacia, Diervilla*). Следовательно, во время отложения туффитов нижнего горизонта вулканогенно-осадочной толщи были распространены темнохвойные влажные леса с примесью широколиственных и мелколиственных пород.

По мнению А. С. Арсанова и Е. М. Малаевой, возраст туфогенно-осадочной толщи — предположительно верхнеплиоценовый (эоплейстоце-

новый), так как ее спорово-пыльцевые спектры сходны со спектрами подстилающих отложений.

Дальний Восток. В Амуро-Зейской депрессии мощность рыхлых образований достигает 200 *м* (Мячина, 1961). Наиболее полный разрез их был получен в результате бурения в районе среднего течения рек Быки и Сартамы (см. фиг. 1, т. 16). Из нижнего горизонта этих осадков, сложенного песчанистыми и алевритистыми глинами с маломощными прослоями лигнита и реже песками, обнаружен следующий спорово-пыльцевой комплекс: *Sphagnum* (1,8—2%), *Lycopodium* (1,8—2,0%), *Selaginella* (0—0,5%), Polypodiaceae (3,0—3,7%), *Cyclophorus* (единично), *Osmunda* (0,1—0,6%), *Botrychium* (единично), *Podocarpus* (единично), *Abies* (единично), *Tsuga* (до 15,3%), *Picea* (до 20,4%), *Larix* (0,1—0,3%), *Pinus* подрода *Diploxylon* (до 0,3%), *Pinus* подрода *Haploxylon* (до 21,5%), Taxodiaceae (единично), Cupressaceae (до 6,6%), *Salix* (1,6—3,1%), *Myrica* (0,1—0,9%), *Juglans* (0,9—1,1%), *Pterocarya* (единично), *Carya* (0,3—0,5%), *Betula* (37%), *Alnus* (до 45,5%), *Corylus* (1,8—4,7%), *Carpinus* (единично), *Quercus* (единично), *Fagus* (единично), *Ulmus* (2,2—2,9%), *Magnolia* (единично), *Liquidambar* (единично), *Ilex* (0,6—1,8%), *Acer* (0,5%), *Tilia* (0,1—0,3%), Ericaceae (до 2,4%), *Diervilla* (единично), Chenopodiaceae (единично), Leguminosae (единично), Onagraceae (единично), *Myriophyllum* (единично), неопределимая пыльца (до 7,5%). Из приведенного списка видно, что для этого горизонта характерно преобладание пыльцы хвойных с большим участием пыльцы листопадных пород из группы сережкоцветных. Среди хвойных преобладает *Pinus* подрода *Haploxylon* и *Picea*; обращает на себя внимание большое содержание пыльцы *Tsuga*. Среди лиственных широко распространена пыльца *Alnus* и *Betula*. Пыльцы широколиственных пород (*Quercus, Fagus, Acer, Tilia* и др.) очень мало, за исключением *Juglans, Ulmus, Ilex,* содержание которых в сумме иногда достигает 6—8%. В отложениях этого горизонта характерно постоянное присутствие, хотя и в виде единичных находок, пыльцы таких субтропических растений, как *Podocarpus, Taxodiaceae, Carya, Pterocarya, Liguidambar* и *Magnolia*. Пыльца травянистых растений (Cyperaceae, Chenopodiaceae, Leguminosae, Onagraceae) встречена во всех образцах, но ее содержание не превышает 4%. Споры составляют 1—9% общего количества пыльцы и спор. Отложения нижнего горизонта условно могут быть отнесены к нижнему эоплейстоцену.

В Южном Приморье и Сихотэ-Алине, по данным Г. С. Ганешина (1961), третичные и четвертичные отложения разграничить невозможно. К нерасчлененным плиоцен-нижнечетвертичным образованиям относятся верхние галечниково-конгломератовые слои суйфунской свиты и базальты, образующие обширные вулканические покровы. Большинство исследователей Дальнего Востока возраст суйфунской свиты считает плиоценовым, а возраст перекрывающих ее базальтов — четвертичным. В скважине в бассейне Суйфуна наблюдается переслаивание галечников с базальтами, что позволяет говорить об одновозрастности суйфунской свиты и базальтов в Южном Приморье. Галечники суйфунской свиты очень бедны палеонтологическими остатками. Они содержат только в небольшом количестве споры и пыльцу. Наиболее богатые материалы были получены В. Ф. Гапоновой. В большом числе проб, взятых из галечников в обнажении между селами Раздольное и Кипарисово на левобережье р. Суйфун (см. фиг. 1, т. 17), были выделены спорово-пыльцевые спектры с явным преобладанием хвойных (*Pinus, Picea, Abies,* Coniferae), составляющих 81—94%. Среди голосеменных в очень небольшом количестве встречается пыльца Taxodiaceae (1—3,2%). Лиственные породы составляют 5—19%. Они представлены пыльцой различных видов Betulaceae, Juglandaceae (*Juglans, Pterocarya*), Ulmaceae, Fagaceae, Tiliaceae. Из травянистых встречены Gramineae, Nymphaeaceae.

Сахалин. А. Н. Александрова и С. В. Белецкая (1965) изучали антропогеновые отложения, вскрытые скважиной, заложенной на поверхности современной морской террасы в г. Поронайске. На глубине 121—150 *м* вскрыты нижнеэоплейстоценовые (верхнеплиоценовые) отложения, имеющие следующий разрез (снизу вверх):

	Мощность, *м*
1. Гравий с песком и галькой	0,8
2. Песок средне- и мелкозернистый	3,2
3. Песок серый, мелкозернистый, пылеватый, полимиктовый, с включениями гравия и гальки (до 10%), с прослоями глины, обогащенной растительными остатками	5
4. Суглинок зеленовато-серый, плотный, тонкослоистый, с прослоями серого тонкозернистого песка и суглинков, обогащенных растительными остатками	3
5. Глина зеленовато-серая, плотная, тонкослоистая, в интервале 135,1—135,4 *м* с прослоем торфа	3,4
6. Песок серый, разнозернистый, с включениями гравия, дресвы и редкой мелкой гальки	4
7. Глина голубовато-серая, плотная, тонкослоистая, слюдистая, с прослоями супеси мощностью 0,2—0,3 *м*, с включениями вивианита, в интервале 129,0—129,2 *м* оторфована	3
8. Суглинок серый, легкий, плотный, с прослоями серой супеси, обогащенной растительными остатками	6

В слоях 5, 7, 8 А. Н. Александрова определила спорово-пыльцевые спектры, свидетельствующие о произрастании в депрессии в начале эоплейстоцена смешанных лесов из ольхи и березы, пыльца которых составляет 50—62% спектра древесных пород, широколиственных — ореха, липы, клена (15—18%), субтропических и вечнозеленых — падуба, гинкго, таксодиевых, кипарисовых, магнолиевых (до 15%) и темнохвойных пород, состоящих из пихты, ели, тсуги (10—30%). Пыльца травянистых растений составляла 4—13%. Она принадлежит главным образом осоковым, вересковым, разнотравью, зеленым мхам и папоротникам.

Верхний эоплейстоцен

На территории Западной Сибири для бассейна Оби многие геологи (Шацкий, 1956; Мизеров, 1964; Захаров, 1965, и др.) выделяют отложения демьянского и тобольского горизонтов. Стратиграфическое положение тобольского горизонта непосредственно ниже отложений самаровского позволяет отнести его к верхнему эоплейстоцену. Однако поскольку стратиграфический объем демьянского горизонта (в частности, положение его нижней границы) не является достаточно определенным, то отнесение его к верхнему эоплейстоцену является условным. Возможно, частично он соответствует среднему эоплейстоцену. Отложения обоих горизонтов встречаются большей частью в одних и тех же разрезах, поэтому в данной главе они рассматриваются совместно. Результаты спорово-пыльцевого анализа показали, что отложения демьянского горизонта накапливались в условиях довольно холодного климата, в то время как осадки тобольского горизонта соответствуют теплому (межледниковому) времени.

Вопрос о древнем (досамаровском) оледенении не является окончательно решенным. До сих пор не выяснен характер этого оледенения. В настоящее время имеется большое количество геологических и палинологических данных, касающихся этого вопроса, различных по качеству и значению и иногда противоречивых. В одних случаях геологические признаки древнего оледенения не подкрепляются палинологическими материалами, в других — наоборот, отсутствуют прямые литолого-фациальные доказательства существования древней морены при несомнен-

ных указаниях на похолодание климата. Одни авторы (Р. С. Ильин, Е. Н. Щукина, Г. Ф. Лунгерсгаузен, В. И. Сакс, А. Н. Васьковский, В. А. Зубаков, Г. И. Лазуков, О. М. Малолетко и др.) отстаивают существование древнего оледенения, другие (В. И. Громов, М. Н. Алексеев, Э. А. Вангенгейм, Э. И. Равский, О. М. Адаменко и др.) — категорически отрицают его. Ряд авторов считает доказанным наличие похолодания и, допуская вероятность оледенения, осторожно относится к мысли о широком развитии ледников.

К отложениям, которые сформировались в досамаровское похолодание, относятся: полуйская свита (Лазуков, 1965) и шайтанские слои (Захаров, 1965) в бассейне Нижней Оби, часть семейкинской свиты в низовьях Иртыша (Волкова, 1964, 1965), свита «сизых суглинков» в Среднем Приобье (Мизеров, 1964), белоярская свита в среднем течении Енисея (Архипов, Матвеева, 1964 а, б), мэлтэхская свита Бугчанской впадины (Онищенко, 1965), синие глины в Центрально-Камчатской депрессии (Куприна, Скиба, 1963), пинакульская свита на Чукотке (Петров, 1963). Отложения, соответствующие времени досамаровского похолодания, установлены также в Приморье и среднем Приамурье (Морозова, Вихлянцев, 1965), на Сахалине (Александрова, Белецкая, 1965) и в других местах.

Отложения тобольского горизонта известны как в северной, так и южной частях Западной Сибири, а также в предгорьях и горах Алтая.

Единодушное в целом признание четкого выделения осадков тобольского горизонта расходится в оценке климатической обстановки времени их накопления, что связано с различной трактовкой палинологического материала. Одни исследователи считают возможным, помимо пыльцы современных видов и родов, признать в четвертичных осадках и пыльцу широколиственных. Другие придерживаются мнения о том, что вся эта пыльца переотложена, так как раздельно друг от друга широколиственные и экзоты не встречаются.

Западная Сибирь. Четвертичные отложения севера Западно-Сибирской низменности изучались многими геологическими организациями. Полученный ими материал свидетельствует о сложной геолого-геоморфологической истории антропогена. Морские трансгрессии, неоднократные оледенения, тектонические движения наложили свой отпечаток на генезис, мощности, распределение и условия залегания антропогеновых отложений. Сильное засорение осадков мезозойской и третичной пыльцой (последняя является главной помехой в оценке состава спектров) привело к довольно субъективной оценке полученных спектров. Поэтому стратиграфическое расчленение четвертичных отложений севера производится на основе геологических методов и остатков фауны млекопитающих.

Отложения, относимые к древнему оледенению, в бассейне Оби часто залегают в основании разреза антропогена и выходят на дневную поверхность лишь в подмывах реками междуречий (плато) или в основании высоких террас. Большей же частью они залегают ниже уреза воды. К ним относят осадки типа «сизых суглинков», иногда с включением гальки, валунов. Перекрывающие их «диагональные пески» относятся к тобольскому горизонту.

Впервые термины «сизые суглинки» и «диагональные пески» были введены В. Н. Сукачевым (1933). К «сизым суглинкам» в низовьях Иртыша отнесены все угленосные сизые и серые глинистые осадки, иногда с включением растительного детрита. Они залегают в основании так называемого тобольского «материка» (водораздела) и по находкам в них растительных остатков и пыльцы теплолюбивых и арктических растений вначале рассматривались как осадки обширных водоемов плиоцена. Перекрывающая их толща «диагональных песков» была отне-

сена к флювиогляциальным отложениям ледника, край которого располагался у с. Самарово. Между временем образования «сизых суглинков» и «диагональных песков», по мнению В. Н. Сукачева, был большой перерыв. В дальнейшем В. Н. Сукачев (1935) изменил свой взгляд на время и климатические условия образования «сизых суглинков», и осадки с остатками арктических растений и пыльцой экзотов отнес ко времени миндельского оледенения. Растительность того времени, по его мнению, носила более суровый облик, чем теперь. В других разрезах «сизых суглинков» была обнаружена только флора и пыльца теплолюбивых (третичных) пород. Таким образом, В. Н. Сукачев первый отметил, что литологически сходные «сизые суглинки» в низовьях Иртыша могут быть третичного или четвертичного возраста. К такому же выводу, независимо от В. Н. Сукачева, пришел и Р. С. Ильин (1936).

П. А. Никитин (1938, 1940) обработал материалы, собранные Томской геологоразведочной партией. Изученные им флоры вошли в литературу под названиями флоры «сизых суглинков» и флоры «диагональных песков» — для досамаровских отложений, флоры «покровного комплекса» — для более молодых осадков в пределах низовьев Иртыша и по Оби от устья р. Томи до Обской губы.

В результате изучения ископаемых плодов и семян П. А. Никитин (1938) пришел к выводу, что флоры «сизых суглинков» и «диагональных песков» низовьев Иртыша имеют одни и те же или близкие формы: среди них преобладают (около 70%) космополиты. Прочие же более северные и южные формы примешаны к космополитам сравнительно в небольшом количестве (соответственно 20 и 10%). Одна часть более южных форм относится к вымершим видам, о климатической приуроченности которых можно судить (весьма проблематично) по современному распространению морфологически с ними сходных форм, другая — к видам, ныне развитым почти исключительно в степной полосе Сибири. Смену «сизых суглинков» «диагональными песками» он объясняет изменением базиса эрозии, а не потеплением и увлажнением климата, который в это время был умеренно прохладным и холодным, быть может, даже более холодным, чем теперь. Остатков теплолюбивых растений, таких, как липа, дуб, вяз, лещина, нет. Семена *Picea obovata* (хотя и немногочисленные) обычны для «диагональных песков» и в «сизых суглинках» автором не встречены. Процентное соотношение указанных выше групп сохраняется и для соответствующих отложений Оби (Никитин, 1940).

Наиболее характерными руководящими видами флоры «сизых суглинков» и «диагональных песков» являются: *Azolla interglacialica, Salvinia natans, Selaginella selaginoides* (вне мест современного обитания), *Potamogeton* cf. *asiaticus, P.* cf. *malainus,* виды *Najas, Cornus sukaczevii.* Флоры «диагональных песков» при большом сходстве с флорами «сизых суглинков» и при тех же руководящих формах отличаются обилием видов *Potamogeton,* а также *Picea obovata.*

«Сизые суглинки» почти лишены переотложенных третичных форм, но в грубозернистых «диагональных песках» переотложенный материал встречается уже в значительном количестве в виде сильно ксилитизированных семян, плодов, древесины, а также третичных (иногда мезозойских мегаспор) спор и янтаря.

И. А. Корчагина (1958), исследовав семенную флору «диагональных песков» (сборы В. А. Хохловкиной) в низовьях Иртыша, пришла к выводу, что основную часть этих флор составляют травянистые водные и прибрежные растения. Они сейчас характерны для умеренной зоны Голарктики, и потомки их входят в современную флору бассейна Иртыша. Остатков теплолюбивых растений нет, а арктических и субарктических — ничтожное количество. Представители флоры, родственные со-

временным теплолюбивым дальневосточным и североамериканским видам, являются, по мнению И. А. Корчагиной, переотложенными из третичных отложений. Таким образом, П. А. Никитин и И. А. Корчагина пришли к одному выводу о том, что во время формирования «диагональных песков» климатические условия были близкими к современному сибирскому климату этой территории. В. П. Никитин (1965) отмечает, что, несмотря на небольшой палеоботанический материал, предполагаемая суровость «миндельского» климата для бассейна Оби не вызывает особых сомнений.

Тобольский горизонт изучен В. П. Никитиным наиболее полно (свыше 200 ископаемых флор). Флоры этого горизонта практически лишены региональных экзотов: локальные экзоты составляют около 20—25% общего числа видов, а количество вымерших форм не превышает 3—5%. Для рассматриваемых флор характерно наличие четкого комплекса руководящих форм (*Azolla interglacialica*, *Heleocharis ovata*, *Bunias sukaczewii* и др.), обилие видов *Potamogeton* и переотложенных остатков (особенно в «диагональных песках»). Кроме того, во флорах «сизых суглинков» и «диагональных песков» отмечается присутствие видов, современные ареалы которых разделены сотнями километров по широте, что свидетельствует, по мнению В. П. Никитина, о меньшей специализированности этих растений в геологическом прошлом. Например, современный теплолюбивый калифорнийский вид *Azolla filiculoides* Lam. морфологически не отличим от ископаемого *Azolla interglacialica* Nikit. Последний в миндель-рисское время произрастал в окружении карликовой березки, дриады, полярного мака.

В связи с этим В. П. Никитин не согласен с В. С. Волковой (Волкова и Панова, 1964), которая на основании находок *Corbicula fluminalis* Müll. в «диагональных песках» низовьев Иртыша делает вывод об исключительно теплом климате во время их формирования. Он пришел к выводу, что «сизые суглинки» являются не стратиграфическим горизонтом, а лишь линзами иловатых глин внутри аллювиальной толщи «диагональных песков» (для бассейна Оби). Остатков широколиственных деревьев или травянистых растений, обусловленных более мягкими климатическими условиями, в этих флорах нет. Климатическая же требовательность вымершей *Azolla interglacialica*, заключает автор, совершенно неизвестна.

В бассейне нижней Оби четвертичные отложения начинаются своеобразным комплексом осадков, залегающих главным образом в понижениях кровли мезозойских и третичных пород (Лазуков, Соколова, 1959). К наиболее древним относятся ледниковые и ледниково-морские осадки, представленные супесчано-суглинистыми отложениями. Они имеют мореноподобный облик из-за комковатости, плохой отсортированности и отсутствия слоистости (Марков и др., 1965). Г. И. Лазуков объединяет их в полуйскую свиту и сопоставляет с отложениями домаксимального (демьянского) оледенения. Отложения полуйской свиты содержат переотложенные пыльцу и споры (Соколова, 1965) преимущественно мезозойского и третичного возраста. Их содержание достигает иногда 90% общего количества подсчитанных зерен. Подобный характер спектров не позволяет определить особенности растительности времени накопления осадков этой свиты.

Стратиграфически выше отложений полуйской свиты находятся супесчано-суглинистые осадки казымской свиты, соответствующие тобольскому горизонту, для которых характерна очень хорошая степень отсортированности материала, тонкая горизонтальная слоистость и иногда включения растительного детрита (Лазуков, 1964).

У пос. Андра (см. фиг. 1, т. 21) в осадках казымской свиты преобладает пыльца древесных пород, главным образом сибирского кедра

(44—66%). Примесь пыльцы лиственных пород незначительна. Количество пыльцы *Betula nana* вверх по разрезу увеличивается. Присутствуют споры лесных плаунов, папоротников, сфагновых мхов (Соколова, 1965). Пыльца третичных экзотов (включая и широколиственные) встречается по всему разрезу четвертичных отложений (вплоть до аллювия поймы и современных проб) совместно с пыльцой явно холодолюбивых растений (карликовые формы березы и ольхи, арктические плауны и т. д.). В связи с этим пыльца экзотов в осадках казымской свиты рассматривается как переотложенная (Лазуков, 1965).

На территории Западно-Сибирской низменности между Северным Уралом и Обью Ю. Ф. Захаров (1965) выделяет «шайтанскую толщу», сложенную массивными супесями и суглинками. Литологический облик пород этой толщи позволяет отнести их к ледниковым (моренным) образованиям и сопоставить с осадками полуйской свиты.

Шайтанские отложения почти повсеместно перекрываются алевролито-глинистой (50—60 *м*) казымской толщей с растительными остатками. На основании залегания казымской толщи между двумя моренами, верхняя из которых соответствует самаровскому оледенению, а также по присутствию в ней относительно теплолюбивой фауны и флоры Ю. П. Захаров относит ее к тобольскому горизонту. В составе спорово-пыльцевых спектров этой толщи содержится равное количество пыльцы древесных, травянистых и кустарниковых растений. Среди древесных отмечается пыльца березы, сибирского кедра и пихты. Травянистые растения представлены пыльцой главным образом семейства злаковых и осоковых. В спектрах из верхних слоев толщи появляется в больших количествах пыльца карликовой березки (до 40% пыльцы кустарниковых растений).

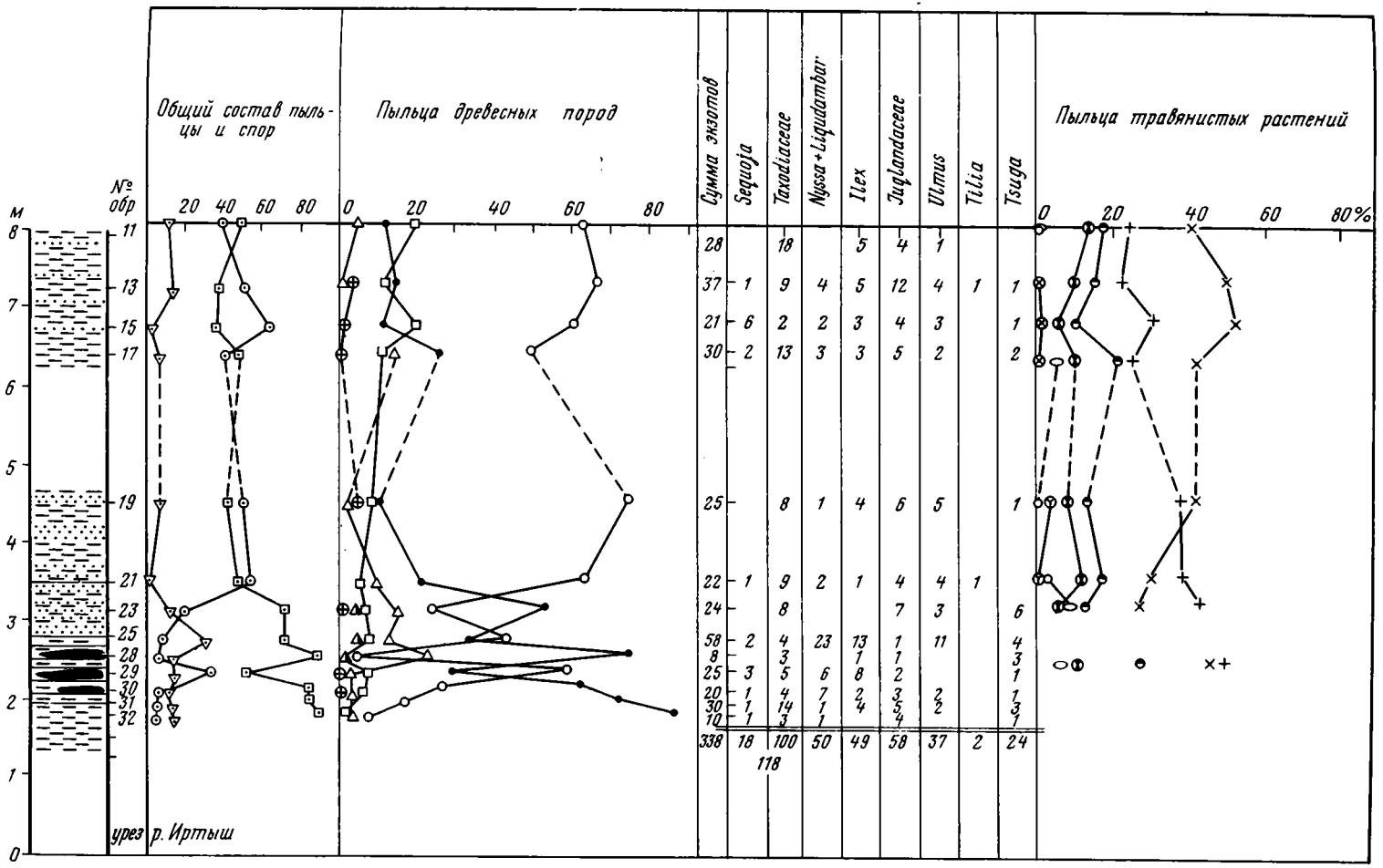
По простиранию казымские морские отложения переходят в тобольскую аллювиальную толщу. Спорово-пыльцевые анализы этих отложений, выполненные Н. Д. Дрожащих (Захаров, 1965), свидетельствуют о том, что растительность среднего Приобья во время формирования толщи была близка к современной. Здесь произрастали смешанные сосново-березовые разреженные леса со значительным участием ели.

В бассейне Малого Югана отложения тобольского горизонта, залегающие под мореной самаровского оледенения, вскрыты скважиной (см. фиг. 1, т. 22). По описанию С. Б. Шацкого, они представлены подморенными песками и суглинками, залегающими на глубине 34—64 *м*, и подстилаются третичными отложениями. По данным палинологического анализа, образование их происходило в условиях, в общем сходных с современными (Гричук, 1961).

Для тобольского межледниковья М. П. Гричук выделяет три фазы в развитии растительности, которые отвечают, по ее мнению, трехкратному изменению характера лесов. В начале межледниковья (I фаза) господствовали степи с участками темнохвойных (еловых) лесов. В оптимум межледниковья (II фаза) существовали лесостепи с березовыми и сосновыми лесами с примесью широколиственных пород. В конце межледниковья (III фаза) широкое развитие имела заболоченная темнохвойная тайга. Для осадков тобольского горизонта бассейна Малого Югана М. П. Гричук (1961) устанавливает лишь II (березовые леса) и III (темнохвойные леса и болота) фазы. Максимальное содержание пыльцы ели в отложениях III фазы составляет лишь 20%.

Увеличение количества пыльцы ели в осадках тобольского горизонта для бассейна Оби мы связываем с оптимальной климатической фазой межледниковья (Матвеева, 1965), а не с концом его.

В. С. Волкова (Волкова, Панова, 1964; Волкова, 1965) изучала у пос. Семейка весь разрез четвертичных отложений тобольского материка, возвышающийся над уровнем Иртыша на 40—45 *м*. Осадки всего



Фиг. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений демьянского горизонта у пос. Семейка (по О. В. Матвеевой)

Условные обозначения см. фиг. 2

разреза там засорены третичной пыльцой. Пыльца широколиственных пород, по ее мнению, в одних горизонтах захоронена in situ, в других — переотложена или частично переотложена.

В первом, наиболее древнем цикле осадков этого разреза, представленных серовато-синими слоистыми глинами или «сизыми суглинками», древесной пыльцы содержится 45—50%, спор — 25—35% и трав — 20—30%. Среди древесных преобладает пыльца сосны (20—40%) и березы (23—40%). Отмечена пыльца липы, дуба, вяза и орешника, а также ольхи (до 43%), ивы (до 8%). Из травянистых больше всего пыльцы разнотравья (35—50%) и маревых (20%). Встречены споры сфагнов и папоротников. На основании полученных спектров В. С. Волкова считает, что нижняя часть древнего цикла осадков формировалась в условиях сосново-березового леса с примесью широколиственных пород, верхняя — в условиях лесостепи. Вышележащие неслоистые глины с растительными остатками содержат пыльцу древесных (30%), трав (до 40%), споры (30—35%). Пыльца древесных пород принадлежит сосне (25—28%), кедру (до 10%), ели (до 10%) и березе (до 20%), а также ольхе и иве, что соответствует северотаежной, а возможно, и лесотундровой растительности. Вся пыльца широколиственных в данном интервале, по мнению В. С. Волковой, является переотложенной.

В. С. Волкова считает, что «сизые суглинки» формировались в различной климатической обстановке. Нижняя их часть — по-видимому, доледникового (плиоцен-нижнечетвертичного) возраста — отлагалась в условиях теплого климата, когда произрастали широколиственные породы. Средняя часть формировалась в условиях некоторого (демьянского) похолодания. Верхняя часть толщи накапливалась в конце демьянского времени в более благоприятной климатической обстановке, когда увеличилась облесенность, но широколиственные породы еще не распространились.

Наши палинологические исследования «сизых суглинков» дали иные результаты (фиг. 4). Отбор образцов из нижней части разреза у пос. Семейка был произведен во время экскурсии участников Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода осенью 1964 г. В этом обнажении протяженностью около 5 *км* под отложениями самаровского горизонта залегает 25—30-метровая толща песчано-глинистых осадков с прослоями торфа. Схема их стратиграфического расчленения впервые была предложена Р. С. Ильиным (1936) и затем неоднократно приводилась другими исследователями. Здесь П. А. Никитин (1938) выделил флору «сизых суглинков» и «диагональных песков». В. С. Волкова (Волкова, Панова, 1964), обнаружив в глинистых осадках четвертичные спорово-пыльцевые спектры, выделила их в семейкинскую свиту.

Приводим краткое описание этого разреза (снизу вверх):

	Мощность, *м*
1. Глины (суглинки?) светло-серые, плотные, неяснослоистые, с крупными буровато-ржавыми сидеритовыми конкрециями в нижней части слоя . . .	0 —2
2. Глины вязкие, голубовато-серые, с включениями торфа, состоящего из спрессованных, иногда слабо разложившихся растительных остатков. В верхней части слоя происходит постепенное опесчанивание глин, и последние приобретают отчетливо горизонтальную слоистость	2 —2,8
3. Пески глинистые, горизонтально-, а в верхней части слоя волнообразнослоистые, плитчатые, снизу вверх по слою степень насыщения органикой и опесчанивание породы убывают	2,7—3,5
4. Глины (суглинки?) светлые, желтовато-серые, с бурым оттенком, слегка опесчаненные, неяснослоистые. В интервале 4,5—6,3 *м* покрыты осыпями	3,5—8

В месте отбора проб горизонт с *Corbicula fluminalis* отсутствует. Заметных линий размыва при переходе одного слоя в другой нет.

При спорово-пыльцевом анализе большое внимание нами было уделено составу пыльцы широколиственных пород и экзотов, так как в зависимости от того, считать ли ее переотложенной или захороненной *in situ*, обычно делаются альтернативные по своему характеру палеоклиматические выводы. Особенно остро этот вопрос стоит при изучении эоплейстоценовых осадков. Так, например, В. С. Волкова (1965; Волкова, Панова, 1964) связывает с досамаровским похолоданием спектры, в которых отсутствует пыльца широколиственных пород, а пыльцу других третичных экзотов она просто не учитывает. Для более объективного (но не окончательного) решения такого спорного вопроса нами учтена вся пыльца как экзотов, так и широколиственных пород. Абсолютное ее количество приведено в средней части спорово-пыльцевой диаграммы (см. фиг. 9). Пыльца *Sequoia*, Taxodiaceae, Juglandaceae, *Liquidambar*, *Nyssa* и других форм легко отличается от четвертичной, поэтому выделение ее как переотложенной не представляет затруднений. Гораздо сложнее обстоит дело с выделением переотложенной пыльцы тех родов, часть видов которых (сосен, ели, берез и др.) и теперь произрастает на территории Западной Сибири. При незначительных морфологических различиях пыльцы этих растений и плохой ее сохранности (зерна разорваны, смяты, минерализованы и т. д.) палинолог часто не в состоянии определить не только виды, но даже и принадлежность ее к той или иной секции. Это затрудняет выделение переотложенной пыльцы и приводит к преувеличению количества пыльцы древесных пород, следовательно, к неправильным выводам. В ряде образцов лишь для единичных пыльцевых зерен сосен удалось установить принадлежность их к секции (например, *Pinus* sect. *Strobus*, *P.* sect. *Cembrae*, *P.* sect. *Eupitys*) или определить виды (*Pinus silvestris*, *P. sibirica*). Не лучше обстоит дело и с определением пыльцы березы. Лишь очень небольшое ее количество можно определить до секции. Поэтому на диаграмме показано количество пыльцы берез, сосен, ели без разделения их на секции и виды. При таком подходе нам казалось более вероятным, что синхронная осадкам пыльца вверх по разрезу неизбежно должна оттеснить переотложенную (тех же родов) и дать, таким образом, более или менее постоянные спектры, соответствующие времени накопления осадков.

Приведенное на диаграмме абсолютное количество пыльцы экзотов каждого образца дает возможность установить, как колеблется ее состав в зависимости от изменений состава условно принятой нами «четвертичной» пыльцы. Не прибегая к произвольному исключению из подсчетов одной пыльцы как переотложенной и признанию другой как in situ, мы, таким образом, в целом можем прийти в какой-то степени к объективным выводам о характере растительности времени накопления вмещающих пыльцу осадков.

В свете сказанного рассмотрим состав спорово-пыльцевых спектров каждого слоя снизу вверх. Предварительно отметим, что по всему разрезу образцы оказались сильно загрязненными углистыми включениями и обломками древних (эоцен) морских диатомовых (определения О. Г. Козловой). Пыльца принадлежит к трем разновозрастным комплексам: мезозойскому, третичному и четвертичному.

Для слоя 1 (обр. 32, 31) характерна крайне высокая степень насыщения обломками эоценовых морских диатомовых, количество которых превышает содержание пыльцы в 25—30 раз. В слое содержится до 87% пыльцы древесных пород (главным образом сосен), 5% трав и 8% спор [1]. Основная масса пыльцы смята и разорвана. Отмечена пыльца

[1] В. С. Волкова, более детально изучавшая нижнюю часть разреза, отмечает в ней высокое содержание пыльцы травянистых растений (до 30%).

берез (6,5—16,0%), часть которой по форме, размерам и строению спор сходна с пыльцой *Betula* sect. *Nanae*. Сохранность ее хорошая. Тем не менее мы не отнесли ее к кустарниковой форме только потому, что она совершенно идентична пыльце березы из образца алевритовых озерных отложений нижнетуртасской подсвиты (верхний олигоцен) в разрезе Белогорского «материка» (материал Ф. А. Каплянской и В. Д. Тарноградского). Находки пыльцы *Betula* в осадках верхнего олигоцена, наряду с пыльцой хвойных, Juglandaceae, *Nyssa* и других форм, заставляет предположить, что пыльца, морфологически сходная с *Betula* sect. *Nanae*, принадлежит к каким-то другим, возможно, не кустарниковым видам. Кроме того, в образце встречена пыльца ели, ольхи, ивы, а также *Sequoia* и других Taxodiaceae, *Nyssa, Ilex, Liquidambar*, Juglandaceae, *Tsuga, Ulmus*. Травянистые растения представлены единичными, хорошо сохранившимися пыльцевыми зернами лебедовых (преобладают), злаков, осок, полыней. Встречаются споры сфагнума. На основании данных спорово-пыльцевого анализа мы считаем, что осадки слоя 1 имеют четвертичный возраст, и формирование их происходило за счет сильнейшего размыва и переотложения морских палеогеновых частично мезозойских отложений.

В слое 2 был детально изучен торф (обр. 30), который содержит углистые частицы, спикулы пресноводных губок, диатомовые, растительные остатки. Сохранность всей пыльцы хорошая, лучше, чем в слое 1. Пыльца древесных пород составляет 82%, травянистых растений — 8%, споры — 10%. Внутри группы древесных пород наибольший процент падает на пыльцу сосен (62,5%), затем берез (26,5%), меньше пыльцы ели (4,5%), ольхи (4,5%) и ивы (0,5%). Пыльца травянистых представлена небольшим количеством полыней, лебедовых, злаков. Состав пыльцы экзотов беднее, чем в образцах из 1 слоя. Споры принадлежат к сфагновым мхам и папоротникам. Хорошая сохранность всего разнообразного комплекса пыльцы, ее состав, присутствие спикул пресноводных губок и дочетвертичных диатомовых, обилие бурых растительных остатков также хорошей сохранности — все это свидетельствует о захоронении всей органики в торфе in situ в условиях теплого, даже жаркого (миоценового?) климата. В то же время положение самого торфа в разрезе исключает возможность его автохтонного происхождения. Во-первых, в разрезе не наблюдается нормальной последовательности осадконакопления, которая образуется в результате естественного заторфовывания водоема (глина, гиттия, торф). Во-вторых, интенсивность окраски гумусом неравномерна — она сосредоточена главным образом вокруг включения в глины растительных остатков, что придает стенке разреза глин неровную мраморовидную окраску (от темно-коричневого до серо-голубого цвета). В-третьих, торф не имеет сплошного горизонтального простирания, а встречается или отдельными, или налегающими друг на друга включениями. Таким образом, состав торфа характеризует растительность времени его накопления. По мнению Е. В. Шанцера, он мог быть развит где-то выше по течению, перенесен на плаву, а затем, постепенно оседая, скапливался на дне слабопроточного водоема. Р. С. Ильин (1936) считал, что торф — намывной, но формирование его происходило не в теплое, а в конце холодного (миндельского) времени, когда он и был переотложен. По нашему мнению, отсутствие или крайне слабая насыщенность торфа и вмещающих его глин пыльцой широколиственных пород и экзотов невозможно связывать с демьянским похолоданием.

Гумусированные глины, включающие торф, так же как и слой 1, засорены углистыми частицами, обломками древних морских диатомовых. В нижней части слоя (обр. 29) количество пыльцы древесных пород уменьшается до 50%, а в верхней (обр. 28) — вновь возрастает до

84,5%. Внутри группы древесных отмечаются резкие колебания в содержания пыльцы сосен (от 29,5 до 72%) и берез (от 3 до 60%). Пыльца ели (различной сохранности) составляет 1,5—22%, ольхи 3,5—7,5% и ивы 0—3%. В составе травянистых растений доминируют полыни и лебедовые. Есть осоки и злаки. Присутствуют споры сфагнума, иногда папоротников. Характерно неравномерное увеличение снизу вверх пыльцы травянистых растений. Состав экзотов не изменяется.

В слое 3 (обр. 25—21) постепенно сокращается количество пыльцы древесных пород (от 76 до 46,5%) и повышается содержание пыльцы травянистых растений (от 9 до 51,5%). Внутри группы древесных отмечаются менее резкие, чем в слое 2, колебания в содержании пыльцы берез и сосен. В составе пыльцы травянистых растений доминируют полыни и лебедовые, меньше злаков, разнотравья, осок. Присутствует пыльца экзотов и широколиственных.

Желтовато-серые глины слоя 4 (обр. 19—11) характеризуются однотипными спорово-пыльцевыми спектрами, которые по разрезу мало меняются. Пыльцы травянистых растений несколько больше (61—40%), чем древесных пород (36—48%); спор 2—13%. Среди древесных пыльца берез (обычно плохой сохранности) занимает доминирующее положение (48—76%, в среднем около 65%), пыльцы ольхи содержится 5—20%, ивы 0—30%. Все чаще появляются пыльцевые зерна *Picea obovata*, *Pinus silvestris*, *P. sibirica* хорошей сохранности. В составе травянистых много пыльцы лебедовых (30—52%), полыней (22—39%), злаков (9,5—21%), разнотравья (до 10%), осок и в отдельных образцах эфедры. Состав пыльцы экзотов остается неизменным. Присутствует пыльца широколиственных. При интерпретации спектров слоя 4 картина несколько проясняется. Здесь следует обратить внимание не только на преобладание пыльцы травянистых растений, среди которой доминируют лебедовые, но и на плохую сохранность основной части пыльцы берез, что свойственно древним четвертичным осадкам. Основываясь на этих данных, можно предполагать, что ландшафты этого времени были преимущественно открытыми (березовые колки). Слабое распространение этих лесных участков объясняется довольно холодными климатическими условиями, что дает основание осадки слоя 4 более уверенно отнести к демьянскому похолоданию (первая половина верхнего эоплейстоцена).

Высокое содержание в средней части разреза пыльцы древесных пород и резкие количественные колебания пыльцы берез и сосен обусловлены не климатическим фактором, а неравномерным включением в четвертичные осадки древнего торфа, богатого пыльцой. В связи с этим мы считаем возможным всю исследованную нами толщу (8 *м*) сизых суглинков отнести к демьянскому похолоданию, тем более что самые низы разреза, по данным В. С. Волковой, характеризуются спектрами с высоким (при учете сильного переотложения) содержанием пыльцы травянистых растений. По литологическим особенностям они также очень сходны. Таким образом, по составу спектров, литологическому составу, отсутствию следов перерыва в осадконакоплении мы считаем возможным всю эту толщу отнести к одному стратиграфическому горизонту (демьянский век).

Как известно, при стратиграфическом расчленении четвертичных осадков большое значение придается находкам единичных зерен пыльцы широколиственных пород. Нам не удалось подметить в данном разрезе увеличения пыльцы широколиственных пород при одновременном сокращении пыльцы экзотов.

Рассматривая состав пыльцы широколиственных и экзотических пород[1] по всему разрезу «сизых суглинков», мы обнаруживаем, что боль-

[1] Так, например, в обр. 25 дополнительно досчитывалась и пыльца экзотов и широколиственных (до 58 зерен), а в отдельных образцах — только широколиственных пород.

ше всего встречено пыльцы Taxodiaceae, включая и *Sequoia* (118 пыльцевых зерен), затем Juglandaceae (58), *Nyssa* и *Liquidambar* (50), *Ilex* (49), *Ulmus* (37), *Tsuga* (24), *Tilia* (2) и некоторых других растений (Myrtaceae, *Sciadopitis*, Oleaceae). Пыльцы дуба нет. Та же количественная последовательность отдельных компонентов (включая и пыльцу родов *Pinus* и *Betula*) отмечена ранее Л. А. Пановой (Волкова, Панова, 1964) для олигоценовых комплексов, где, по ее данным, также преобладает пыльца *Pinaceae* с родом *Pinus* при значительном участии пыльцы Taxodiaceae. Среди пыльцы покрытосеменных растений, которая имеет в комплексе подчиненное значение, преобладают Juglandaceae и Betulaceae с незначительным участием пыльцы субтропических пород *Liquidambar*, *Ilex* и др. Таким образом, по составу переотложенная пыльца из четвертичных осадков сходна с пыльцой экзотов и широколиственных пород из олигоценовых отложений. Однако следует отметить некоторое увеличение количества пыльцы экзотов вверх по разрезу.

Ко второму, более молодому циклу осадков разреза у пос. Семейка В. С. Волкова (Волкова, Панова, 1964) относит «диагональные пески» (тобольский горизонт) небольшой (2—3 *м*) мощности, содержащие в основании раковины *Corbicula fluminalis*.

В осадках молодого цикла из разреза у пос. Надцы (см. фиг. 1, т. 24), где их мощность равна 9 *м*, увеличивается содержание пыльцы древесных пород (60—75%), присутствует пыльца трав (до 20%), споры (5—25%). Древесные представлены пыльцой сосны (до 45%), сибирского кедра (до 25%), ели (10—15%), березы (10—25%). В небольшом количестве присутствует пыльца дуба и вяза. Травянистые (до 20%) представлены пыльцой разнотравья, осоковых, злаков, спорами сфагновых мхов и папоротников. Отмечены находки масуллы *Azolla* и мегаспоры *Salvinia natans*. На основании состава спектров В. С. Волкова делает вывод, что накопление этих осадков происходило в условиях развития темнохвойной тайги, а по долинам рек произрастали липа, дуб и вяз.

Состав спорово-пыльцевых спектров позволяет сопоставить «диагональные пески» у пос. Семейка со средней и верхней частями аналогичных отложений у пос. Надцы. Во время их формирования вначале были широко распространены сосново-березовые леса с примесью широколиственных пород (пыльца захоронена in situ), которые затем заменялись темнохвойной тайгой (пыльца широколиственных переотложена). Климатическая обстановка тобольского времени, по мнению В. С. Волковой, была относительно теплой.

Мы считаем, что досамаровские отложения в низовьях Иртыша, которые формировались за счет размыва пыльценосных третичных пород, так дробно расчленять, как это делает В. С. Волкова, невозможно. Беря в основном за критерий их расчленения только пыльцу широколиственных пород, В. С. Волковой неизбежно приходится рассматривать ее то как захороненную in situ, то как переотложенную или придавать существенное значение ее случайному отсутствию (отложения демьянского горизонта).

Для среднего течения Иртыша (Павлодарское Прииртышье) отложения верхнего эоплейстоцена залегают на размытой поверхности нижнеэоплейстоценовых осадков или непосредственно на осадках павлодарской свиты неогена (Никифорова и др., 1960). Они представлены преимущественно песками и галечниками, реже глинами голубовато-серых оттенков.

У пос. Башмачинского (см. фиг. 1, т. 25) в обрыве правого берега Иртыша, по описанию К. В. Никифоровой, эоплейстоценовые отложения имеют следующее строение (сверху вниз):

	Мощность, *м*
1. Пески палевые, тонкозернистые	3
2. Песчано-галечные, серо-голубые отложения с линзами иловатых глин . .	2
3. Пески зеленовато-серые, среднезернистые, слоистые, с листочками слюды	0,5—0,8

Ниже, до уреза воды, обнажаются неогеновые отложения общей мощностью около 8 *м*.

В пыльцевых спектрах из слоя 2 (Матвеева, 1953) преобладает пыльца травянистых растений (71—97%), лебедовых, полыней, сложноцветных, разнотравья. Среди небольшого количества древесных (не более 24%) больше всего ели, затем сосны. В одном образце встречены единичные пыльцевые зерна широколиственных пород (липы, граба, орешника), вероятно, переотложенные.

По находкам в слое 2 остатков фауны млекопитающих хазарского комплекса (*Elephas trogontherii, Bison priscus longicornis* и др.) отложения датируются концом тобольского межледниковья. Климатические условия этого времени, по-видимому, благоприятствовали распространению ели в долинах рек. Широкого развития долинные леса не имели и растительность была преимущественно степного характера с преобладанием лебедовых, злаков и полыней.

Отложения тобольского горизонта изучались М. Р. Вотах (1962) по разрезу Висков яр (у с. Вертикос), расположенному на левом берегу р. Оби, ниже р. Тым (см. фиг. 1, т. 26). К ним относятся серые пески, супеси и глины с прослоями торфа. По составу спектров они подразделяются на три части. В нижней части, несмотря на преобладание пыльцы древесных пород (ели, кедра, березы), значительного количества достигает пыльца травянистых растений (лебедовых, полыней, злаков, разнотравья). В средней части содержание пыльцы древесных пород (березы) достигает 65% (березовые леса); в верхней части оно несколько сокращается, и древесные представлены пыльцой темнохвойных пород (ели, кедра, пихты). М. Р. Вотах устанавливает три этапа в развитии растительности, соответствующих трем фазам М. П. Гричук: I — еловые леса и степи (нижний максимум ели); II — сосновые и березовые леса (климатический оптимум); III — еловая тайга (верхний максимум ели). В распределении по разрезу пыльцы экзотов каких-либо закономерностей не наблюдается, поэтому она рассматривается как переотложенная. Остается открытым вопрос лишь о пыльце дуба, вяза и сосны, которые могли в Западной Сибири, по мнению автора, произрастать в середине межледниковых эпох (оптимальная фаза).

С предложенной М. Р. Вотах интерпретацией спектров трудно согласиться, так как этому противоречит приведенная ею спорово-пыльцевая диаграмма. С климатическим оптимумом тобольского времени мы связываем среднюю часть разреза, для которой характерно наибольшее содержание пыльцы древесных пород (до 70%): березы (около 40%), ели (25—30%) и в меньшей степени кедра. В нижней и верхней частях горизонта пыльцы древесных пород (ели) уже меньше, присутствует пыльца кустарниковой березы. Следовательно, они формировались соответственно в конце демьянского похолодания и начале самаровского оледенения. Переход от холодного (демьянский век) этапа к теплому (тобольское межледниковье) и снова к холодному (самаровское оледенение) происходил постепенно, что соответствует началу и концу межледниковья. Насыщение осадков пыльцой широколиственных пород незначительное и находится в прямой зависимости от содержания пыльцы экзотов, что хорошо видно на диаграмме. Вся эта пыльца характерна не только для тобольского горизонта, но и для перекрывающих его более молодых как ледниковых, так и межледниковых отложений. Она приурочена больше к аллювиальным, чем озерным, осадкам и не зависит от изменения состава спектров четвертичной пыльцы. В связи с этим мы

считаем невозможным говорить о синхронности пыльцы широколиственных пород осадкам, только оптимальной фазы развития растительности, гораздо больше оснований рассматривать ее как переотложенную.

Палинологические исследования четвертичных отложений района Кеть-Тымского Приобья (внеледниковой зоны) проводила А. И. Стрижова (1962). Район исследования охватывает большую часть Обь-Енисейского водораздела от бассейна р. Кеть на юге до бассейнов рек Тым и Сым на севере. В этом районе к отложениям демьянского горизонта Б. В. Мизеров (Мизеров, Стрижова, 1964) относит валунно-галечниковый материал, лежащий на междуречьях в эрозионных понижениях.

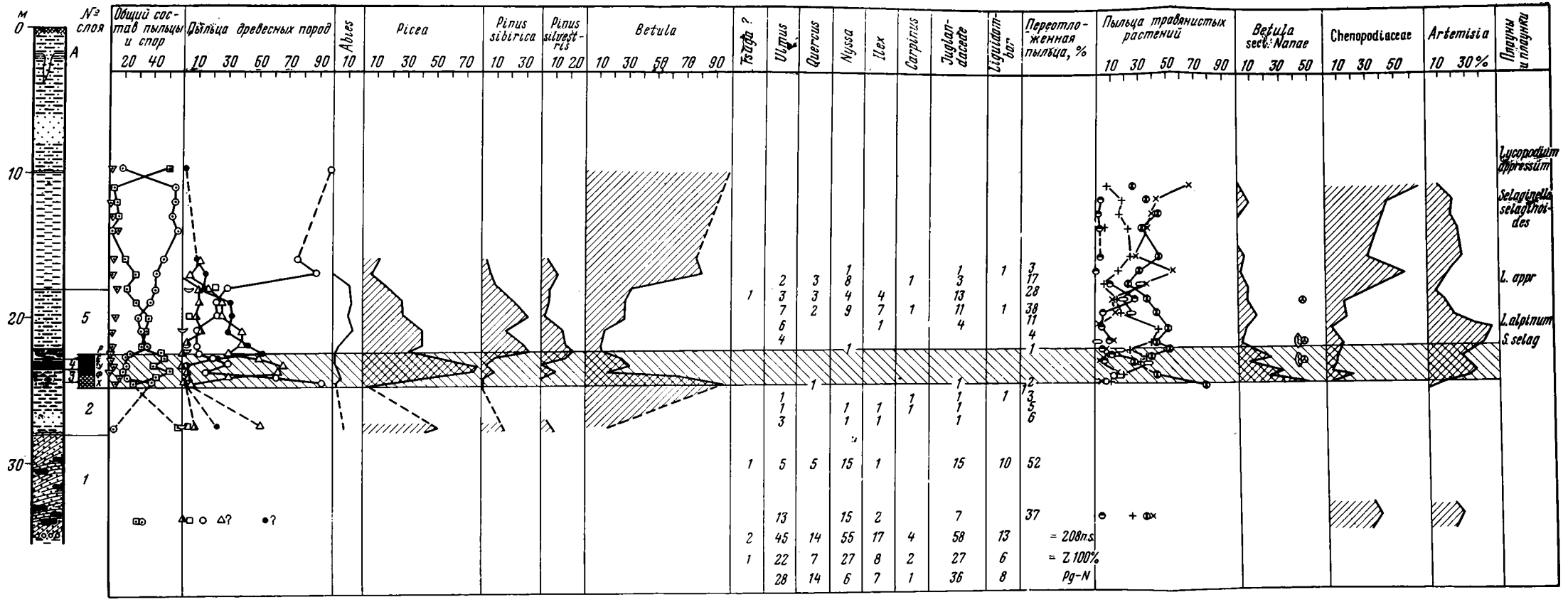
Для отложений демьянского горизонта А. Н. Стрижова (1962) получила спорово-пыльцевые спектры, отражающие лесотундровый характер растительности. В древостое основными лесообразующими породами были сосна, береза и сибирский кедр, при очень незначительном участии пихты и ели. Из травянистых растений преобладали злаковые, меньшее участие принимали осоковые и разнотравье, а также зеленые мхи. Небольшое развитие имели сфагновые болота с произрастающей на них карликовой березкой (*Betula nana* L.). Содержание пыльцы последней в спектрах составляет 30—50%. Отмечаются такие индикаторы холодного климата, как *Lycopodium pungens* и *L. appressum*.

Отложения тобольского горизонта этого района, по Б. В. Мизеров (1964), представлены в основном хорошо промытыми косослоистыми песками, которые выше по разрезу сменяются слоистыми песками, переслаивающимися с глинистыми песками, супесями и глинами. В конце тобольского межледниковья, когда наступил спокойный режим седиментации, происходило формирование серовато-серых глин и торфяников. Характер спорово-пыльцевых спектров этих осадков свидетельствует о существовании темнохвойной тайги (*Picea*, *Abies*, *Pinus sibirica*, *P. silvestris* и *Betula*). Отмечается явное преобладание в спектрах пыльцы *Picea*, дающей, по мнению А. И. Стрижовой, два максимума. Она считает, что в развитии растительного покрова данного межледниковья наблюдается отчетливо выраженная трехфазность, установленная М. П. Гричук. Для климатического оптимума характерно широкое распространение смешанных березово-сосновых лесов и пышное развитие травянистого покрова с видами рода *Armeria*, а также представителями Labiatae, Chenopodiaceae, Polygonaceae и Violaceae.

Следует отметить, что определение пыльцы Plumbaginaceae только до рода *Armeria* не дает основания рассматривать ее как показатель климатического оптимума. Немногочисленные представители этого рода характеризуют не только степные условия, но и тундровые. К сожалению, А. И. Стрижова не приводит спорово-пыльцевые диаграммы, а ограничивается очень краткими обобщенными описаниями групп спорово-пыльцевых спектров. При установлении по ним трехфазности развития растительности она ссылается на М. Р. Вотах (1962), спорово-пыльцевая диаграмма которой, как мы убедились, не подтверждает этого.

Осадки демьянского и тобольского горизонтов были изучены у сел Козюлино и Кривошеино. Наиболее полные палинологические данные нами получены по разрезу, расположенному в приустьевой части р. Томи у с. Козюлино (см. фиг. 1, т. 27), где на размытой поверхности осадков новомихайловской свиты (олигоцен — миоцен) залегают (снизу вверх):

	Мощность, *м*
1. Пески серые, слоистые, аллювиальные, с линзами суглинков и растительного детрита («диагональные пески»)	7
2. Суглинки серовато-сизые, с прослоями супеси и песка	5
3. Гиттия	0,2
4. Торф	0,4
5. Супеси тонкозернистые, переходящие в суглинки	13



Фиг. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений, у с. Козюлино (по О. В. Матвеевой)

Условные обозначения см. фиг. 2

Заказ 5152

Характерно неравномерное насыщение толщи четвертичной пыльцой и засорение ее пыльцой третичного и мезозойского возраста (фиг. 5). Наиболее чистые четвертичные спектры, лишенные привноса древней пыльцы, получены из слоев гиттии и торфа. Засорены древней третичной пыльцой в большей степени песчаные отложения, чем глинистые. В некоторых образцах подсчет пыльцы широколиственных пород проводился дополнительно.

Из слоя 1 лишь в одном образце содержалась четвертичная пыльца (с примесью третичной и мезозойской). В этом образце пыльцы древесных пород (сосны, ели, березы) и травянистых растений (лебедовых, разнотравья, полыни) было примерно в равных количествах. Из слоя 2 только один образец содержал достаточное для подсчета количество пыльцы. В его спорово-пыльцевом спектре доминирует пыльца древесных пород, главным образом ели (50%), затем сосны, пихты. В слое 3 (гиттия) вначале преобладает пыльца трав, а потом древесных пород, представленных вначале березой (до 90%), а затем березой и елью. В слое 4 (торф) пыльцы древесных пород 80% и принадлежит она ели (50—70%), березе (до 30%), сосне. Травянистые растения в слоях 3 и 4 представлены в основном пыльцой разнотравья, осок и полыни. Лебедовых не более 5%. В слое 5 (тонкозернистые супеси) пыльца древесных пород и травянистых растений находится почти в равных количествах. В составе первых присутствует пыльца пихты (15%), ели (до 45%), сосны, главным образом кедровидной (до 30—35%). Из травянистых растений наибольший процент падает на пыльцу разнотравья и полыни.

Выше по разрезу в составе спектров постепенно увеличивается содержание пыльцы травянистых растений (лебедовых) и сокращается — древесных пород, представленных главным образом пыльцой берез. Верхи этих отложений и расположенные над ними суглинки мы относим к началу самаровского оледенения. Пыльцу широколиственных пород (дуба и вяза) мы рассматриваем как переотложенную, так как она отсутствует в торфе, где привнос ее водным путем исключен. Она встречается обычно совместно с пыльцой третичных экзотов и только в аллювиальных отложениях. Состав ее по разрезу не изменяется и не зависит от изменения состава четвертичной пыльцы. Отсутствие в торфе и гиттии пыльцы широколиственных пород (даже липы) свидетельствует о том, что климатическая обстановка межледниковий Западной Сибири была иной, т. е. более суровой, чем в Европейской части на тех же широтах. Фактический материал, полученный по разрезу у с. Козюлино, позволяет считать, что оптимальная фаза межледниковья охватывает время формирования торфяника и нижнюю часть перекрывающих его слоев с пыльцой пихты (до 15%). Конец межледниковья характеризуется более разреженными лесами такого же состава.

Известный в литературе разрез у с. Кривошеино (Никитин, 1940; Гричук, 1961) был исследован и нами (см. фиг. 1, т. 28). Верхняя по течению р. Оби часть обнажения, по описанию С. М. Цейтлина, имеет следующее строение (снизу вверх):

	Мощность, *м*
1. Пески светло-желтые, с галькой и растительными остатками	3,8
2. Глина серая	0,25
3. Пески серые, горизонтально- и косослоистые, с растительными остатками	12
4. Супесь серая, тонкослоистая	2
5. Суглинок серовато-коричневый (типа гиттии)	1,2
6. Торфяник	0,45
7. Супесь серая и коричневая	0,9
8. Глина серая, горизонтальнослоистая	8

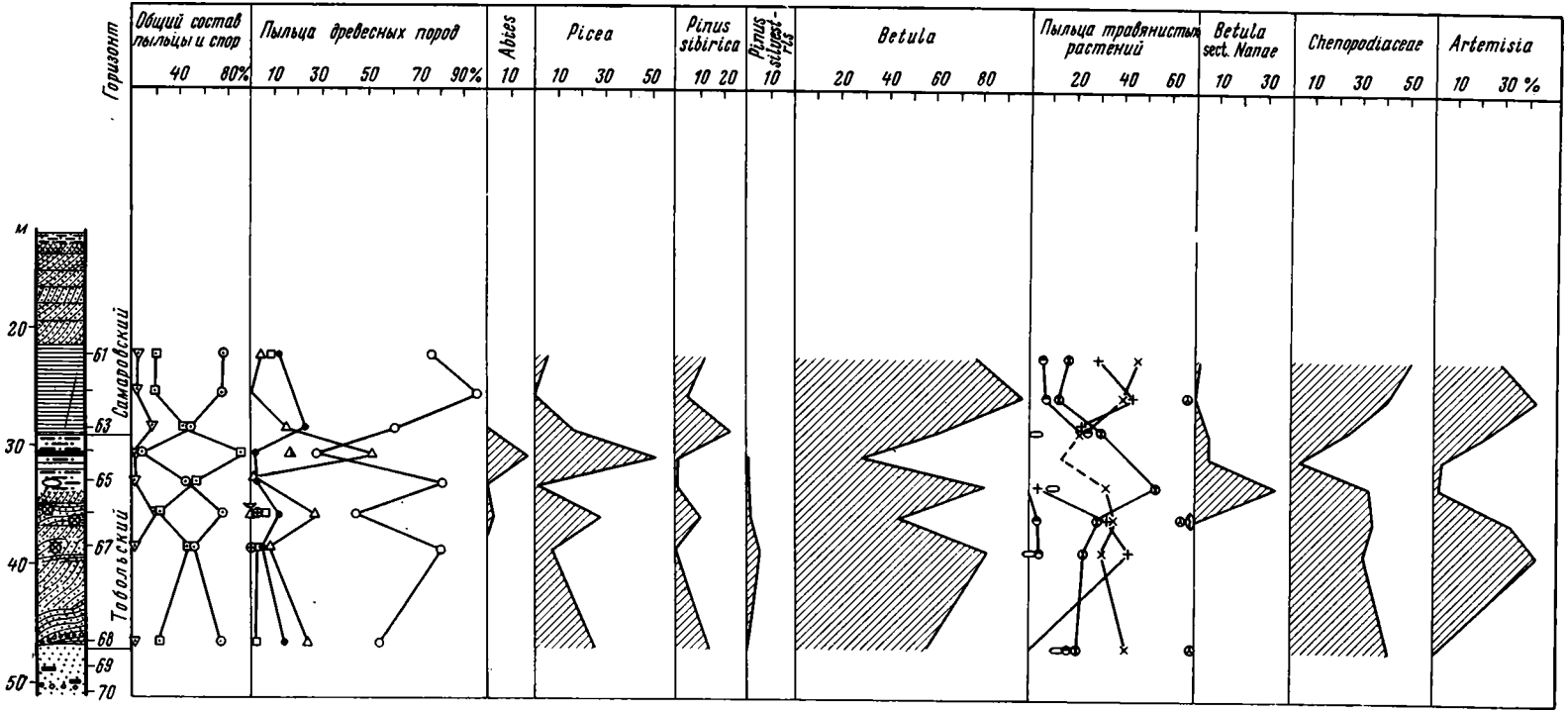
Образцы отбирались через большие интервалы, поэтому спорово-пыльцевая диаграмма (фиг. 6), хотя и дает стратиграфическую последовательность спектров, историю развития растительности отражает довольно схематично.

Слой 1 по составу спектров отнесен нами к палеогену. В слое 2 (обр. 68) особенно много пыльцы травянистых растений (лебедовых, разнотравья, злаков, осок). Древесные (около 20%) представлены пыльцой берез (до 60%), ели, сосен, ольхи. Эти спектры свойственны для открытых, остепненных ландшафтов. Для слоя 3 и 4 (обр. 67—65) также характерно преобладание пыльцы травянистых растений над пыльцой древесных пород. Из древесных доминирует пыльца берез, затем ели, сосен. Травянистые представлены пыльцой полыни, лебедовых, разнотравья. Выше по разрезу пыльцы древесных пород становится несколько больше, чем травянистых, а в слое 6 (торф, обр. 64) содержание ее достигает 90%, и состоит она из пыльцы ели (свыше 50%), березы (30%) и пихты (15%). Указанные спектры характеризуют развитие елово-пихтовой тайги. Из слоя 7, к сожалению, образцов не было, и только в слое 8 (обр. 63—61) состав спектров указывает на изменение растительного покрова в сторону сокращения лесов (количество пыльцы древесных уменьшается от 50 до 20%) и увеличения открытых пространств (количество пыльцы травянистых растений увеличивается от 50 до 80%). Древесные представлены пыльцой берез, а группа травянистых — пыльцой лебедовых (до 40%), полыней, затем разнотравья и злаков. Эти спектры характеризуют открытые ландшафты, сформировавшиеся в начале самаровского времени. Пыльца широколиственных (дуба, вяза) и экзотов, точно так же, как и в осадках у с. Козюлино, распределена по всему разрезу и отсутствует только в торфе.

Если сравнивать спектры описанных двух разрезов, то картина развития растительности получается довольно сходной. Вначале, во время накопления нижней части отложений серых глин, сизых суглинков и песков, отвечающих, по-видимому, демьянскому горизонту, были открытые, слабо облесенные пространства, которые постепенно все больше покрывались лесами, достигающими максимального распространения во время формирования торфа (оптимальная фаза тобольского времени). В дальнейшем, в связи с началом самаровского похолодания, шло постепенное расширение открытых пространств, сокращение лесов и изменение их состава. Небольшие участки леса состояли только из березы, а травяной покров — преимущественно из лебедовых, разнотравья, полыни. Изредка встречались арктические плауны и плаунок *Selaginella selaginoides.*

М. П. Гричук (1961), подробно изучавшая разрез у с. Кривошеино, считает, что формирование осадков происходило в доледниковое и тобольское время. В. П. Никитин пришел к выводу, что в разрезе у Кривошеино семенные флоры «сизых суглинков» и «диагональных песков» одновозрастны, а имеющиеся различия между ними объясняются фациальными особенностями накопления осадков. Возраст же этих флор В. П. Никитин датирует дорисским временем. А. И. Стрижова (Мартынов и др., 1964) на основании палинологических исследований низов разреза (слой 2) пришла к выводу о более суровых климатических условиях времени их формирования по сравнению с современными и периодом формирования осадков тобольского горизонта, что связывается с холодным демьянским веком. Таким образом, наши выводы по разрезу у с. Кривошеино больше согласуются с заключениями В. П. Никитина и А. И. Стрижовой, чем с положениями М. П. Гричук.

Южнее, в пределах Барабинской равнины, антропогеновые отложения согласно залегают на неогеновых отложениях бурлинской серии. В основании они сложены осадками кочковской свиты, переходящими



Фиг. 6. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений у с. Кривошеино (по О. В. Матвеевой)

Условные обозначения см. фиг. 2

выше по разрезу в отложения федосовской свиты (Букреева, 1965). Эта сложно построенная толща суглинков и супесей темно-серых и сизых тонов с песками в основании разреза (Мартынов, 1961) рассматривалась вначале как толща перигляциальных отложений и датировалась так же, как и краснодубровская свита, т. е. временем максимального оледенения. Позднее (Мартынов и др., 1964) возраст этих осадков по семенным флорам, фауне моллюсков и другим данным был определен как верхний эоплейстоцен. На севере Новосибирской обл. отдельные пачки федосовской свиты литологически обособляются более четко, а в ее основании появляются аллювиальные отложения, имеющие довольно широкое распространение. Соотношения их с «диагональными песками», принимающими участие в строении тобольского горизонта, остаются в настоящее время еще недостаточно выясненными.

Г. Ф. Букреева (1965) палинологически охарактеризовала разрезы федосовской свиты, вскрытые на междуречьях и в долине Оби.

По разрезу скважины, расположенной на южном берегу оз. Убинское (см. фиг. 1, т. 11) осадки федосовской свиты представлены буровато-серыми суглинками с растительными остатками. Спектры из нижней части федосовской свиты отражают развитие болот, а затем облесение территории и распространение сосново-березовых и еловых лесов с примесью сибирского кедра (Букреева, 1965). Эти леса в дальнейшем сменились березовыми колками и степями с участием в травянистом покрове злаковых, полыней и лебедовых (II фаза). Третья фаза отражает развитие степей и еловых лесов. Она соответствует формированию осадков верхней части федосовской свиты. Спектры, характеризующие эту фазу, отличаются присутствием большого количества минерализованной пыльцы трехбороздно-трехпорового типа (41—56%), по-видимому, принадлежащей полыням. Большое содержание этой пыльцы чаще всего встречается в спектрах, характеризующих растительность II и III фаз. Подобная смена растительности была зафиксирована и в разрезе восточнее оз. Убинского. Это подтверждают, например, материалы по скважине, расположенной у с. Вахрушево (см. фиг. 1, т. 29).

Появление еловых лесов Г. Ф. Букреева связывает с развитием оледенения на севере, а наступившее затем распространение степей с березовыми колками и с долинными еловыми лесами — с условиями межледниковья.

В скважине у с. Ужанихи Чулымского района (см. фиг. 1, т. 30) федосовская свита представлена иловатыми суглинками и серыми супесями буроватого оттенка. В образцах из интервала 51,5—55,5 *м* встречены лишь отдельные зерна пыльцы (в основном трав) и спор. Выше по разрезу кривая содержания спор зеленых мхов образует максимум, что указывает на развитие заболоченных участков. Еще выше по разрезу происходит резкое сокращение количества спор, и в составе спорово-пыльцевых спектров большое участие принимает пыльца полыней, лебедовых, представителей свинчатковых, эфедры (ксерофитная степь). В группе древесных присутствует пыльца сибирского кедра, сосны, ели, пихты, березы, ольхи, ивы. В образцах из интервала 26,8—38,0 *м* была обнаружена пыльца *Tsuga, Gliptostrobus, Taxodium, Juglans, Pterocarya, Liquidambar, Nyssa*, которую Г. Ф. Букреева рассматривала как переотложенную, так как произрастание этих пород в условиях, близких к современным, она считает невозможным.

Южнее Транссибирской железной дороги во время формирования федосовской свиты были степные ландшафты. Севернее в осадках федосовской свиты Г. Ф. Букреева отмечает смену трех фаз растительности: 1) еловые леса и болота; 2) степи с березовыми колками; 3) степи с долинными еловыми лесами. По ее мнению, первая фаза характеризует более холодные климатические условия, чем вторая и третья.

Морские антропогеновые отложения в нижнем течении Енисея были изучены по ряду скважин (Загорская и др., 1965). На основании комплексного изучения отложения туруханской и мессовско-санчуговской свит были датированы плиоцен-нижнечетвертичным (нижний — средний эоплейстоцен) возрастом. Такая датировка не бесспорна, к тому же палинологическая характеристика этих отложений, по мнению Ф. М. Левиной, довольно неопределенна. Большое содержание в спектрах морских отложений разновозрастной (мезозойской и особенно третичной) пыльцы дало ей основание лишь предполагать возможность существования богатых лесных ценозов (сосново-березовые леса с участием карликовой березы, дуба, вяза, липы, а также секвойи, кипариса, тсуги).

Спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризованы континентальные осадки досамаровской серии у южной окраины Енисейской депрессии. Палинологические исследования этих отложений впервые были проведены В. В. Зауер по материалам В. А. Зубакова (Зауер, Зубаков, 1958) на участке между с. Сумароково — Осиновский порог. Согласно полученным данным, доледниковые песчано-галечные отложения (завальноярская свита) содержат лишь единичные пыльцевые зерна темнохвойных пород и споры папоротников и мхов. Выше по разрезу, вплоть до морены максимального оледенения, лежит толща озерно-аллювиальных отложений — пантелеевская свита «сизых суглинков». Низы свиты местами имеют мореноподобный характер и содержат лишь единичную пыльцу *Betula*, что позволило авторам отнести эти осадки ко времени древнего (демьянского?) оледенения. Отложения верхней части свиты, которые характеризуются сначала спектрами с преобладанием пыльцы травянистых растений, а выше по разрезу спектрами с большим количеством спор мхов, отнесены к межледниковью. Комплексы, в которых доминирует пыльца древесных, встречаются редко. Среди пыльцы древесных пород наиболее распространена пыльца березы, с максимумом которой совпадает уменьшение в спектрах пыльцы темнохвойных пород. В. В. Зауер считает, что оптимум межледниковья характеризуется темнохвойными (кедрово-пихтово-еловыми) в сочетании с сосново-моховыми березово-травянистыми лесами. В спорово-пыльцевых спектрах изредка встречаются зерна *Tilia*.

В. А. Зубаков сопоставлял низы пантелеевской свиты с «сизыми суглинками» В. Н. Сукачева и фазой «А» флоры «сизых суглинков» П. А. Никитина, которые отвечают времени древнего (миндельского) оледенения. Верхи свиты он коррелировал с фазой «Б» флоры «сизых суглинков» П. А. Никитина.

В 1957—1961 гг. нами был изучен ряд разрезов досамаровской серии у южной окраины Енисейской депрессии (Архипов, Матвеева, 1960, 1964а, б). В результате палинологических исследований оказалось, что наиболее древними четвертичными породами являются не галечники завальноярской свиты В. А. Зубакова, а подстилающие их глины (белоярские слои), которые ранее принимались за мезозойские отложения (см. фиг. 1, т. 31).

Состав спорово-пыльцевых спектров белоярских глин позволил разделить их на две пачки. В плотных слоистых глинах нижней пачки в разрезе скважины у Белого яра содержание пыльцы древесных пород вверх по разрезу убывает от 72 до 53%. В ее составе доминирует пыльца березы. Количество пыльцы ели только в самом нижнем образце равно 25%, а в остальных оно не превышает 10%. Вверх по разрезу увеличивается количество пыльцы лебедовых (от 20 до 45%). Встречены единичные споры *Lycopodium alpinum* и *Selaginella selaginoides*. Верхняя же пачка белоярских слоев в скважине у Завального яра сложена горизонтальнослоистыми коричневыми плотными глинами с линзами супесей (см. фиг. 1, т. 32). В составе спектров этих глин преобладает пыльца

травянистых растений (в среднем около 70%), в составе которой количество лебедовых достигает 68%; много пыльцы разнотравья, полыни, злаков, присутствует эфедра. Споры принадлежат как арктическим, так и лесным видам плаунов. Пыльцы древесных в среднем около 20% (в основном березы, частично, возможно, кустарниковой, иногда ольхи).

Накопление глин нижней пачки белоярских слоев происходило в условиях разреженных березовых лесов с незначительной примесью ели. Верхняя пачка формировалась при слабой облесенности, возможно, в условиях лесотундры. Климат времени формирования белоярских слоев был холодный и, по-видимому, сухой (эфедра, лебедовые). В то же время наличие морошки, *Selaginella selaginoides*, лесных плаунов и обилие ольхи, которая особенно характерна для отложений низов разреза, вскрытых скважиной на р. Сарчихе (см. фиг. 1, т. 33), свидетельствуют о существовании в это время и заболоченных участков. Произрастание в подобных климатических условиях широколиственных пород маловероятно, тем более, что пыльца их встречается единично и в сочетании с пыльцой других представителей олигоцен-миоценового возраста (*Carya, Juglans, Tsuga* и др.).

Стратиграфически выше белоярских слоев залегает толща аллювиальных осадков туруханской свиты, соответствующая, по унифицированной стратиграфической схеме Западной Сибири, тобольскому горизонту (Решения и труды Межведомственного совещания..., 1961). Туруханская свита начинается «завальноярскими» галечниками, которые являются ее русловыми фациями. Они перекрываются суглинистыми осадками пойменно-старичных фаций, соответствующих верхней пачке пантелеевской свиты В. А. Зубакова.

В аллювиальных осадках туруханской свиты пыльца древесных пород в большинстве образцов доминирует над пыльцой травянистых растений. В составе древесных характерно значительное участие пыльцы ели и березы. Пыльца ели образует или один отчетливо выраженный удлиненный максимум, или два. Пыльца липы и других широколиственных пород встречается спорадически в отдельных образцах и не во всех разрезах. Ее единичные зерна не приурочены к каким-либо определенным типам четвертичных спектров, а зависит от состава спектров подстилающих олигоцен-миоценовых отложений (табл. 1).

В зоне самаровского оледенения наиболее полно туруханская свита изучена на Енисее по разрезам Хахалевского и Пантелеевского яров (Левина, 1964). Четвертичные отложения, подстилающие осадки туруханской свиты, вскрыты бурением в Хахалевском яре (см. фиг. 1, т. 34). По внешнему виду они напоминают морену (глина темно-серая, комковатая, с гравием и галькой), и время их формирования сопоставляется с досамаровским похолоданием. В спорово-пыльцевых спектрах этих отложений преобладает пыльца травянистых растений (разнотравья, злаков). Древесные породы представлены в основном пыльцой березы и лишь в небольших количествах присутствует пыльца ольхи и ивы. Во всех образцах преобладают споры зеленых и сфагновых мхов.

В Пантелеевском яре (см. фиг. 1, т. 35) эти слои не вскрыты, но в самых нижних горизонтах русловой фации туруханского аллювия (песок серый, кварцевый, с галькой) обнаружены спектры, в которых также преобладает пыльца травянистых растений (разнотравья, злаков, полыней) и много спор зеленых и сфагновых мхов. Древесных пород в этом разрезе несколько больше (37%), и представлены они березой. Большое содержание пыльцы травянистых растений, кустарниковой березы (20%), спор сфагновых и зеленых мхов и тундрового плауна *Lycopodium appressum* указывает на то, что климат времени накопления осадков был не только влажным, но и сравнительно прохладным.

Таблица 1

Состав третичной пыльцы (в зернах) в четвертичных погребенных торфах и почвах и третичных породах бассейна Енисея и Томского Приобья

Состав	Енисей					Томское Приобье																	
	Туруханские — тобольские отложения (O_2^1)														Отложения II террасы (O_3)								
	Скв. 5 (р. Сарлиха)	Скв. 6 (Завальный яр)	Скв. 17 (Белый яр)	Общее количество	Содержание внутри группы переотложенной пыльцы, %	Кривошеино			Козюлино			Среднее по двум разрезам			Колпашево			Белый яр			Среднее по двум разрезам		
						Под торфом	Торф	Над торфом (глины)	Под торфом	Торф	Над торфом (аллювий)	Под торфом	Торф	Над торфом	Под почвенным горизонтом	Почвенный горизонт	Над почвенным горизонтом	Под почвенным горизонтом	Почвенный горизонт	Над почвенным горизонтом	Под почвенным горизонтом	Почвенный горизонт	Над почвенным горизонтом
Tsuga	7	3	5	15	30	2	—	—	1	—	1	3	—	1	1	—	—	—	—	—	1?	—	—
Tilia	3	2	—	5	10	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—
Ulmus	2	—	—	2	4	26	—	1	23	—	22	49	—	23	6	—	—	22	—	—	28	—	—
Quercus	—	—	—	—	—	5	—	—	6	—	8	11	—	8	3	—	—	11	—	—	14	—	—
Carpinus	2	—	—	2	4	2	—	—	2	—	1	4	—	1	3	—	—	3	—	—	6	—	—
Ilex	—	1	1	2	4	25	—	2	5	—	12	30	—	14	—	—	—	11	—	1	18	—	1
Juglandaceae	14	7	1	22	46	81	—	—	26	—	32	107	—	32	23	—	—	38	—	—	81	—	—
Liquidambar	—	—	—	—	—	6	—	—	11	—	2	17	—	2	1	—	—	4	—	—	5	—	—
Nyssa	—	1	—	1	2	23	—	—	33	—	23	86	—	23	7	—	—	17	—	—	24	—	—
Сумма переотложенной пыльцы	28	14	7	49	100	200	—	3	107	—	102	307	—	105	51	—	—	107	—	1	158	—	1

Таблица 1 (окончание)

Состав	Енисей			Томское Присбье									
	Туруханские — тобольские слои (P_3—N_1)			Тобольские отложения (O_2^1)					Отложения II террасы (O_3)				P_3—N_1
				Под торфом		Торф	Над торфом		Подпочвенный горизонт		Почвенный горизонт		
	Среднее количество	Содержание внутри группы переотложенной пыльцы, %	Содержание (без хвойных и берез), %	Среднее количество	В %		Среднее количество	В %	Среднее количество	В %		Среднее количество	Содержание (без хвойных и берез), %
Tsuga	15	30	19	3	1	—	1	1	1	0,5	—	—	—
Tilia	5	10	10	—	—	—	1	1	1	0,5	—	—	—
Ulmus	2	4	18	49	16	—	23	22	28	18	—	—	28
Quercus	—	—	—	11	3,5	—	8	7	14	9	—	—	14
Carpinus	2	4	4	4	1,5	—	1	1	6	4	—	—	1
Ilex	2	4	—	30	10	—	14	13,5	18	11,5	—	1	7
Juglandaceae	22	46	48	107	35	—	32	31	81	38,5	—	—	36
Liquidambar	—	—	—	17	5	—	2	1,5	5	3	—	—	8
Nyssa	1	2	1	86	28	—	23	22	24	15	—	—	8
Сумма переотложенной пыльцы	49	100	100	307	100	—	105	100	158	100	—	1	100

В осадках туруханской свиты Хахалевского яра несколько доминирует пыльца древесных пород (берез 75—80%, ели до 30%, сосны, сибирского кедра). В некоторых образцах слабо преобладает пыльца травянистых растений. Повышенное содержание пыльцы березы и травянистых растений свидетельствует о том, что наряду с еловыми и кедрово-еловыми лесами существовали светлые березовые леса с развитым травянистым покровом.

В пойменных осадках туруханского аллювия количество пыльцы травянистых растений увеличивается (разнотравье, полыни, маревые). Среди древесных пород преобладает пыльца березы, много хвойных. Встречающаяся в спектрах пыльца широколиственных пород совместно с *Juglans*, *Pterocarya* является, по мнению Т. П. Левиной, переотложенной.

Таким образом, в приледниковой зоне Енисея за время формирования туруханской свиты можно наметить три последовательно сменяющихся во времени типа растительности: 1) безлесная растительность, или разреженные леса (низы свиты); 2) лесная растительность со значительным участием ели и березы (средняя часть свиты); 3) безлесная растительность, или редколесье (верхи свиты).

Во внеледниковой зоне долины Енисея, в разрезе 35—45-метровой террасы изучалась нижняя аллювиальная толща, которая охарактеризована отдельными представителями тираспольского и хазарского комплексов млекопитающих (Левина, 1966).

В спорово-пыльцевых спектрах самых нижних слоев галечника, вскрытых скважиной в районе устья Ангары (см. фиг. 1, т. 36), преобладает пыльца травянистых растений (34—68%) — разнотравья, злаков и в меньшей степени маревых и полыней. Из древесных найдена в основном пыльца березы. Пыльцы хвойных содержится небольшое количество (ели 2—10%, сосны 4—29%). Количество спор 18—38% (папоротники, сфагновые мхи). Присутствуют споры сфагнума (26—68%). По-видимому, приведенные спектры характеризуют условия, близкие к тундровым. В слое старичных отложений (глины и торфяники) несколько увеличивается содержание пыльцы древесных растений (22—62%), в основном за счет пыльцы сосны и березы. Довольно много пыльцы травянистых растений (22—56%). Эти спектры отражают появление разреженных березовых лесов с примесью сосны, наряду со значительными открытыми пространствами, занятыми разнотравьем и злаками. В верхах старичных отложений наблюдается увеличение количества пыльцы вересковых. Выше по разрезу в песчано-галечных породах вновь резко преобладает пыльца травянистых растений (24—65%), а иногда спор (19—49%). Пыльца древесных встречается в небольшом количестве (15,5—27,0%). Исчезновение древесной растительности связано с понижением температур в самаровское время.

Близкий состав спорово-пыльцевых спектров был получен Т. П. Левиной (1966) из аналогичных отложений, вскрытых скважиной, расположенной ближе к тыловому шву террасы, на дороге Енисей — Большой Пит (см. фиг. 1, т. 37). Их состав показывает, что в начале формирования осадков преобладали открытые ландшафты типа тундры (конец демьянского или начало тобольского времени). Во время накопления средней части были развиты сосново-березовые леса с примесью ели (середина тобольского времени). Эти леса сменились снова открытыми ландшафтами с незначительным участием березы (конец тобольского, начало самаровского времени).

Алтай. Е. Н. Щукина (1960) выделила в Горном Алтае бурые моренные суглинки с выветрелыми валунами, которые отнесла к башкаусскому ледниковому (демьянскому) времени.

В предгорьях Алтая время накопления уплотненных илов Е. Н. Щукина (1960) связывает с соусканихинским (тобольским) межледниковьем.

Эти осадки обнажены в разрезах плато и цоколе высоких террас, залегая иногда под толщей грубого аллювия, относящегося ко времени максимального (катунского) оледенения.

Разрез уплотненных илов и песков, переслаивающихся с торфом, изучен в овраге, прорезающем террасовидное плато левого берега Бии у с. Соусканиха (см. фиг. 1, т. 38). По данным спорово-пыльцевого анализа, эти отложения можно разделить на две части (Матвеева, 1960). В нижней части мощностью 1,3 *м* пыльца древесных пород составляет 54—90%, а травянистых растений 5—44%. В составе древесных доминирует пыльца ели (85—35%), сосен (64—30%), березы (1—8%). Из травянистых и кустарников наибольший процент составляет пыльца полыни, затем лебедовые, сложноцветные, разнотравье, водные растения и облепиха. Обнаружено небольшое количество спор зеленых мхов. В верхней части разреза илов мощностью 4 *м* содержится только пыльца древесных пород, среди которой пыльцы ели 60—90%, сосен 10—55%, изредка встречается пыльца тсуги (?).

Формирование всей толщи ила происходило в межледниковое (соусканихинское) время, которое сопоставляется с тобольским межледниковьем Западной Сибири. В начале межледниковья участки еловых лесов с примесью сосны и березы сочетались с открытыми пространствами, занятыми как степными, так и разнотравно-луговыми и болотными ассоциациями. Верхняя часть илов накапливалась в условиях господства елового леса с незначительной примесью сосны и кедра. По данным карпологических исследований этого торфа, проведенных П. И. Дорофеевым, отмечено обилие хвои ели и остатков болотной растительности.

В уплотненных илах, не содержащих пыльцу, Е. И. Щукиной были найдены кости представителей хазарского комплекса фауны млекопитающих (*Mammuthus trogontherii, Coeledonta* sp., *Bison priscus longicornis*). П. А. Никитин в одновозрастных илах разреза Большой речки обнаружил семена и растительные остатки *Larix, Picea, Pinus* и болотных растений (Нагорский, 1941). Близкие результаты карпологического анализа «дорисских» отложений северо-восточной части Степного Алтая получены Е. А. Пономаревой (1963).

Отложения тобольского горизонта в пределах Горного Алтая изучены очень слабо. Один из интересных разрезов, в котором, по-видимому, представлены тобольские слои, расположен в южной части восточного берега Телецкого озера у пос. Беле (см. фиг. 1, т. 39). Этот разрез ранее изучался многими исследователями (А. В. Живаго, Л. Д. Шорыгиной, Е. Н. Щукиной, О. А. Раковец, Г. А. Шмидт). По наблюдениям Е. В. Девяткина (1965), нижняя часть обнажения сложена горизонтально- и косослоистыми сортированными песками с прослоями мелких галечников. Средняя часть разреза образована переслаивающимися пачками ленточных алевритов и глин с линзами песков, грубым щебнем и относится, по-видимому, ко времени максимального (самаровского) оледенения. Самая верхняя часть разреза сложена моренными валунными суглинками первого постмаксимального оледенения. Спорово-пыльцевой анализ этих отложений, сделанный нами, показал, что в нижней части разреза содержится главным образом пыльца древесных пород (до 93%): ели (53—63%), сосен (32—41%), берез (41%) и пихты (3—7%), что указывает на широкое распространение еловых лесов в районе Телецкого озера (фиг. 7). Выше по разрезу, в более молодых отложениях, пыльца ели отсутствует. Здесь имеется в основном пыльца сосен (50%), берез (43%), пихты (5%), ольхи (2%). Распространение ельников в тобольский век было более значительным, чем в настоящее время, что говорит о мягком климате.

Второй разрез тобольских отложений расположен в низовьях долины р. Тускуль (см. фиг. 1, т. 40). В основании разреза залегают пепель-

но-черные пылеватые супеси озерного типа (10—12 *м*), перекрытые горизонтом подморенных суглинков, еще выше лежит морена катунского оледенения. В суглинках содержание пыльцы древесных пород достигает 80% (Раковец, Шимидт, 1963). Они представлены сибирским кедром (20%), елью (16%), пихтой (до 6%), березой (2—60%), лиственницей. Следовательно, в тобольское время среди степей были распространены участки кедрового леса с примесью ели.

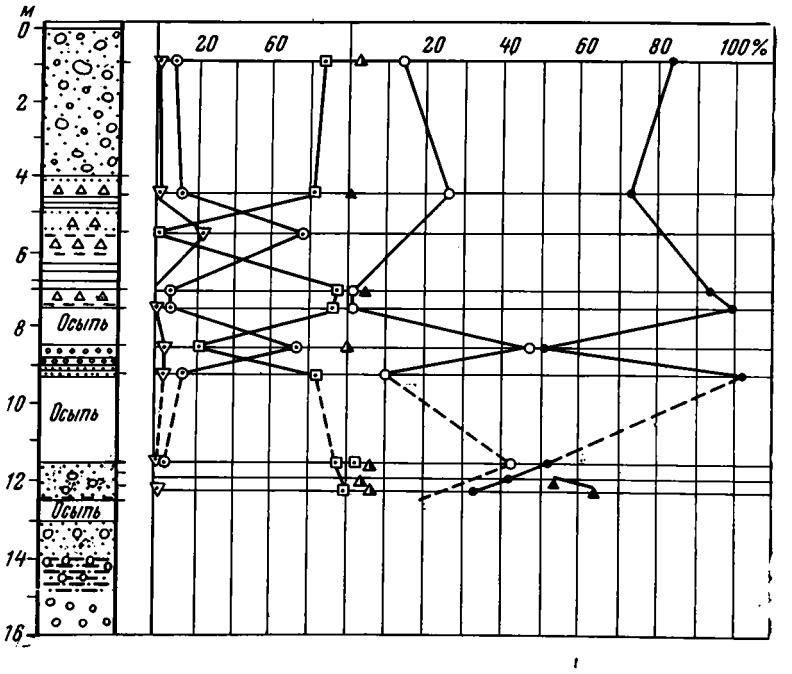
Восточная Сибирь. В Якутии, Прибайкалье и Забайкалье отложения, отвечающие древнему досамаровскому (демьянскому) оледенению, не установлены.

На севере Среднесибирского плоскогорья, в верховьях р. Оленек (см. фиг. 1, т. 41), под слоем перемытой самаровской морены залегает 16-метровая толща аллювия, относящаяся, по-видимому, к тобольскому горизонту (Пуминов, Левина, 1957; Пуминов, 1964б). В низах этих отложений отмечается довольно высокое содержание пыльцы древесных пород (до 50%), преимущественно березы и сосны, к которой примешивается пыльца ольхи, ели, пихты. Из травянистых много пыльцы полыней и разнотравья (гвоздичные, бобовые). Выше по разрезу отмечается сокращение пыльцы древесных (до 23%) и увеличение пыльцы трав, главным образом за счет полыней.

К верхнему эоплейстоцену относятся отложения IV надпойменной террасы среднего течения Лены (см. фиг. 1, т. 42), представленные тонкими слоистыми супесями. В спорово-пыльцевых спектрах (Гитерман, 1963) этих отложений преобладает пыльца древесных пород, среди которых господствует сосна (25—74%). В меньшем количестве встречается ель (12—55%), пихта и лиственница; содержание пыльцы березы и ольхи не превышает 16%. Во всех спектрах найдены единичные пыльцевые зерна широколиственных пород (липа, вяз). Р. Е. Гитерман считает, что во время формирования высоких террас среднего течения Лены в растительном покрове вначале господствовала светлохвойная тайга с примесью широколиственных пород, позднее она сменилась темнохвойной, в которой также принимали участие широколиственные породы.

Для Приангарья данные спорово-пыльцевых анализов верхнеэоплейстоценовых отложений имеются в работах М. П. Гричук и Т. Д. Боярской. В бассейне Иркута (Гричук, 1959) скважиной, заложенной на склоне междуречного плато Каи и Ольхи (см. фиг. 1, т. 43), были вскрыты тяжелые и легкие суглинки мощностью 14,4 *м*. В образце с глубины 4 *м* содержалось пыльцы древесных пород 30%, травянистых растений 10%, спор 60%. Из древесных преобладала пыльца хвойных с максимальным количеством ели. Близ устья р. Каты (см. фиг. 1, т. 44) 35—40-метровая терраса Ангары сложена песками, внизу гравийными, вверх по разрезу переходящими в мелкозернистые, а затем в тонкозернистые и глинистые. Для нижней части разреза отмечено большое количество пыльцы ели (16%) и максимум кедра (82%), что свидетельствует о существовании темнохвойной елово-кедровой тайги. М. П. Гричук считает, что данные спектры характеризуют II фазу, которая отвечала развитию темнохвойной тайги вначале с широколиственными породами и позднее — без широколиственных пород. Исчезновение широколиственных пород при распространении темнохвойной тайги обусловлено увеличением влажности и похолоданием в связи с продвижением льдов самаровского оледенения.

Т. Д. Боярская (1961) изучала осадки высоких террас средней Ангары. В аллювии 120-метровой террасы, представленном у дер. Невон (см. фиг. 1, т. 45) суглинком и песчано-галечниковыми отложениями, преобладает пыльца древесных пород (70—90%), среди которой много пыльцы пихты, ели, сосны, кедра, березы и присутствуют единичные зерна широколиственных пород. На основании полученных спектров



Фиг. 7. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений у пос. Беле (по О. В. Матвеевой)

Условные обозначения см. фиг. 2

Т. Д. Боярская считает, что во время накопления этих осадков происходило значительное облесение территории за счет развития темнохвойных лесов (елово-кедровая тайга с пихтой) и участков сосновых и березовых лесов. Так как в настоящее время широколиственные породы отсутствуют в лесах Приангарья, а представители темнохвойной тайги приурочены к немногим местообитаниям (например, ельники в поймах некоторых притоков Ангары), то становится очевидным, что климат в период формирования 120-метровой террасы был более теплым и мягким, чем современный.

В аллювии 95-метровой террасы Ангары у пос. Кеуль (см. фиг. 1, т. 46), сложенной в нижней и средней частях разреза суглинками и супесями, преобладает пыльца древесных пород (до 85%), среди которой выделяется пыльца ели (28%), березы (40%), сибирского кедра (22%). Следовательно, во время накопления аллювия территория была покрыта темнохвойной кедрово-еловой тайгой. В верхней части толщи уменьшается содержание пыльцы древесных и увеличивается количество спор. Пыльца ели встречается реже (до 60%), а березы — относительно чаще (50%). Эти изменения спектров Т. Д. Боярская связывает с изменением состава лесной растительности под влиянием похолодания климата.

В пределах Осиновского расширения долины р. Ангары (см. фиг. 1, т. 47) имеется несколько переуглубленных участков, отличающихся повышенной (до 70—100 *м*) мощностью аллювия, который представлен главным образом гравийно-галечниковыми отложениями с прослоями супесей и песков. К верхнему эоплейстоцену относится, по-видимому, верхняя часть толщи, достигающая мощности 43 *м*. Спорово-пыльцевые спектры этих отложений свидетельствуют о развитии березовых и кедрово-сосновых лесов. Большое облесение территории привело почти к полному исчезновению открытых травянистых пространств, довольно широко распространенных при формировании нижней части толщи, выполняющей участки переуглубления. Для травянисто-кустарничковой

растительности наиболее типичны представители сем. Chenopodiaceae, а также семейств Ericaceae, Caryophyllaceae, Cruciferae, Onagraceae.

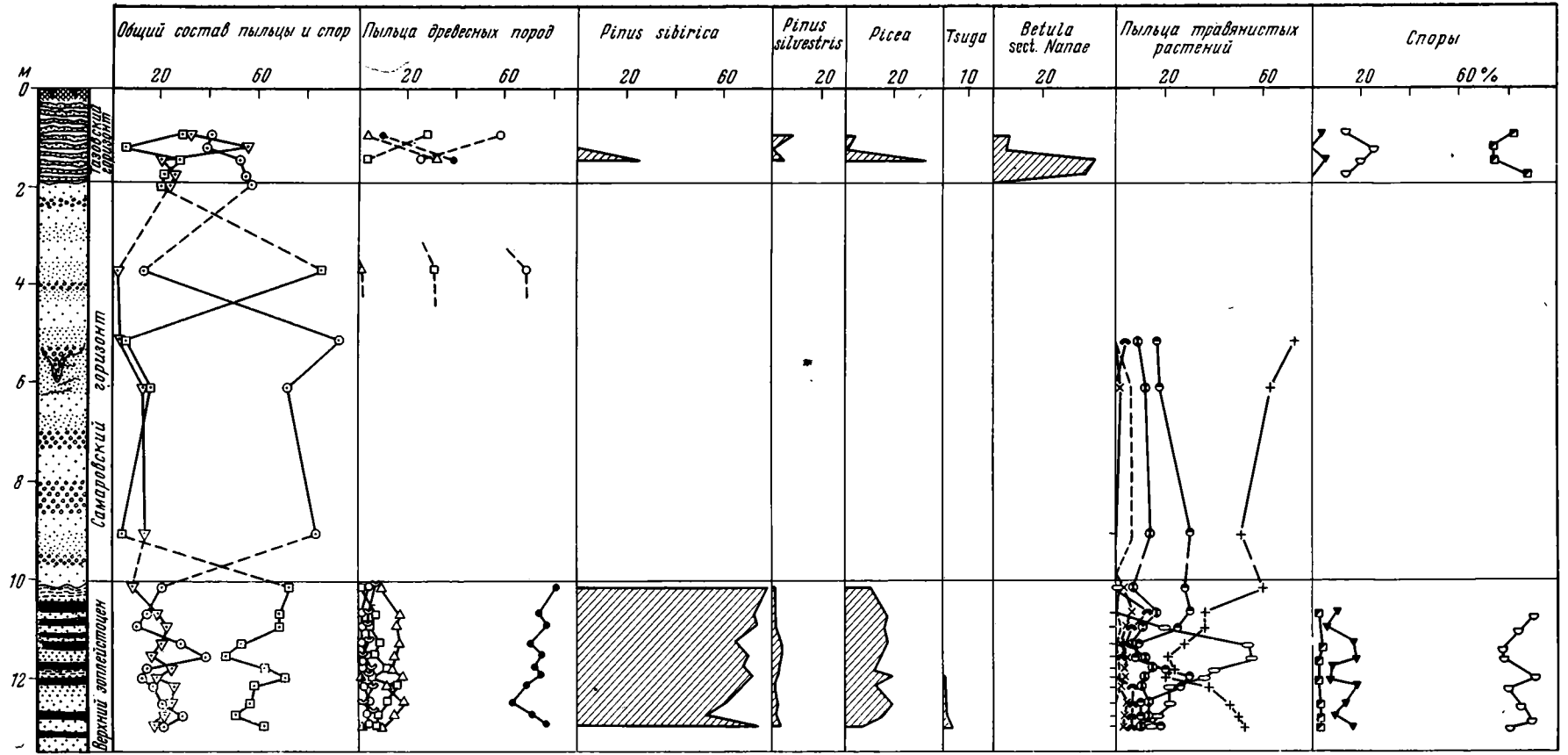
Смена одного типа растительности другим на протяжении времени формирования толщи аллювия отражает изменение климата от сравнительно мягкого и теплого (темнохвойная тайга с широколиственными и экзотами) к более континентальному и, вероятно, более прохладному (светлохвойные и березовые леса).

В верховьях Лены отложения верхнего эоплейстоцена, залегающие в цоколе низких 12—17-метровых террас, были изучены Л. В. Голубевой (Равский и др., 1964). В галечных, песчаных и гравийных осадках, составляющих нижнюю часть цоколя 12—15-метровой террасы р. Анги у дер. Анги, преобладает пыльца древесных пород: ели, сосны, березы и широколиственных. В составе пыльцы травянистых растений господствует пыльца полыни, встречается пыльца злаков, сложноцветных, лебедовых, осок, водных и других растений. Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о распространении елово-сосновых лесов со значительным участием березы и примесью широколиственных пород (липы, дуба, вяза, граба, лещины). До вида определена пыльца *Tilia amurensis* Rupr., *Ulmus pumila* L. Во время формирования темно-серых суглинков верхней части цоколя елово-сосновые леса сменились березовыми со значительным участием ели (возможно, по долинам), примесь широколиственных пород сохранилась, но состав их постепенно обеднялся: в верхних образцах присутствует пыльца одной липы. Во время отложения верхнего слоя темно-серых суглинков существовали лиственничные леса (без широколиственных). Таким образом, происходило изменение состава лесов, связанное, по-видимому, с ухудшением климата. Возраст отложений определяется на основании данных спорово-пыльцевого анализа и нахождения в них фауны млекопитающих. В сером гравии у дер. Анга и в верховьях Лены у дер. Качуг в цоколе террасы найдены остатки крупной лошади *Equus caballus* cf. *mosbachensis, Palaeoloxodon* ex gr. *namadicus* и др. Эти формы являются руководящими для верхнего эоплейстоцена Восточной Сибири (Вангенгейм, 1961).

В Тункинской впадине (см. фиг. 1, т. 49) на размытой поверхности доантропогеновых туфогенных образований залегает верхнеэоплейстоценовая пачка озерно-болотных горизонтальнослоистых илистых темных супесей и песков с прослоями торфа (Равский и др., 1964). Спорово-пыльцевая диаграмма (фиг. 8) показывает, что во время накопления этих отложений существовали хвойные леса с господством сибирского кедра, а также значительным участием ели, лиственницы и с небольшой примесью пихты, березы, ольхи. При отложении нижних слоев в состав леса входила тсуга. Встречены единичные зерна вяза (*Ulmus* aff. *pumila*). Травянистый покров был представлен злаками, осоками, разнотравьем, полынью, а также папоротниками. Присутствовали лесные виды плаунов (*Lycopodium annotinum, L. clavatum*).

В рассмотренном разрезе верхние слои верхнеэоплейстоценовых отложений размыты. Их можно проследить в Торской впадине на правом берегу р. Иркут (см. фиг. 1, т. 50), у устья р. Большой Тибельти, где они слагают цоколь II надпойменной (12—14 *м*) террасы (Равский и др., 1964). Спорово-пыльцевой анализ песчано-галечных отложений показал, что в период накопления их существовали несколько разреженные хвойные леса. В составе растительности увеличилась роль травянистого покрова. Леса состояли из сибирского кедра, ели, а также березы и лиственницы. В небольшом количестве произрастал вяз. Среди травянистых растений большую роль играли ксерофиты (полынь, лебедовые).

На основании определений остатков фауны млекопитающих к верхнему эоплейстоцену относится средняя толща (см. фиг. 1, т. 51) горы Тологой (Равский и др., 1964). Эта толща залегает на красноцветных



Фиг. 8. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза Белый яр II на левом берегу р. Иркут у с. Закту́й (по Л. В. Голубевой)

Условные обозначения см. фиг. 2

отложениях и сложена в основном глинисто-алевритовыми породами с примесью песчаного и гравийного материала. По данным спорово-пыльцевого анализа, проведенного Л. В. Голубевой, во время формирования средней толщи горы Тологой был сухой и относительно теплый климат и тогда были распространены преимущественно открытые степные пространства с островными лесами. Последние состояли из сосны, березы, липы (*Tilia amurensis, T. sibirica*), дуба. Среди господствующих преобладали злаки и ксерофиты: полынь, лебедовые (присутствует степной вид *Kochia prostrata* и др.), сложноцветные. В верхней части толщи количество пыльцы древесных пород возрастает, однако пыльца широколиственных пород встречается реже и представлена только вязом.

К верхнему эоплейстоцену в долине р. Чикой отнесены пески мощностью 6—7 *м*, вскрывающиеся под молодыми овражными отложениями (см. фиг. 1, т. 52) в овраге у дер. Шарагол (Равский и др., 1964). Возраст отложений определяется на основании данных спорово-пыльцевого анализа и определений остатков фауны млекопитающих (*Dicerorhinus mercki*). В нижней и средней частях разреза, по данным Л. В. Голубевой, преобладает пыльца древесных пород (березы до 85%, дуба до 22%). Большинство пыльцы дуба принадлежит *Quercus mongolica*, ныне не произрастающего в бассейне р. Чикой. В верхней части разреза доминирует пыльца травянистых растений (лебедовых, полыни и сложноцветных, присутствует пыльца эфедры) и изменяется состав древесных пород: много пыльцы сосны и сибирского кедра, значительно меньше березы и дуба, встречается пыльца лиственницы. Это, вероятно, связано с изменением климата в сторону похолодания, предшествовавшего плейстоценовому оледенению.

Сходные спорово-пыльцевые спектры получены для верхнеэоплейстоценовых отложений, выполняющих Урлукскую впадину. Здесь преобладает пыльца древесных: сосны (23—26%), березы (35—42%) и дуба (30—37%).

Северо-Восток. Наиболее обильная флора верхнего эоплейстоцена (по А. П. Васьковскому, 1963, мезоплейстоцена) была обнаружена в цокольной террасе р. Сусуман (см. фиг. 1, т. 53). В торфянистых суглинках, встречающихся в аллювиальных песках и галечниках, были найдены шишки *Picea canadensis*, *P. obovata, P. anadyrensis, P. engelmanni, P. praeajanensis*, пыльца *Abies* sp., *Larix dahurica* и древесина *Populus* sp.

Основным отличием этой флоры от нижнеэоплейстоценовой, по мнению А. П. Васьковского, является принадлежность главных видов хвойных деревьев, составляющих основу растительности, не к балкано-аппалачскому комплексу, а к гудзоно-сибирской зоне бореальных хвойных лесов. Аналоги этой флоры обнаружены в древней долине на водоразделе ручьев Базовского и Промежуточного в бассейне р. Эльги на высоте около 370 *м* над уровнем последней (Шило, 1961; Ложкин, 1963).

Н. А. Шило (1961) аллювиальные верхнеэоплейстоценовые отложения выделяет в базовскую серию, названную по одноименному ручью притока Эльги (см. фиг. 1, т. 54), на водоразделе которой А. П. Васьковский впервые выделил так называемую гудзоно-сибирскую флору. Спорово-пыльцевые спектры (анализы Р. А. Баскович, С. Л. Хайкиной и З. В. Орловой) отложений базовской серии из X, IX, VIII и VII террас, помимо пыльцы сосен, ели, берез, содержат и достаточно большое количество пыльцы термофильных элементов (*Tsuga, Corylus, Juglans, Pterocarya, Carpinus, Tilia, Quercus, Podocarpus*), которая отмечается не только в аллювии, но и в слоях погребенного (автохтонного?) торфа и гиттии. В связи с этим довольно трудно предположить, что она переотложена. Аллювиальные отложения VI террасы р. Берелех Н. А. Шило относит к самым верхам базовской серии. По материалам Е. Л. Хайки-

ной, отложения террасы содержат споры (31—76%) и пыльцу древесных (15—50%). Пыльца травянистых растений присутствует в небольшом количестве (4—26%), пыльца кустарников составляет 2—6%. Споры представлены главным образом *Sphagnum*, Polypodiaceae, Lycopodiaceae; древесные — *Picea* (2—33%), *Tsuga* (0—11%), *Pinus pumila, Pinus* подрода *Diploxylon* (42—65%), *Alnus* (11—34%), *Betula* (2—19%) и единичными зернами *Pterocarya, Corylus* (последние, возможно, переотложены). Н. А. Шило (1961) отмечает, что состав спорово-пыльцевых спектров VI террасы р. Берелех (в отличие от X—VII террас) указывает на некоторое обеднение флоры, хотя в общем сохраняются основные черты, свойственные спектрам более древних террас этой реки.

В долине р. Индигирки (см. фиг. 1, т. 19) к верхнеэоплейстоценовым относятся отложения верхней части разреза, вскрытые шахтой в верхнем течении ручья Промежуточного (Ложкин, 1963).

В верхней части разреза устанавливаются спектры, отвечающие как теплым, так и холодным этапам. В спектрах теплых этапов преобладает пыльца древесных пород: различных сосен, ели, тсуги. В составе спектров, отвечающих холодным этапам, доминирует пыльца недревесных растений и отмечается обеднение состава древесных пород (*Betula, Alnus*), много спор папоротников, зеленых мхов и *Selaginella sibirica*. В. А. Ложкин считает, что холодные этапы могут соответствовать либо демьянскому и самаровскому времени, либо самаровскому и тазовскому.

В пределах Бугчанской впадины (см. фиг. 1, т. 18) к верхнему эоплейстоцену относятся отложения мэльтэхской и кычылхаинской свит (Онищенко, 1965). Отложения мэльтэхской свиты (валунная глина), по данным спорово-пыльцевого анализа, проведенного В. А. Михайловым, характеризуются преобладанием спор (73—90%): *Sphagnum* (33—52%), *Selaginella* (1—34%), Polypodiaceae (22—33%); пыльца древесно-кустарниковых представлена *Betula* (12—34%), *Alnus* (15—28%), Ericaceae (5—38%). Состав спектров отвечает холодостойкому типу растительности, и поэтому осадки мэльтэхской свиты отнесены к древнему ледниковому горизонту. В валунно-песчаных отложениях кычылхаинской свиты Р. Е. Гитерман установила следующие спорово-пыльцевые спектры: пыльцы древесных пород — 44%, недревесных растений — 47%, спор — 9%. В составе древесных преобладают сережкоцветные: *Betula* (43%), *Alnus* (21%), *Salix* (5%). Второе место занимают хвойные: *Pinus* (13%), P. sect. *Cembrae* (8%), *Picea* (9%), *Tsuga* (5%), *Larix* (1%). Споры представлены *Selaginella sibirica*. Много пыльцы травянистых растений (Cyperaceae, Gramineae, *Artemisia*), встречена пыльца кустарниковой березки. Климат был теплее и, возможно, суше, чем во время накопления мэльтэхской свиты.

На Чукотском полуострове (см. фиг. 1, т. 1) к отложениям верхнего эоплейстоцена может быть отнесена пинакульская свита (Петров, 1964), которая с размывом залегает на отложениях койнатхунской свиты. Основная часть разреза пинакульской свиты у пос. Пинакуль содержит арктическо-бореальный комплекс морских моллюсков с единичными представителями арктических видов. Спорово-пыльцевые спектры этой части разреза состоят в основном из спор зеленых мхов и единичных пыльцевых зерен древесных пород и трав, что свидетельствует о более суровых климатических условиях по сравнению с современными. Это обстоятельство, наряду с мореноподобным обликом осадков, указывает на то, что в максимальную фазу пинакульской трансгрессии существовало оледенение суши, по-видимому, горно-долинного типа.

Залегающие стратиграфически выше тнеквээмские межледниковые отложения встречены лишь в одном обнажении на р. Тнеквээм (см. фиг. 1, т. 55), где под мореной крестовского (максимального) оледенения лежат аллювиальные пески с галькой и прослоями торфа, имею-

щие мощность до 11 *м* и подстилаемые отложениями койнатхунской свиты. В нижней части тнеквээмских слоев пыльца деревьев, кустарников и трав содержится примерно в одинаковых количествах, а споры имеют подчиненное значение. В верхней части разреза аллювия преобладает пыльца трав. Древесно-кустарниковая растительность представлена в основном древовидной и кустарниковой березой (47—74%) и ольхой (12—43%); среди трав преобладают осоковые (до 53%), среди споровых — сфагновые мхи (41—97%). Подобный состав спектров, очевидно, свидетельствует о лесотундровом типе растительности (Петров, 1966).

Камчатка. В Центральной Камчатской депрессии (см. фиг. 1, т. 56) Н. А. Куприной описаны синие глины, залегающие в основании разреза четвертичных отложений (Куприна, Скиба, 1963). Палинологическое исследование синих глин проведено Л. А. Скиба. В составе спектров преобладает пыльца древесных пород (лиственницы и в меньшем количестве березы и кустарниковой ольхи). Среди пыльцы травянистых растений и спор отмечены формы различных местообитаний (лугово-лесных сообществ и водно-болотной флоры). На основании состава спектров Л. А. Скиба делает вывод о распространении в исследованном районе лиственничных лесов, возможно, с примесью березы. Отсутствие ельников свидетельствует о климате более холодном, чем современный.

В перекрывающих синие глины косослоистых песках (см. фиг. 1, т. 57), относимых Н. П. Куприной к тобольскому межледниковью, преобладает пыльца древесных пород (ели, пихты и березы), что указывает на межледниковый состав растительности (еловые леса с участием пихты).

Дальний Восток. По материалам Ю. Ф. Чемекова (1961а, б), к верхнему эоплейстоцену, по-видимому, можно отнести киранский (нижнеледниковый) и сидатунский (межледниковый) горизонты. Отложения, относящиеся к киранскому горизонту, представлены выветрелой мореной, обнаруженной Ю. Ф. Чемековым в 1950 г. в устье р. Киран близ побережья Охотского моря (см. фиг. 1, т. 58). Она является более выветрелой, чем плейстоценовые морены. В бассейне р. Зеи к нижнеледниковому горизонту относятся отложения высокой террасы, примыкающей к Амуро-Зейскому плато. По данным Е. М. Малаевой (Грошенкова и др., 1960), они характеризуются следующим спорово-пыльцевым комплексом: пыльцы деревьев и кустарников — 70%, травянистых растений — 15%, спор — 15%. В составе древесных преобладает *Betula* (в том числе кустарниковые формы), много *Alnus*, *Pinus*. Травянистые растения представлены Cyperaceae, Ericaceae, Compositae, *Artemisia*, присутствует пыльца *Rubus chamaemorus*. В составе спор определена *Selaginella selaginoides*. По заключению Е. М. Малаевой, приведенный спектр характеризует лесотундровую растительность и указывает на более холодные, чем современные, климатические условия.

К сидатунскому горизонту относятся аллювиальные суглинки, глины и галечники 20—40-метровой террасы крупных рек Сихотэ-Алиня. В долине р. Иман (см. фиг. 1, т. 17) для отложений этой террасы характерно большое содержание пыльцы широколиственных пород (Чемеков, 1961а, б).

В долине р. Зеи с этим горизонтом сопоставляется верхняя часть отложений V террасы и низы аллювия IV террасы (Грошенкова и др., 1960). Для них получены следующие спорово-пыльцевые спектры: пыльцы древесных пород — 55%, травянистых — 25%, спор — 20%. В составе древесных пород много *Picea*, *Pinus silvestris*, *P. sibirica*, *Betula*, *Alnus*, из широколиственных присутствуют *Quercus, Ulmus, Tilia*. Спорово-пыльцевые спектры показывают, что во время накопления отложений росли влажные смешанные леса. Теплый и влажный климат привел к сокраще-

нию бореальной флоры. Представители маньчжурской флоры стали распространяться к северу.

Четвертичные отложения Приморья и Среднего Приамурья изучались в последнее время большим коллективом геологов Второго гидрогеологического треста Министерства геологии СССР (Берсенев и др., 1962). Эти исследования, сопровождавшиеся спорово-пыльцевыми анализами, позволили расчленить отложения и наметить основные этапы в истории развития растительности.

По характеру спорово-пыльцевых спектров из отложений, вскрытых скважиной у с. Упагда (см. фиг. 1, т. 59), четко выявляется ритмичность, отражающая чередование периодов потепления и похолодания (Вихлянцев, Морозова, 1965). Наиболее раннее похолодание (первая половина верхнего эоплейстоцена) устанавливается для времени накопления отложений, вскрытых в интервале глубин 90—115 *м*, где осадки представлены суглинками и глинистыми песками с растительными остатками. В составе спектров количество пыльцы ели не превышает 4—9%. Содержание пыльцы кустарничковых форм березы достигает 18—26%. Много пыльцы трав и спор папоротников, зеленых мхов, сфагнума. Пыльца тсуги отсутствует.

Выше по разрезу залегают пески и глинистые пески с растительными остатками (глубина 51—90 *м*), формирование которых происходило в условиях относительно теплого климата (вторая половина верхнего эоплейстоцена). В составе спектров преобладает пыльца древесных видов березы (*Betula verrucosa* Ehrh. (?) и *B. pubescens* (?), *B. dahurica* Pall. и *B. costata* Trautv.), появляется *B. manshurica* Nakain., кустарниковых видов берез мало. Много пыльцы ольхи и широколиственных пород (*Corylus, Carpinus, Quercus, Juglans, Ulmus* и *Acer*). Весьма сходные спорово-пыльцевые спектры получены для нижней части отложений, вскрытых скважиной в южной части Эвороно-Чукчагирской депрессии (см. фиг. 1, т. 60).

Сахалин. Детальное изучение четвертичных отложений в Поронайской депрессии (см. фиг. 1, т. 12) было проведено группой геологов Второго гидрогеологического треста. Палеоботанические исследования проведены А. Н. Александровой (Александрова, Белецкая, 1965).

С наиболее древним четвертичным (верхнеэоплейстоценовым) похолоданием увязываются вскрытые скважиной темно-серые тонкослоистые суглинки с растительными остатками. В составе спорово-пыльцевых спектров этих осадков, отнесенных к времени позднелангерийского похолодания, преобладает пыльца ольховника и сосны (кедрового стланика?), в небольшом количестве присутствует пыльца лиственницы, ольхи и березы. Эти спектры отвечают времени, когда в депрессии господствовала разреженная кустарниковая и травянистая растительность, ныне произрастающая в гольцовом поясе Сахалина. Снижение этого пояса в пределы депрессии свидетельствует о значительном похолодании. Вышележащие отложения, в интервале глубин 65,5—92,6 *м*, сложены серыми среднезернистыми песками, тяжелыми суглинками и глинами с растительными остатками. Во время формирования этих отложений вначале произрастали мелколиственные леса с примесью широколиственных пород: лещины, вяза, дуба, клена с покровом из багульника, сфагновых мхов и папоротников (I фаза). Кустарниковые виды ольхи и березы сохранились, по-видимому, от позднелангерийского этапа похолодания. Позднее, во II фазу, наряду с темнохвойной елово-пихтовой тайгой распространялись широколиственные леса из лещины, граба, вяза, ореха, дуба, бука, клена с покровом из багульника и сфагновых мхов. Эти две фазы соответствуют теплому и влажному этапу, названному I поронайским.

ОТЛОЖЕНИЯ ПЛЕЙСТОЦЕНА

Нижний плейстоцен

В состав нижнего плейстоцена входят два ледниковых (самаровский и тазовский) и один межледниковый (мессовский) горизонты. Самаровский и тазовский горизонты представлены в ледниковой зоне моренами, флювиогляциальными, озерно-ледниковыми, мариногляциальными отложениями; во внеледниковой — аллювиальными, озерными и покровными лессовидными осадками. Мессовский горизонт включает осадки озерные, аллювиальные, а также торфяники и погребенные почвы.

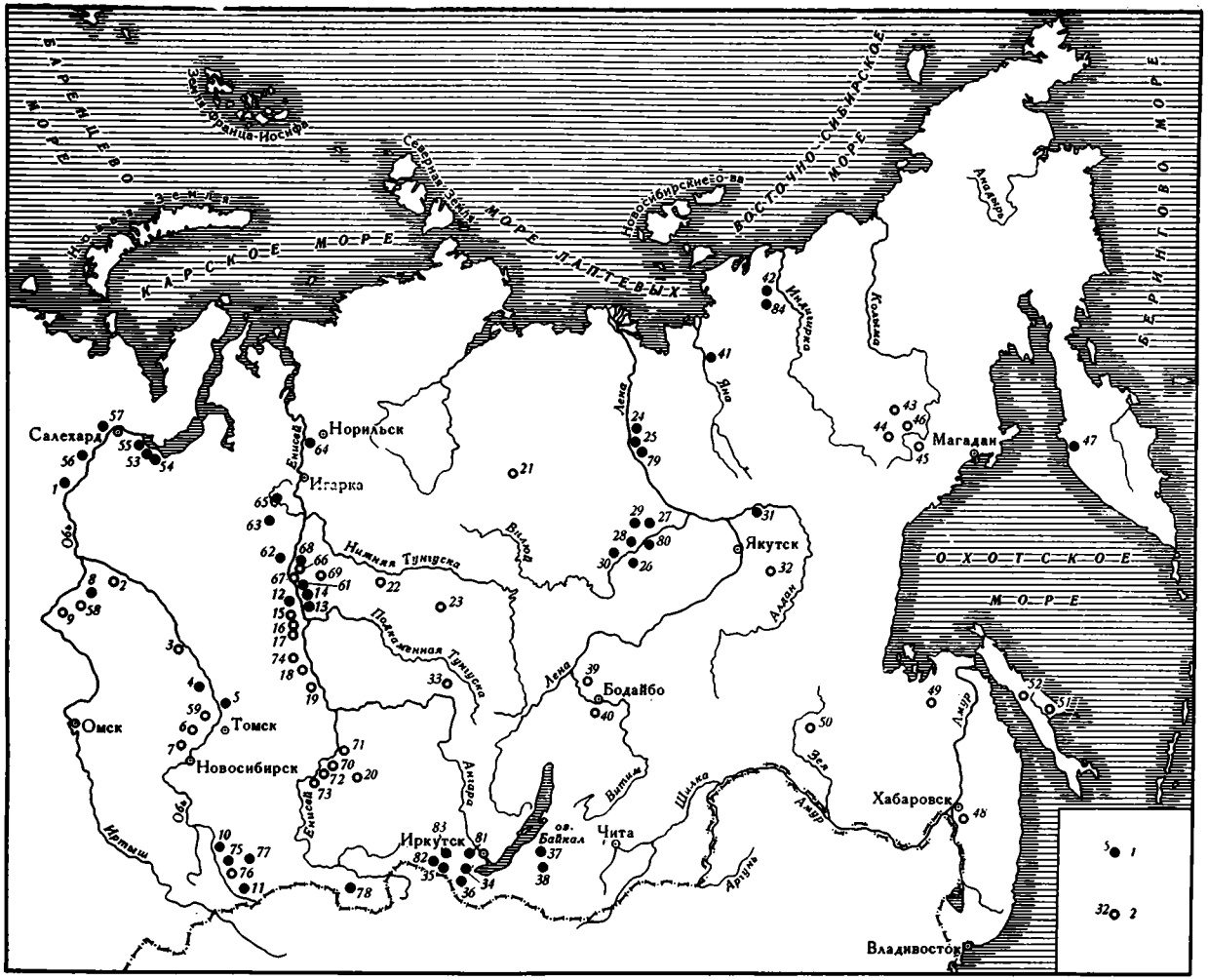
Самаровский горизонт

Западная Сибирь. Относительно палеогеографии времени самаровского оледенения существует несколько точек зрения. Большинство геологов считает, что весь север Западно-Сибирской низменности в самаровское время был покрыт льдами покровного самаровского (максимального) ледника. Крайние южные пункты, где была констатирована в разрезах морена максимального оледенения, располагаются на 59—59°30′ с. ш. в бассейне р. Большой Юган (Боч, 1957). С юга область оледенения ограничивалась широкой полосой озерно-аллювиальных и зандровых равнин (Земцов, Шацкий, 1961). Такую же точку зрения имеют исследователи, изучавшие четвертичные отложения северной части Западно-Сибирской низменности (Алявдин, 1957; Суздальский, 1961; Стрелков, 1965, и др.). Морена максимального оледенения представлена в большинстве случаев плотным валунным суглинком серого, синевато-серого и буровато-серого цвета, реже супесями и песчанистым суглинком с прослоями и линзами песка. Она содержит значительное количество валунов уральских пород.

Иного мнения придерживается Г. И. Лазуков (Лазуков, Соколова, 1961; Лазуков, 1965). Изучая четвертичные отложения в долине Оби на участке от Ханты-Мансийска до Салехарда, он пришел к выводу о том, что собственно ледниковые отложения (моренные, флювиогляциальные и т. п.) распространены в южной части исследованного района. Для северного участка характерно широкое развитие мощного комплекса водных осадков, накопление которых происходило в тесной связи с трансгрессией северного бассейна.

Палинологическое изучение моренных отложений самаровского оледенения (Голубева, 1960), вскрытых скважинами в районе с. Березово (фиг. 9, т. 1), у пос. Соррато на р. Полуй, у пос. Ям-Горт и некоторых других пунктах, показало, что в них присутствуют разновозрастная меловая, третичная и четвертичная пыльца и споры. Причем четвертичные пыльца и споры содержатся в небольшом количестве и имеют плохую сохранность. Основную массу (79—95% общего числа сосчитанных зерен) составляют переотложенные (мезозойские и третичные) пыльца и споры.

Южнее, уже во внеледниковой области Западной Сибири, спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризованы отложения, синхронные максимальному оледенению. Они вскрыты в ряде разрезов и скважин. В разрезе у Юрт-Еутских (см. фиг. 9, т. 2) в бассейне Малого Югана (Гричук, 1961) в спорово-пыльцевых спектрах отложений, относящихся к максимальному оледенению, в общем составе преобладает пыльца травянистых растений (разнотравье, полыни); найдена пыльца Ericaceae. В составе пыльцы древесных господствует пыльца березы, встречается в небольшом количестве пыльца ольхи (до 10%), сосны, единично кедра и ели. По-видимому, отложения накапливались в первую половину сама-



Фиг. 9. Карта местонахождения основных разрезов отложений нижнего плейстоцена, изученных методом спорово-пыльцевого анализа

1 — разрезы, изученные авторами; *2* — разрезы, взятые из литературных источников

ровского оледенения, когда были распространены березовые редколесья, чередовавшиеся с безлесными пространствами степного характера, но с примесью тундровых элементов.

Большой интерес представляют самаровские отложения, обнажающиеся в средней части разреза у с. Вертикос (Висков яр) на левом берегу Оби (см. фиг. 9, т. 3). Это обнажение находится в перигляциальной зоне самаровского оледенения. Осадки времени оледенения в ней представлены темно-серыми суглинками с тонкой ленточноподобной слоистостью и серыми тонкослоистыми глинистыми супесями с прослоями песка. Палинологическое изучение этих отложений, проведенное М. Р. Вотах (1962), показало преобладание в составе спорово-пыльцевых спектров пыльцы травянистых растений (до 50%). Древесные представлены пыльцой березы (до 90%), значительная часть которой принадлежит кустарниковой березке (*Betula* sect. *Nanae*); в большом количестве встречена пыльца кустарниковой ольхи (*Alnaster*). В составе споровых доминируют зеленые и сфагновые мхи, среди плаунов определены *Lycopodium appressum*, *L. pungens*. В группе травянистой пыльцы встречены зерна разнотравья, полыней, злаков и лебедовых. Судя по составу спектров, во время формирования толщи были развиты сосновые и березовые редколесья с болотами и лугами, с зарослями кустарниковой березки и ольховника, с ксерофитами.

В районе Кеть-Тымского Приобья самаровские отложения изучены по многочисленным разрезам (более 25) и скважинам в бассейнах рек Кети, Пайдугиной, Тыма и Сыма. Они представлены аллювиальными и озерно-аллювиальными образованиями. Последние имеют ограниченное распространение. Из отложений были получены спорово-пыльцевые спектры, позволившие охарактеризовать растительность времени самаровского оледенения (Стрижова, 1962). Наступление холодного климата сопровождалось здесь появлением сосново-березовых редколесий, чередовавшихся с обширными заболоченными пространствами с участием сфагновых и зеленых мхов и кустарниковой березки. Постепенно растительность мезофитного типа (I фаза) сменилась более ксерофитной (II фаза) с преобладанием безлесных пространств с участием полыней и маревых, но продолжали еще существовать сосново-березовые редколесья с *Betula nana*. В спорово-пыльцевых спектрах II фазы встречаются индикаторы холодного климата: *Polemonium boreale*, *Draba* sp., *Cochlearia* sp., споры арктических плаунов (*Lycopodium pungens*, *L. appressum*). О суровых климатических условиях указанного времени свидетельствуют также следы хорошо выраженных криотурбаций. Особенно четко они прослеживаются в бассейне р. Кети (Мизеров, Стрижова, 1964).

Палинологическое изучение самаровских отложений в разрезе у с. Кривошеино на Оби проводилось О. В. Матвеевой (см. фиг. 9, т. 4). Она отмечает существование двух фаз в развитии растительности (см. фиг. 6) во время самаровского оледенения. Первая фаза характеризуется распространением березовых редколесий с участием ели и сосны, чередовавшихся со злаково-разнотравными ассоциациями (обр. 63). В спорово-пыльцевых спектрах, относящихся ко II фазе, увеличивается содержание пыльцы лебедовых и полыней и уменьшается содержание пыльцы древесных пород (обр. 62, 61). Растительность II фазы представляла собой березовые редколесья, чередовавшиеся со степными полынно-маревыми ассоциациями.

В разрезе у с. Козюлино (см. фиг. 9, т. 5) отложения, синхронные самаровскому оледенению, представлены супесями. В спорово-пыльцевых спектрах, выделенных О. В. Матвеевой, преобладает пыльца недревесных растений (более 80%). Среди них господствуют лебедовые (30—60%), много полыней (8—18%), разнотравья (25—45%). Среди спор найден *Lycopodium appressum*. Пыльцы древесных пород мало (до 20%),

она представлена в основном березой. Судя по составу спектров, растительность этого времени представляла собой степные ландшафты с господством полынно-злаковых ассоциаций с большим участием лебедовых и разнотравья. Такой тип растительности соответствует II фазе развития растительности времени самаровского оледенения.

В районе Томского Приобья у сел Уртам и Кожевниково (см. фиг. 9, т. 6) скважиной вскрыты отложения межледниковья («вороновского») и следующего за ним самаровского оледенения (Гричук, 1960а, б).

По спорово-пыльцевым спектрам отложений самаровского оледенения выделяются две фазы. I фаза характеризуется распространением березовых редколесий, чередующихся с тундровыми ассоциациями, с участием карликовой березки. В спорово-пыльцевых спектрах второй фазы встречается пыльца полыней, лебедовых, эфедры. Из древесных присутствует пыльца березы, сосны и лиственницы.

В разрезе Красного яра, ниже г. Новосибирска (см. фиг. 9, т. 7), ко времени максимального оледенения относятся пески, спорово-пыльцевые спектры которых характеризуются преобладанием пыльцы травянистых растений (до 80%), главным образом полыней и лебедовых, а также свинчатковых и эфедры (Букреева, 1965). Встречается пыльца карликовой березки (до 25%). Эти спектры позволяют предполагать, что в разрезе Красного яра представлены отложения, формирование которых совпало со II фазой (холодной и сухой) в истории развития растительности самаровского оледенения.

Река Иртыш в нижнем течении пересекает приледниковую и южную часть ледниковой зоны максимального оледенения (Волкова, Панова, 1964). Граница между этими двумя зонами проходит примерно по широте пос. Самарово, где наблюдаются наиболее южные выходы морен и отторженцы. Южная граница приледниковой зоны находится в районе пос. Горная Суббота, где происходит замещение озерно-ледниковых отложений озерно-аллювиальными. К осадкам максимального оледенения В. С. Волкова (1964) относит чурымскую свиту, накопление которой происходило в озерном бассейне, ограниченном с севера краем ледника.

Палинологическая характеристика отложений самаровского горизонта получена для разрезов у поселков Семейка и Надцы (см. фиг. 9, т. 8 и 9). По данным В. С. Волковой и Л. А. Пановой (1964), в разрезе у пос. Семейки отложения самаровского горизонта лежат на высоте от 17 до 33 *м* над урезом реки. В спорово-пыльцевых спектрах нижних слоев (17—25 *м*) преобладают споры — 30—40%, пыльца древесных пород составляет 25—40%, пыльца травянистых растений 15—20%. Древесные породы представлены сосной, березой, елью, лиственницей. По мнению В. С. Волковой и Л. А. Пановой, нижние слои накапливались в условиях северной тайги. Однако большое содержание пыльцы древесных пород и спор в спектрах вызывает сомнение в вопросе отнесения этих слоев к самаровскому оледенению. Скорее всего они соответствуют концу тобольского межледниковья.

Спорово-пыльцевые спектры лежащих выше осадков формировались в период, когда таежная растительность сменилась редколесьями. Леса, по-видимому, сохранялись только в долинах рек, а на водоразделах господствовали ассоциации с участием кустарниковой березки. Среди спор присутствуют *Lycopodium pungens*, *L. appressum*, *Selaginella selaginoides*, много спор сфагновых мхов. Климат в период накопления этих осадков был холодный и влажный. Эти спектры характеризуют первую фазу в развитии растительности времени самаровского оледенения.

Выше по разрезу, в пределах той же самаровской толщи, характер спорово-пыльцевых спектров свидетельствует об усилении сухости климата. В них отмечено присутствие пыльцы эфедры; резко возрастает содержание пыльцы березы из секции *Nanae*, продолжают присутствовать

споры арктических плаунов (*Lycopodium pungens, L. appressum*). Вероятно, в этом случае можно говорить о ландшафтах типа тундростепей, характеризующих II фазу в развитии растительности времени оледенения.

У Енисея в разрезе скважины на р. Сарчихе, в 5 *км* от устья (см. фиг. 9, т. 12), к самаровскому горизонту относятся темно-серые озерные ленточные глины мощностью до 6 *м*, перекрытые мореной (Архипов, Матвеева, 1964а).

Спорово-пыльцевые спектры отложений, вскрытых в интервале 63,7—68,5 *м*, по сравнению со спектрами нижележащих осадков, характеризуются резким уменьшением содержания пыльцы древесных пород. В составе древесных пород количество ели не превышает 15—20%, зато резко увеличивается содержание березы. В составе пыльцы травянистых преобладает разнотравье, меньше полыней и лебедовых. В спорово-пыльцевых спектрах глин в интервале 62,5—63,7 *м*, как и в спектрах нижележащих осадков, преобладает пыльца травянистых растений. Однако состав ее меняется, начинают доминировать лебедовые, полыни, встречается эфедра. Среди небольшого количества пыльцы древесных пород господствует береза (древовидная и кустарниковая). Судя по составу спектров, в начале самаровского оледенения были распространены лесотундры с обилием березы и небольшим участием ели и кедра, чередовавшиеся с разнотравными ассоциациями (I фаза). Позднее в составе травянистых ассоциаций возросло значение маревых и полыней (начало II фазы).

Интересные результаты были получены при изучении озерно-ледниковой самаровской толщи, достигающей 90 *м* мощности в разрезе Белый яр (см. фиг. 9, т. 13), где она подстилает отложения санчуговско-тазовской свиты (Архипов, Матвеева, 1964а). Спорово-пыльцевые спектры самаровских отложений Белого яра позволили О. В. Матвеевой выделить две основные фазы в развитии растительности этого времени:

1) березовое редколесье с травянистым покровом из лебедовых и полыней, и с арктическими плаунами. В этой фазе отмечаются два периода появления ели, сосны, сибирского кедра (возможно, по долинам);

2) березовое редколесье без хвойных пород. В составе травянистых ассоциаций этой фазы господствовали разнотравье, лебедовые и полыни.

В скважине района Завального яра (см. фиг. 9, т. 14) отложения самаровского горизонта представлены озерно-ледниковыми осадками мощностью около 20 *м*. В спорово-пыльцевых спектрах этих отложений пыльца древесных пород, кустарников и травянистых растений содержится примерно в одинаковых количествах. Среди древесных пород преобладает береза, единично встречается ель, кедр. Травянистые растения представлены лебедовыми и разнотравьем. Присутствует пыльца кустарников (*Betula nana*) и кустарничков (вересковые). Найдены споры арктических плаунов и *Selaginella selaginoides*. Эти спектры свидетельствуют о распространении во время формирования отложений березовых редколесий с незначительной примесью ели и кедра и травянистых ассоциаций с участием маревых и разнотравья.

Спорово-пыльцевой анализ четвертичных отложений в разрезе Оплывного яра (см. фиг. 9, т. 15) проводился М. П. Гричук (1960а). Она выделила спектры, содержащие пыльцу карликовой березки, ольховника, арктических плаунов.

Осадки самаровского оледенения в Осиновском районе изучали В. В. Зауер и В. А. Зубаков (1958). Осиновский район является краевым для ледниковой зоны максимального оледенения, и моренные отложения, развитые на водоразделах в пределах Енисейской впадины, фациально переходят в отложения приледникового бассейна (ярцевские

слои). В спорово-пыльцевых спектрах этих слоев присутствует пыльца березы и травянистых растений.

Палинологическое изучение двух опорных обнажений на Енисее — Хахалевского и Пантелеевского яров, в которых вскрываются отложения самаровского оледенения, проводилось Т. П. Левиной (1964). Хахалевский яр (см. фиг. 9, т. 16) представляет собой разрез краевой зоны ледниковой аккумулятивной равнины, верхняя часть которой сложена ледниковыми отложениями (Архипов, Матвеева, 1964). Они расчленяются на три пачки. Верхняя пачка сложена мореной и водно-ледниковыми осадками, средняя и нижняя — водно-ледниковыми и озерно-ледниковыми отложениями. Большое количество пыльцы и спор содержалось только в нижней, глинистой пачке.

В разрезе Пантелеевского яра (см. фиг. 9, т. 17) вскрыты осадки подпрудного бассейна, и так же как в Хахалевском яру, намечается трехчленное строение самаровской толщи. Таким образом, эти два обнажения имеют сходное геологическое строение. Верхняя и средняя пачки обоих разрезов пыльцы и спор не содержали. Спорово-пыльцевые спектры в низах нижних пачек содержат пыльцу ели и кедра и споры плаунов (Левина, 1964). Выше пыльца хвойных почти исчезает, увеличивается содержание пыльцы карликовой березки, спор сфагновых (40%) и зеленых мхов. Присутствуют споры арктических плаунов (*Lycopodium appressum, L. pungens*).

Анализ спорово-пыльцевых спектров обоих разрезов показывает, что в разрезе Пантелеевского яра фиксируется лишь первая фаза, а в спектрах отложений Хахалевского яра отражены две фазы развития растительности времени самаровского оледенения. В первую фазу в составе древесной растительности наряду с березой присутствовали ель и сосна. В составе травянистых ассоциаций преобладало разнотравье. Во вторую фазу господствовала береза и полынно-маревые травянистые ассоциации.

Палинологическое изучение отложений Хахалевского яра проводилось также Н. О. Рыбаковой и М. Б. Садиковой (Алешинская и др., 1964). Результаты спорово-пыльцевого анализа трех обнажений Хахалевского яра позволили восстановить климатические условия времени накопления осадков 80—100-метрового междуречного плато. В образцах из обн. Г-46 содержится большое количество пыльцы травянистых растений. В спектрах нижней части разреза преобладает пыльца осок. Выше увеличивается содержание пыльцы злаков и разнотравья, а в некоторых образцах — лебедовых и полыней. Единично встречается пыльца эфедры. В нижней части разреза найдена пыльца ели и березы, в верхней — резко преобладает пыльца березы. В нижней части обнаружены в большом количестве споры зеленых и сфагновых мхов, в верхней — споры папоротников и плаунков (*Selaginella selaginoides, S. sibirica*).

В спорово-пыльцевых спектрах обн. Г-45 преобладает пыльца травянистых растений, лишь в самом верхнем образце увеличивается содержание пыльцы древесных пород за счет пыльцы ели и сосны. В остальных образцах из древесных преобладает пыльца березы, среди которой есть пыльца карликовой березки. В составе пыльцы травянистых, по сравнению с предыдущим разрезом, возрастает количество пыльцы лебедовых и полыней. Встречаются споры *Selaginella selaginoides, S. sibirica.* Спорово-пыльцевые спектры верхней части разреза Хахалевского яра в обн. Г-44 близки по составу к спектрам средней части разреза обн. Г-45. В них также преобладает пыльца травянистых растений — разнотравья, злаков; много пыльцы лебедовых и полыней; встречается пыльца эфедры. Среди древесных господствует пыльца березы (пыльца кустарниковой березки не выделена).

Результаты палинологического изучения разреза Хахалевского яра показывают, что формирование его осадков происходило в условиях холодного климата ледникового (самаровского) времени. Некоторое увеличение роли пыльцы древесных пород, намечающееся на диаграммах (обн. Г-46 и Г-45), по мнению С. П. Горшкова, соответствует двум, более мягким по условиям климата, но непродолжительным по времени этапам самаровского века, когда древесная растительность на юге Приенисейского района расширяла свои границы.

По нашему мнению, в долинах Оби и Енисея в наиболее благоприятных местообитаниях в первую фазу самаровского оледенения сохранялись участки лесов из ели и сибирского кедра. В верховьях Енисея были распространены заболоченные редколесья.

Спорово-пыльцевые спектры нижней части разреза 80—100-метровой междуречной равнины на правом берегу р. Сым, в 22 *км* от устья, также свидетельствуют о существовании в период формирования осадков холодных климатических условий. Палинологическое изучение этих осадков проводилось Н. О. Рыбаковой (Алешинская и др., 1964). В спорово-пыльцевых спектрах разреза Сымского яра в обн. Г-78 (см. фиг. 9, т. 18) в общем составе лишь в трех образцах преобладает пыльца древесных пород, по-видимому, в результате заноса ее водой и ветром с юга. В остальных господствует пыльца травянистых растений. В составе последних доминирует пыльца разнотравья и злаков.

В районе г. Енисейска (см. фиг. 9, т. 19) скважиной была вскрыта 70-метровая толща озерно-ледниковых отложений, одновозрастных осадкам 80—100-метровой междуречной равнины более северных участков. В результате спорово-пыльцевых анализов образцов из этой скважины М. Б. Садикова выделила пять фаз, характеризующихся различными спектрами:

1) в интервале глубин 68—80 *м* пыльца древесных пород составляет 37—60%, трав и кустарников 19—40%, споры 25—27%. Из древесных преобладает пыльца березы, много пыльцы ели (до 14%), встречаются единичные зерна сосны (*Pinus silvestris* и *P. sibirica*) и пихты. Среди травянистых преобладают разнотравье и злаки, среди споровых — папоротники и сфагновые мхи;

2) в интервале глубин 41,5—60 *м* преобладает пыльца травянистых растений (до 70—88%), спор мало. Среди травянистых господствует пыльца лебедовых, много пыльцы полыней. Среди спор найден *Lycopodium pungens*;

3) в интервале глубин 34,0—41,5 *м* количество древесной пыльцы возрастает до 50—58%, много пыльцы травянистых растений, спор мало. Среди древесных преобладает пыльца ели и пихты, среди трав — разнотравье, но присутствуют и ксерофиты;

4) в интервале глубин 9,5—34,0 *м* вновь преобладает пыльца трав (57—77%). В составе древесных в основном встречается пыльца березы, в меньшем количестве ели. Среди трав много лебедовых;

5) в интервале 0—9 *м* увеличивается количество пыльцы древесных пород и сокращается содержание пыльцы трав. Из древесных на первом месте пыльца березы, на втором — сосен (*Pinus silvestris* и *P. sibirica*). Из травянистых найдена пыльца разнотравья и злаков.

По интерпретации М. Б. Садиковой, первая фаза характеризует климатические условия начала оледенения. Растительность второй фазы свидетельствует о возросшей ксерофитности климата. Третья фаза отражает некоторое продвижение древесных пород по долине к северу. Четвертая фаза сходна со второй, а пятая соответствует концу ледникового века, когда климат стал опять несколько более влажным.

В 3,5 *км* к юго-востоку от дер. Сотниково (см. фиг. 9, т. 20) на поверхности V террасы, на относительной высоте 90 *м* была пробурена сква-

жина глубиной 20 *м*. Палинологическое изучение отложений проводилось Е. А. Петровой. Образцы из нижней части разреза скважины пыльцы и спор не содержали. Лишь в одном образце (с глубины 20 *м*) было установлено равное содержание пыльцы древесных пород и травянистых растений (*Pinus silvestris* и лебедовые). В средней части разреза количество пыльцы древесных пород (березы и сосны) сокращается до 5—35%. Среди травянистых встречаются разнотравье и злаки. Среди спор определена *Selaginella selaginoides*. В верхней части разреза преобладают споры папоротников и зеленых мхов. Пыльца древесных (березы и сибирской сосны) составляет 40%. Среди травянистых господствуют злаки и разнотравье. Спорово-пыльцевые спектры разреза данной скважины характеризуют последнюю, относительно более влажную фазу в развитии растительности времени самаровского оледенения.

Алтай. В предгорьях Алтая палинологически охарактеризована толща грубого аллювия в разрезе близ с. Старая Ажинка. Эти отложения отвечают эпохе максимального (катунского оледенения). Р. В. Федоровой (Матвеева, 1960) получен спорово-пыльцевой спектр, в котором преобладали травянистые растения (60—80%): сложноцветные, лебедовые, полыни. Древесные породы (13—35%) представлены сосной, кедром, елью и березой.

В Горном Алтае палинологическому изучению подвергались отложения максимального оледенения, которые обнажены на западной окраине Чуйской впадины в устье р. Ак-Кая (фиг. 9, т. 11). Они представлены водно-ледниковыми галечниками, пролювиальными щебнистыми суглинками и песками, залегающими на осадках эоплейстоцена (Девяткин, 1965).

В спорово-пыльцевых спектрах, полученных О. В. Матвеевой (см. фиг. 2), пыльцы древесных пород и недревесных растений содержится примерно одинаковое количество (около 50%). Древесные представлены главным образом пыльцой березы (57—90%); встречается пыльца ели (7—23%), кедра (до 20%). По мнению О. В. Матвеевой, пыльца древовидной березы частично является переотложенной. В составе недревесных растений встречается пыльца кустарниковой березки (35—41%), эфедры (1—39%) и травянистых растений: лебедовых (57—74%), разнотравья, единичные зерна полыни. По-видимому, во время накопления данных отложений межгорные впадины были заняты небольшими участками леса из ели, кедра и березы, а в районе высокогорной Чуйской степи были распространены травянистые ксерофитные ассоциации с участием лебедовых и эфедры.

Восточная Сибирь. На Анабаро-Ленском междуречье наиболее древними отложениями, охарактеризованными пыльцой и спорами, являются аллювиальные осадки р. Арга-Сале, слагающие V надпойменную террасу высотой 50 *м*, в устье р. Урку (см. фиг. 9, т. 21). Мощность аллювия террасы более 16 *м*. На аллювии залегают остатки перемытой морены максимального оледенения (Пуминов, 1959а). Спорово-пыльцевые спектры нижних слоев аллювия содержат большое количество пыльцы древесных пород (до 50%): березы, сосны и некоторых других. Отмечается примесь пыльцы широколиственных пород. В верхних слоях резко преобладает пыльца березы (82%), а также увеличивается роль пыльцы травянистых растений: злаков, осок. Эти спектры характеризуют растительность более холодного климата, соответствующего, видимо, началу самаровского оледенения.

Отложения максимального оледенения в бассейне Нижней Тунгуски представлены мореной и озерно-ледниковыми образованиями (Цейтлин, 1964). В спорово-пыльцевых спектрах голубовато-серых глин в разрезах по рекам Учами и Таймуре (см. фиг. 9, т. 22, 23) преобладает пыльца травянистых растений (соответственно 63% и 69,7%): полыней, лебедо-

вых, разнотравья. Пыльцы древесных пород мало, главным образом это пыльца березы. В значительном количестве присутствует пыльца *Betula nana*. Полученные спорово-пыльцевые спектры характеризуют третью фазу в развитии растительности времени самаровского оледенения. Видимо, в бассейне Нижней Тунгуски в это время господствовала березовая лесотундра.

В нижнем течении Лены максимальному оледенению синхронны отложения IV надпойменной террасы (высота над урезом реки 50—60 *м*). На правом берегу Лены, в 5 *км* ниже устья р. Кураанах-Сиктээх (см. фиг. 9, т. 24), под толщей флювиогляциальных отложений залегают серые, темно-серые листоватые илистые и глинистые пески с прослоями, обогащенными растительными остатками и тонкими илистыми прослоями, напоминающими гиттию (Алексеев, 1961).

В спорово-пыльцевых спектрах этих осадков (Гитерман, 1963) преобладает пыльца березы (кустарниковой и древовидной форм примерно в равных количествах), а также кустарниковой ольхи. Пыльца хвойных пород (лиственница, ель, сосна) встречается единично, и, по-видимому, она заносная. Пыльцы травянистых растений мало. В составе споровых присутствуют арктические виды плаунов (*Lycopodium appressum, L. alpinum, L. pungens*).

Полученные спектры свидетельствуют о растительности ольхово-березовой лесотундры, соответствующей времени, предшествовавшему максимальному распространению ледников.

К самаровскому горизонту относится аллювий IV надпойменной террасы на правом берегу Лены, ниже устья р. Бэрбэгэ (см. фиг. 9, т. 25). По спорово-пыльцевым спектрам этих отложений можно выделить две фазы в развитии растительности времени оледенения. В самом нижнем образце в значительном количестве найдена пыльца древесных пород (38%): ели, кедрового стланика, древовидной березы. В составе пыльцы травянистых первое место занимает разнотравье. В вышележащих образцах преобладает пыльца травянистых растений, в частности полыней, далее идут злаки и разнотравье. Появляются споры *Selaginella sibirica*. Следовательно, началу формирования аллювиальной толщи IV надпойменной террасы соответствовала растительность типа лесотундры с участием ели, кедрового стланика и древовидной березы (I фаза). Вышележащие слои аллювия накапливались уже в условиях господства безлесного (тундрового) типа растительности со значительным участием ксерофитов в составе травянистых ассоциаций (II фаза). Этот тип растительности отвечал максимуму распространения ледников.

В долине Вилюя максимальному оледенению синхронны аллювиальные отложения IV надпойменной террасы (высота над урезом реки 40—60 *м*). Палинологическое изучение разрезов этой террасы проведено Р. Е. Гитерман (1963). На левом берегу Вилюя, в 3 *км* к югу от пос. Хомустах (см. фиг. 9, т. 26), аллювиальные отложения этой террасы мощностью около 25 *м* представлены серыми среднезернистыми косослоистыми песками с редкими прослоями желтовато-серых и серых глинистых песков, гравия и галечников (Алексеев, 1961). В спорово-пыльцевых спектрах из верхней части аллювиальной толщи господствует пыльца травянистых растений (86—88%), пыльца древесных пород составляет 11%, споры 1—3%. В составе древесных пород встречены пыльцевые зерна березы (древовидная форма), лиственницы, ели, сосны. Из травянистых преобладает пыльца злаков (36%) и разнотравья (до 40%), много пыльцы полыней (28%), встречается пыльца лебедовых (4—9%). Среди спор найдены *Selaginella sibirica, Lycopodium* sp., споры папоротников и сфагновых мхов.

Аллювиальные отложения IV надпойменной террасы на левом берегу Вилюя, в 5 *км* выше устья р. Беллях (см. фиг. 9, т. 27), представлены

чередующимися прослоями разнозернистого песка с галькой с прослойками глинистого серого мелкозернистого песка. Мощность осадков 11 *м*. В спорово-пыльцевых спектрах этой толщи, как и предыдущего разреза, преобладает пыльца травянистых растений (71—80%). В составе пыльцы древесных пород (до 18%) господствующее положение занимает пыльца древовидной березы (93%), встречаются единичные зерна лиственницы, сосны, ольхи. В составе травянистых растений много злаков (20—44%), осок (24%), разнотравья (до 40%), полыней (11—29%), лебедовых (6%).

Весьма сходные спорово-пыльцевые спектры получены для разреза IV надпойменной террасы на левом берегу Вилюя, в 68 *км* выше пристани Лонхолох (см. фиг. 9, т. 28).

На левом берегу Вилюя, в 17 *км* ниже Вилюйска (см. фиг. 9, т. 29), из разреза IV надпойменной террасы был изучен образец торфа, отобранный в основании аллювия террасы. В полученном спорово-пыльцевом спектре преобладает пыльца травянистых растений, составляющая 89%, пыльцы древесных пород (лиственницы и березы) содержится 11%. В составе травянистых доминирует пыльца злаков и осок.

Аллювиальные отложения IV надпойменной террасы в устье р. Тыалычым (см. фиг. 9, т. 30) представлены мощной толщей косослоистых песков и галечников. В образце из нижней части аллювиальной толщи господствует пыльца недревесных растений (74%), затем пыльца древесных пород (21%), споры (5%). В составе древесных пыльца березы составляет 63%, сосны — 19%, ели — 10%, лиственницы — 3%, ольхи — 5%. В составе недревесных преобладают осоки (78%), много разнотравья, пыльца полыней составляет 3%. В образце из средней части аллювия доминирует пыльца древесных пород, главным образом березы (52%) и сосны (37%), встречена также пыльца ели (3%) и ольхи (8%). В составе недревесных основное место занимает пыльца злаков и разнотравья, встречаются единичные зерна полыни и лебедовых.

Таким образом, во время формирования аллювия IV надпойменной террасы Вилюя существовали лиственнично-сосново-березовые редколесья, возможно, с незначительной примесью ели, местами со сфагновыми болотами, чередовавшиеся со злаково-разнотравными и полынными ассоциациями. Такой состав растительности отвечает первой половине оледенения с холодным и влажным климатом.

В нижнем течении Алдана во время максимального оледенения накапливались аллювиальные отложения III надпойменной террасы высотой 40—45 *м* над урезом реки (Гитерман, 1963). На левом берегу Алдана, в 4 *км* ниже устья р. Танды (см. фиг. 9, т. 31), эти осадки представлены темно-серыми тонкозернистыми горизонтально- и косослоистыми песками мощностью 18—19 *м*. В спорово-пыльцевых спектрах этого разреза преобладает пыльца недревесных растений (до 58%), максимальное содержание пыльцы древесных пород составляет 39%, споры — 21%. В составе древесных господствует береза, много лиственницы (в некоторых образцах до 33%), меньше ели и сосны. В составе недревесных встречаются *Betula* sect. *Nanae*, вересковые, полыни и разнотравье. Судя по составу спорово-пыльцевых спектров, во время формирования аллювия террасы были распространены островные леса из березы и лиственницы, чередовавшиеся со злаково-полынными, а также с тундровыми ассоциациями с участием карликовой березки и вересковых. По-видимому, эти ландшафты отвечали началу оледенения (I фаза).

Значительный интерес представляют результаты спорово-пыльцевых анализов отложений, вскрытых скважиной в интервале 15,5—21 *м* на междуречье Лены и Алдана (см. фиг. 9, т. 32). Спорово-пыльцевые спектры этих отложений характеризуются преобладанием пыльцы недревесных растений, в частности злаков и разнотравья, большим со-

держанием спор *Selaginella sibirica*. В составе древесных господствует *Pinus silvestris, Larix* — 24% (Попова, 1955).

Самаровскому горизонту в южной, внеледниковой, зоне Средне-Сибирского плоскогорья соответствует верхняя часть аллювия 30—40-метровой цокольной террасы (IV надпойменной) крупнейших рек. Мощность аллювия 3—7 *м* (Равский и др., 1964).

Палинологическое изучение разреза 35—40-метровой террасы Ангары у с. Каты (фиг. 9, т. 33) проводилось М. П. Гричук (1959). Полученные ею данные свидетельствуют о том, что в начале формирования аллювиальной толщи (тобольский горизонт) господствовала елово-кедровая тайга, сменившаяся позднее лесами из сосны, березы и, возможно, лиственницы. Местами существовали березовые редколесья, степи и тундростепи. Смена темнохвойных лесов светлохвойными была связана со значительным похолоданием (самаровский горизонт).

В районе Тункинских впадин отложения самаровского горизонта вскрываются в обнажении у устья р. Большой Тибельти (см. фиг. 9, т. 34). Они представлены тонко- и мелкозернистыми песками, в отдельных горизонтах включающими более грубые разновидности (Равский и др., 1964). В спорово-пыльцевых спектрах этих отложений преобладает пыльца недревесных растений (до 80%). Пыльца древесных пород представлена единичными зернами ели, пихты, сосны, березы. В составе недревесных в небольшом количестве найдена пыльца *Betula* sect. *Nanae*; среди травянистых наибольший процент составляет разнотравье, меньше полыней, осок, злаков. Преобладают споры папоротника. Спектры характеризуют растительность первой половины самаровского века и свидетельствуют о распространении лесотундры (кустарниковой тундры).

Другой разрез, в котором вскрыты осадки самаровского горизонта, находится близ с. Хойто-Гол (см. фиг. 9, т. 35). Верхняя часть разреза образована супесями, нижняя — суглинками. В основании обнажения в суглинках был найден почти целый череп *Bison priscus* cf. *longicornis* (по определению Э. А. Вангенгейм). Это дает основание отнести нижнюю часть разреза к началу максимального оледенения. Спорово-пыльцевой анализ этого разреза (фиг. 10) показывает различия в составе растительности во время образования его нижней и верхней частей.

В нижней части разреза, хотя и преобладает пыльца травянистых растений, количество пыльцы древесных пород значительно больше, чем в верхней. Возможно, наряду с безлесными ландшафтами в это время существовали леса из ели, сибирского кедра и сосны. Во время формирования смятых солифлюкцией супесей верхней части обнажения были развиты тундры. В растительном покрове преобладали кустарники и травы. Содержание пыльцы кустарниковой березки по отношению к общему числу всех сосчитанных зерен пыльцы и спор составляет 1—2% и увеличивается в верхних горизонтах до 8%. Среди травянистых преобладает разнотравье, много водных растений (Alismataceae), встречаются осоки. Количество пыльцы полыни и лебедовых невелико, но возрастает в верхней части разреза до 20—22%. В составе спор много папоротников, встречаются споры сфагновых, зеленых мхов и плаунов. Последние представлены, главным образом *Lycopodium alpinum* и единичными спорами *L. pungens* и *L. selago*. Большое количество пыльцы водных растений (до 50%) свидетельствует о широком развитии заболоченных пространств. Климат в это время был, вероятно, холодным и влажным. Таким образом, спорово-пыльцевые спектры разреза у с. Хойто-Гол характеризуют I фазу в развитии растительности времени самаровского оледенения.

В обнажениях Белого яра (см. фиг. 9, т. 36) на осадках эоплейстоцена с размывом залегают пески самаровского горизонта мощностью около 30 *м*. В средней части обнажения наблюдаются следы ископаемой

мерзлоты в виде крупных псевдоморфоз по ледяным клиньям. По-видимому, эти слои фиксируют наиболее сухую климатическую фазу времени оледенения. Этот вывод подтверждается результатами спорово-пыльцевого анализа отложений (см. фиг. 8). В нижней части самаровских отложений преобладает пыльца травянистых растений, представленных главным образом ксерофитами. Пыльца полыней составляет 50—73%, лебедовых 1—3%, эфедры 5—6%. Кроме того, встречается пыльца злаков и разнотравья. В небольшом количестве содержатся споры папоротников и *Lycopodium alpinum*.

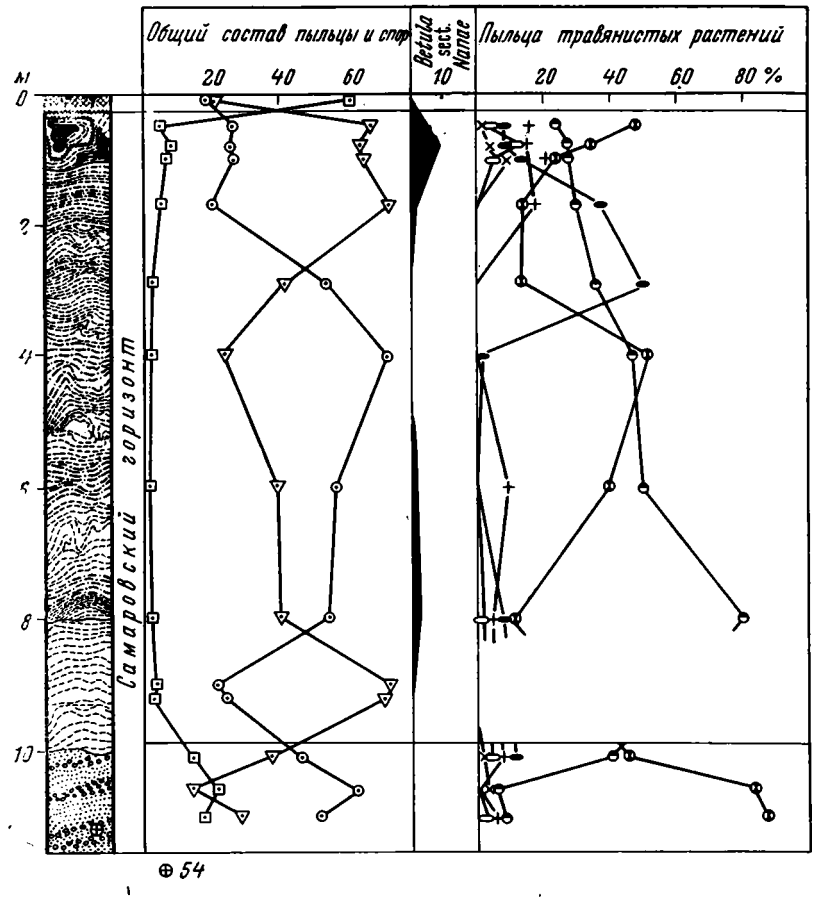
В глубокой излучине правого берега р. Селенги, выше г. Улан-Удэ (см. фиг. 9, т. 37) в обнажении Кривого яра вскрываются осадки времени самаровского оледенения. Низы разреза сложены аллювием, верхи — озерными осадками. Пески и супеси этого обнажения, выделенные в кривоярскую свиту, были изучены Л. В. Голубевой (Равский и др., 1964). Пыльца и споры обнаружены только в образцах верхней части разреза. В них преобладает пыльца травянистых растений, вначале разнотравья и злаков, затем полыней. Во всех образцах много пыльцы лебедовых. Встречается пыльца кустарниковой березки. Определены споры *Lycopodium pungens, L. alpinum, Selaginella sibirica*. Пыльцы древесных пород очень мало: единичные зерна сосны и березы.

Спорово-пыльцевые спектры отложений Кривого яра характеризуют II фазу в развитии растительности времени самаровского оледенения, когда были распространены перигляциальные степи.

К стратиграфическим аналогам кривоярской свиты относятся отложения верхней толщи горы Тологой (см. фиг. 9, т. 38). Эти осадки залегают с небольшим размывом на эоплейстоценовых образованиях. Супеси верхней толщи, включающие прослои и линзы песка и гравия, затронуты интенсивными криогенными смятиями, одновременными накоплению отложений. Палинологическое изучение осадков горы Тологой показало, что как в средней, так и в верхней частях разреза преобладает пыльца недревесных растений (32—99%). Количество пыльцы древесных пород в нижней части толщи составляет 42—48%, а в верхней уменьшается до 1—15%. Древесные породы представлены в основном пыльцой березы, вначале *Betula* sect. *Albae*, а выше по разрезу *Betula* sp., которая имеет общие черты с пыльцой как древесных, так и кустарниковых форм. Возможно, это была пыльца каких-то угнетенных видов древовидных берез, а может быть, и кустарниковых. Кроме березы, отмечена единично пыльца сосны, сибирского кедра, ольхи, ивы. В составе пыльцы недревесных растений верхней толщи господствуют ксерофиты: полынь, лебедовые, эфедра, много злаков и разнотравья. Пыльца ксерофитов встречается и в нижней части толщи, но в значительно меньшем количестве. По-видимому, спорово-пыльцевые спектры характеризуют конец I фазы и II фазу развития растительности времени оледенения. Спорово-пыльцевые спектры верхней части разреза горы Тологой указывают на широкое распространение безлесных ландшафтов типа перигляциальных холодных степей, возможно, тундростепей.

В образце, взятом из морены, залегающей на аллювии IV, погребенной, террасы р. Бодайбо в Васильевском разрезе (см. фиг. 9, т. 39), был обнаружен спорово-пыльцевой спектр, характеризующий эпоху максимального оледенения (Лапина, 1963). В спектре этого образца доминируют споры (63%) папоротников, плаунов и сфагновых мхов. В составе древесных найдены пыльца сосны и березы с небольшой примесью пыльцы пихты и ольхи. Пыльца кустарничков и травянистых растений составляет 16%. В их состав входят вересковые, злаки, разнотравье и примесь лебедовых.

В спорово-пыльцевых спектрах серых галечников, лежащих на морене, преобладает пыльца трав (52%), в основном злаков с примесью раз-



Фиг. 10. Спорово-пыльцевая диаграмма озерных отложений у с. Хойто-Гол (по Л. В. Голубевой)

1—53 — то же, что и на фиг. 2; *54* — место находки черного бизона

нотравья и лебедовых. Среди древесных пород господствует сосна (77%), береза составляет 14,5%, в небольшом количестве присутствует пихта, ель, ольха. В покрывающих галечники иловатых песках состав спектра несколько изменяется. Увеличивается роль спор (папоротников, плаунов и сфагновых мхов). Определены *Lycopodium alpinum, L. selago, Selaginella borealis*. Среди древесных увеличивается содержание пыльцы березы до 40%. Из травянистых растений найдено большое количество пыльцы осок и сложноцветных; встречается пыльца эфедры.

Состав спектров свидетельствует о распространении в эпоху оледенения в бассейне р. Бодайбо разреженных лесов из сосны и березы с небольшой примесью ели и пихты, которые чередовались с травянистыми ассоциациями из злаков и разнотравья. Наличие пыльцы лебедовых и эфедры свидетельствует о существовании остепненных участков (I фаза).

Сходные с предыдущими спорово-пыльцевые спектры были обнаружены в моренных, ледниково-озерных и флювиогляциальных отложениях 10-метровой террасы р. Аканак-Накатами (см. фиг. 9, т. 40), соответствующей по уровню IV террасе р. Бодайбо (Лапина, 1963).

Северо-Восток. К самаровскому горизонту относятся отложения IV и III надпойменных террас р. Яны. Четвертая терраса сложена тонкозернистыми песками темно-серого и темно-бурого цвета со слабо выраженной косой слоистостью и с небольшими прослоями среднезерни-

стых песков (Куприна, Втюрин, 1960). Большая мощность и однообразный литологический состав аллювия указывают на то, что во время его формирования в долину поступали огромные массы воды, что, возможно, связано с таянием ледников в горах. Отсутствие в отложениях террасы крупного материала свидетельствует о расположении ледников в районах, удаленных от долины Яны. Из аллювия IV террасы проанализировано большое число образцов, но только в одном оказалось достаточное для подсчета количество пыльцы и спор. В составе спорово-пыльцевого спектра преобладает пыльца недревесных растений, составляющая 83%, пыльцы древесных пород содержится 4%, спор — 11%. В составе недревесных наибольший процент составляет пыльца травянистых растений: злаков, полыней, разнотравья, пыльцы кустарников — всего 19% (от общего количества пыльцы недревесных растений). Среди спор преобладает *Selaginella sibirica*. Анализа одного образца недостаточно для того, чтобы судить о характере растительности и климате во время формирования осадков. Можно лишь предположить, что существовала кустарниковая тундра, возможно, с небольшой примесью степных элементов.

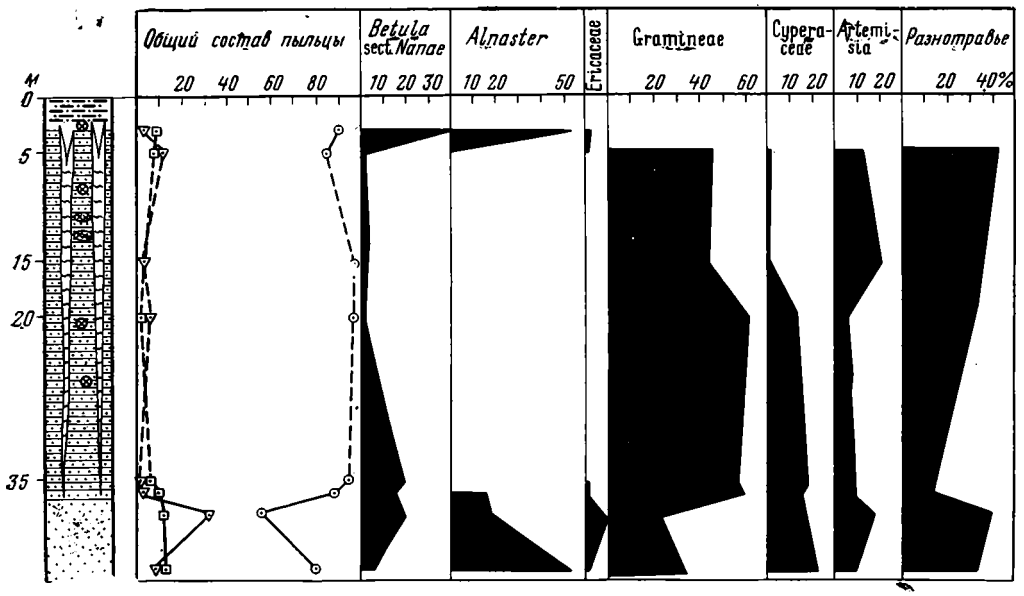
Третья надпойменная терраса широко развита в горной части долины, где ее высота 25—27 *м*. Аллювий террасы представлен темно-серыми косо- и горизонтальнослоистыми тонкими супесями мощностью до 15 *м*, книзу переходящими в песок и галечник. Отложения III надпойменной террасы прорваны мощными сингенетическими ледяными жилами. Сверху аллювий перекрыт делювиально-солифлюкционными тонкими иловатыми неслоистыми желто-бурыми суглинками мощностью 0,8—1,2 *м* и толщей торфа мощностью около 3 *м*. В отложениях III надпойменной террасы были собраны кости млекопитающих, принадлежащие, по определению Э. А. Вангенгейм, *Mammuthus primigenius* (ранний тип), *Rhinoceros antiquitatis, Bison priscus, Rangifer tarandus, Equus caballus* (крупные и мелкие формы), *Canis lupus* и др.

На Приморской низменности отложения III надпойменной террасы развиты очень широко. Мощность их 30—40 *м*. Например, они вскрыты в обнажении Мус-Хая на левом берегу Яны, в 50 *км* выше пос. Казачье (см. фиг. 9, т. 41). По данным Н. П. Куприной (Куприна, Втюрин, 1960), здесь выходят тонкие неслоистые заторфованные супеси, ниже лежат тонкие темно-серые алевриты, сильно заторфованные, с ярко выраженной слоистостью, еще ниже они переходят в темно-бурые тонко- и среднезернистые пески. Осадки прорваны мощными жилами льда.

В спорово-пыльцевых спектрах нижней части разреза преобладает пыльца недревесных растений (56—89%), встречается в небольшом количестве (10—12%) пыльца древесных пород (фиг. 11). В составе древесных больше всего зерен березы, встречаются зерна сосны и лиственницы. В составе недревесных значительный процент составляют кустарники (береза и ольха) и кустарнички (вересковые). По-видимому, в это время господствовала ольхово-березовая лесотундра.

Выше по разрезу характер спорово-пыльцевых спектров изменяется. Сокращается количество пыльцы древесных пород и спор, резко преобладает пыльца травянистых растений, пыльца кустарников и кустарничков почти не встречается. Среди травянистых в большом количестве отмечена пыльца полыней, злаков, разнотравья; пыльцы осок меньше, чем в спектрах нижней части разреза. По всему разрезу много спор *Selaginella sibirica*. Спорово-пыльцевые спектры средней части разреза характеризуют растительность типа тундростепей со значительным участием ксерофитов.

В верхней части спектр состоит из пыльцы кустарниковых видов берез и ольхи. Таким образом, в разрезе Мус-Хая выражены все фазы развития растительности времени оледенения.



Фиг. 11. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений III надпойменной террасы р. Яны, обнажение Мус-Хая (по Р. Е. Гитерман)

Условные обозначения см. фиг. 2

В низовьях р. Индигирки к эпохе максимального оледенения относятся отложения аллаиховской свиты (Лаврушин, 1962). Осадки этой свиты были описаны по левому берегу р. Аччагый-Аллаихи, в 3 *км* от ее устья (см. фиг. 9, т. 42). Они представлены толщей темно-серых или желтовато-серых алевритов с тонкими линзочками песка и торфа, а в основании разреза — мелко- и тонкозернистыми песками с хорошо выраженной слоистостью ряби течения.

В спорово-пыльцевых спектрах отложений аллаиховской свиты преобладает пыльца недревесных (кустарников, кустарничков) и травянистых растений. Пыльца древесных пород составляет 1—12% и представлена зернами лиственницы, ели, сосны (*Pinus pumila, Pinus* sp.), древовидной березы. В составе недревесных встречается пыльца кустарниковой березы (10—28%), в верхней части толщи содержание ее возрастает (37%). Найдена пыльца кустарниковой ольхи (4—10%, в верхней части толщи 31%), вересковых (0,5—4%). Из травянистых растений в значительном количестве обнаружена пыльца злаков, осоки, разнотравья: отмечены полыни и лебедовые. В составе споровых определены сфагновые мхи и споры плаунка *Selaginella sibirica.* Характер спорово-пыльцевых спектров свидетельствует о том, что во время формирования отложений аллаиховской свиты в низовьях Индигирки была развита заболоченная тундра с незначительным участием кустарников (березы и ольхи).

Аллювиальные отложения IV террасы р. Аркагалы (см. фиг. 9, т. 43) содержат спорово-пыльцевые спектры, характерные для нижнеплейстоценовой ледниковой эпохи (Шило, 1961). В них резко преобладает пыльца травянистых растений, составляющая 58—87%, спор содержится 6,5—27%, пыльцы древесных и кустарников 6,6—14,6%. Среди травянистых преобладает пыльца злаков и разнотравья, среди спор — *Selaginella* (вероятно, *Selaginella sibirica*). В составе древесных первое место занимает пыльца *Betula* — до 60%, пыльцы *Salix* — до 47%.

Одновозрастными описанным осадкам являются отложения VI террасы р. Колымы вблизи устья руч. Большого Хатыннаха (см. фиг. 9, т. 44). В спорово-пыльцевых спектрах, полученных из этих отложений

(Кашменская, 1958), преобладает пыльца кедрового стланика (до 56%), много пыльцы даурской лиственницы, кустарниковых видов ольхи и березы, вересковых. По мнению О. В. Кашменской, пыльцевой спектр свидетельствует о лесотундровом типе растительности.

В спорово-пыльцевых спектрах отложений VI (45—50 *м*) террасы р. Оротукана (см. фиг. 9, т. 45) пыльца древесных пород составляет 5,9—28,5%, недревесных 4,8—28,5%, споры 61,3—88,2%. В составе древесных встречены *Betula* (50—60%), *Alnus* (30—50%), *Pinus* подрода *Haploxylon* (15—20%), *Salix* (10%), *Larix* (около 10%). В нижней части разреза преобладают споры папоротников, в верхней — сфагновых мхов (Шило, 1961).

Ко времени эльгинского оледенения, сопоставляемого с максимальным (рисским), А. П. Васьковский (1959) относит отложения 50-метровой террасы р. Большой Чукучаннах, левого притока Колымы (см. фиг. 9, т. 46). В отложениях террасы, сложенной темно-серыми суглинками, были найдены остатки длиннорогого бизона (*Bison priscus longicornis*). Для суглинков, извлеченных из черепа зубра, Г. Г. Карташова (Баранова, Бискэ, 1964) получила спорово-пыльцевой спектр следующего состава: пыльцы древесных — 36%, недревесных 38,4%, спор — 28,5%. Среди древесных найдена пыльца *Pinus pumila, Larix*, немного *Alnus, Betula, Salix*. Значительного видового разнообразия достигают травянистые растения и споры. По составу спектр характеризует лесотундровый (или тундровый) тип растительности. Сходные спорово-пыльцевые спектры получены для отложений времени максимального оледенения, развитых в верховьях р. Колымы (Кашменская, Хворостова, 1964).

Камчатка. На Западной Камчатке ледниковые отложения максимального оледенения от гор к морю сменяются галечно-песчаными и песчано-глинистыми флювиогляциальными отложениями, слагающими ровную поверхность, постепенно снижающуюся до 50—60 *м* на побережье Охотского моря (Гептнер и др., 1965). Спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризованы песчано-глинистые осадки, имеющие мощность 3 *м* и находящиеся в прибрежной части, в долине р. Ковран (см. фиг. 9, т. 47). В спектрах преобладает пыльца деревьев и кустарников (в среднем 40%). Среди них много пыльцы ольхи и березы как древовидных, так и кустарниковых форм, пыльца кедрового стланика составляет 25%, если не более 5%. В составе недревесных преобладает пыльца разнотравья (до 60%), пыльца осок и злаков не превышает 25%, много вересковых. Пыльцы полыней очень мало, лишь в одном образце до 20%. Среди споровых преобладают плауны и папоротники. Состав спорово-пыльцевых спектров указывает, что растительность времени формирования флювиогляциальных осадков была близка к лесотундре или кустарниковой тундре.

Дальний Восток. Ю. Ф. Чемеков (1961) подразделяет средний плейстоцен (нижний плейстоцен принятой нами стратиграфической схемы) на два горизонта: 1) среднемежледниковье, или сидатунский горизонт; 2) среднеледниковье, или ям-алинский горизонт.

Ям-алинский горизонт представлен моренами алданского (по Ю. Ф. Чемакову) оледенения. Широкое распространение следов этого оледенения (эрратические валуны, валунные суглинки и т. п.) на водоразделах позволяет Ю. Ф. Чемакову считать его максимальным для Дальнего Востока и параллелизовать с максимальным оледенением других районов СССР.

У ст. Вяземской (см. фиг. 9, т. 48) в долине р. Уссури в карьере кирпичного завода на 10—15-метровой террасе отмечаются два литологически различных горизонта. Верхний горизонт образован слоистыми суглинками, нижний — иловатыми глинами. Горизонты разделены зоной размыва. Таким образом, иловатые глины, залегающие в основании

террасы, древнее аллювия верхнего горизонта. В иловатых глинах были обнаружены кости *Elephas trogontherii* Pohl. и обломки древесины. Древесина, по определению С. Туманяна, принадлежит *Larix* и *Picea* (Никольская, 1951). Спорово-пыльцевые анализы четырех образцов иловатых глин показали преобладание пыльцы недревесных растений и спор. Пыльца древесных пород составляет 10—22%, недревесных 22—34%, споры 55—62%. Среди древесных много пыльцы березы (56—92%), ольхи (31%), меньше ели (8—13%), встречены единичные зерна орешника и дуба (?). В составе травянистых много полыней (до 69%). Среди спор первое место занимают зеленые мхи (41—98%), встречены также споры папоротников, плаунов и сфагновых мхов. Судя по составу спектров, во время формирования иловатых глин были распространены лиственнично-березовые редколесья. Широколиственные леса отсутствовали. Климат был более сухим и холодным, чем современный.

На территории Эвороно-Чукчагирской депрессии наиболее полная палинологическая характеристика получена для отложений скважины у с. Упагда (см. фиг. 9, т. 49). Отложения, датируемые В. В. Вихлянцевым и В. Ф. Морозовой (1965) как среднеплейстоценовые (нижнеплейстоценовые по нашей схеме), имеют спорово-пыльцевые спектры, в которых преобладают тундровые формы. Пыльца кустарниковой березки составляет до 50%, *Alnaster* — до 22%. Среди пыльцы кустарниковой березы определены *Betula exilis, B. middendorfii, B. ovalifolia.* Найдена также пыльца древовидных берез. Пыльцы сосны, ели, лиственницы мало. Много пыльцы травянистых растений: преобладают злаки и осоки. Много спор зеленых и сфагновых мхов, папоротников мало.

В долине р. Зеи (см. фиг. 9, т. 50) к эпохе максимального оледенения следует относить аллювиальные отложения III надпойменной террасы. В спорово-пыльцевых спектрах из аллювия III террасы споры составляют 60—70%, пыльца древесных пород и кустарников 25—30%, пыльцы травянистых растений мало (Грошенкова и др., 1960). В составе древесных встречается пыльца березы (древовидные и кустарниковые формы), ольхи, сосны. Пыльца недревесных растений представлена вересковыми, злаками, осоками, кипрейными, лилейными. Обнаружены споры сфагновых и зеленых мхов, плаунов и папоротников. Состав спектров, особенно наличие пыльцы кустарниковой березы, отсутствие пыльцы ели широколиственных пород свидетельствует о значительном похолодании во время формирования аллювия III надпойменной террасы р. Зеи.

Сахалин. В Поронайской депрессии (см. фиг. 9, т. 51) скважиной на глубине 54—92,6 *м* вскрыта толща переслаивающихся песков, суглинков и глин (Александрова, Белецкая, 1965). За время формирования этих отложений сменилось несколько фаз развития растительности, отнесенных к I и II поронайским этапам. Второй поронайский этап условно сопоставляется со временем максимального оледенения. Начало этого этапа характеризовалось господством открытых разнотравно-злаковых ассоциаций, чередовавшихся с лесами из березы с примесью широколиственных пород: лещины, граба, ореха, вяза и дуба. Позднее они сменились лиственнично-березовыми редколесьями с покровом из сфагновых мхов с участием кустарниковых видов берез и ольхи.

В горах на западе Сахалина началу II поронайского этапа соответствует образование аллювия 40—60-метровых террас. Спорово-пыльцевые спектры из суглинисто-галечных отложений 40—50-метровой террасы р. Онорки (см. фиг. 9, т. 52) указывают на существование мелколиственных лесов (пыльца березы составляет 16—21%, ольхи 36—44%) и темнохвойной тайги (пыльцы пихты 13—17%, ели 16—17%).

Впервые отложения тазовского оледенения были выделены Н. А. Нагинским (1950), а затем С. Б. Шацким (1956) в центральной части Западно-Сибирской низменности. Однако до сих пор вопрос о существовании на территории Западной Сибири самостоятельного покровного оледенения между самаровским и зырянским является спорным. Одной из причин этого — отсутствие полных разрезов мессовских отложений, залегающих между осадками самаровского и тазовского горизонтов. Палеоботанические данные по мессовскому горизонту весьма неполны и не дают возможности исследователям однозначно решить вопрос о межледниковом или интерстадиальном характере мессовского времени.

Так как осадки мессовского и тазовского горизонтов обычно распространены в одних разрезах, целесообразно дать их описание в одном разделе.

Западная Сибирь. В низовьях Оби стратиграфически выше ледниковых отложений самаровского оледенения находится мощная толща осадков, выделенная вначале под названием салемальской свиты, а позднее — салехардской (Марков и др., 1965). Эта свита является аналогом мессовского и санчуговского горизонтов В. Н. Сакса. Она представлена плотными неслоистыми или горизонтальнослоистыми суглинками, супесями, песками или глинами. Наиболее распространены темносерые суглинки и супеси. Разрез салемальской свиты вскрыт скважиной на правом берегу р. Надымская Обь, около пос. Салемал (см. фиг. 9, т. 53).

В общем составе спорово-пыльцевых спектров на протяжении всего разреза преобладает пыльца кустарников, кустарничков и травянистых растений (Голубева, 1960). Однако верхняя и нижняя части разреза заметно различаются. В нижней части содержание пыльцы кустарников, кустарничков и травянистых растений составляет в среднем 50%, пыльцы древесных пород 35—40%, и споры около 20%. Среди древесных преобладает пыльца березы (в среднем 70%), сибирского кедра (около 30%), ели (10—15%), встречается пыльца лиственницы. Травянистые растения представлены в основном злаками, в меньшем количестве встречается пыльца полыней и лебедовых, много пыльцы водных растений (до 10%). Найдены споры сфагновых мхов, папоротников, плаунов (в основном *Lycopodium alpinum*) и единичные *Selaginella selaginoides*. Такой состав спорово-пыльцевых спектров свидетельствует о произрастании по берегам мелководного бассейна, в котором формировались осадки, травянистой, кустарниковой и редкой древесной растительности, т. е. об условиях, близких к современной лесотундре или южной подзоне тундры.

В верхней части разреза содержание пыльцы недревесных растений увеличивается до 66%. Среди пыльцы древесных пород уменьшается количество пыльцы хвойных и увеличивается до 93% содержание пыльцы березы, которая имеет общие признаки преимущественно с пыльцой древовидных и кустарниковых форм. Из травянистых растений встречается главным образом пыльца полыней и лебедовых; содержание пыльцы злаков по сравнению с нижней частью разреза резко сокращается. Таким образом, во время формирования отложений верхней части разреза климат изменился в сторону большего похолодания. Северная граница леса отодвинулась еще далее к югу, по берегам водоема распространились безлесные ландшафты с участием полыней и лебедовых.

Продолжением разреза скважины является обнажение на правом берегу р. Надымской Оби, ниже пос. Салемал (см. фиг. 9, т. 54), где салемальские темно-серые плитчатые суглинки со слабо выраженной слоистостью перекрыты с размывом светло-серыми горизонтальнослоистыми казанцевскими песками и мореной зырянского оледенения.

Спорово-пыльцевые анализы салемальских отложений показали преобладание пыльцы кустарников, кустарничков и травянистых растений. Много пыльцы карликовой березки. Среди травянистых много пыльцы злаков, полыней, встречается пыльца лебедовых (до 20%); содержание пыльцы водных растений возрастает до 20%. Пыльца древесных пород составляет небольшой процент (береза, сосна) и, по-видимому, занесена из более южных районов (Голубева, 1960). Таким образом, темно-серые плитчатые суглинки формировались в тех же климатических условиях, что и верхняя часть отложений, вскрытых салемальской скважиной. В это время господствовали перигляциальные ландшафты с участием полыней и лебедовых. В настоящее время этот район занимает лиственничная лесотундра.

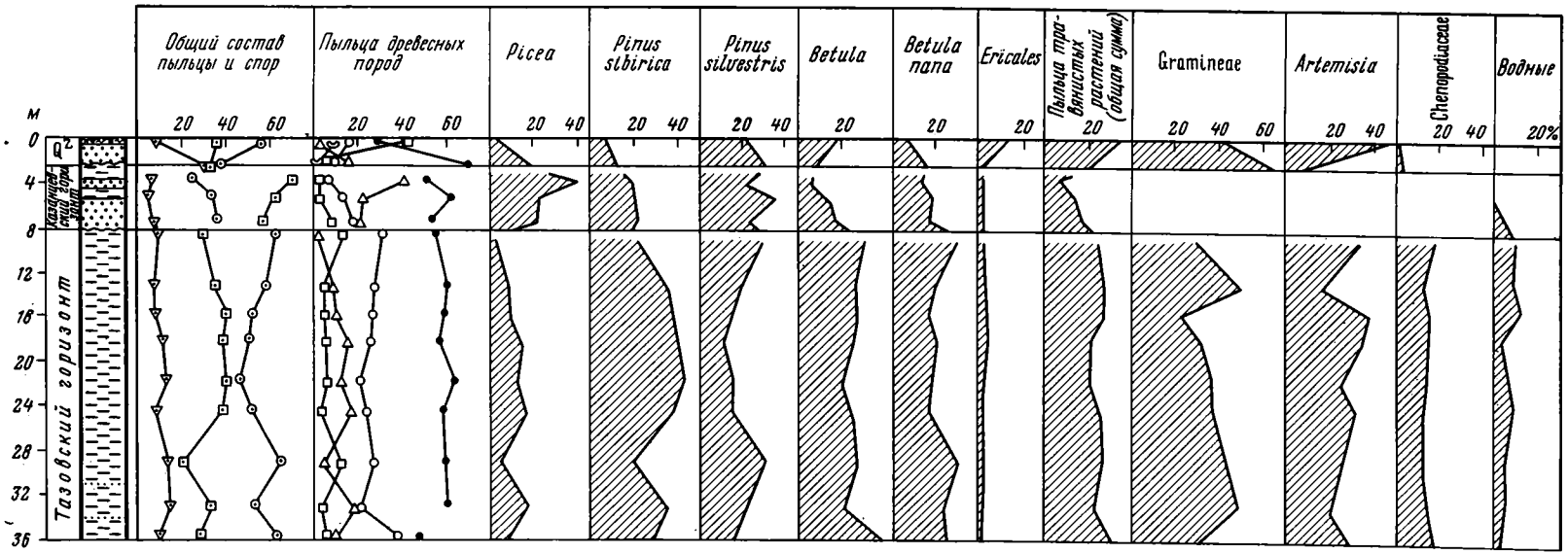
Сходные спорово-пыльцевые спектры получены для салемальских отложений, обнаженных на правом берегу реки выше пос. Салемал (см. фиг. 9, т. 55). Здесь, как и в предыдущем разрезе, вскрыта верхняя часть салемальской свиты (тазовский горизонт), представленная темно-серыми плитчатыми суглинками с прослоями песков (фиг. 12).

Верхняя часть салемальской свиты обнажается также в нижней части левого склона долины Малой Оби, ниже по течению от дер. Шурышкары (см. фиг. 9, т. 56). Отложения представлены темно-серыми плотными плитчатыми суглинками. В общем составе спорово-пыльцевых спектров этих отложений отмечается господство пыльцы кустарников, кустарничков и травянистых растений. Содержание пыльцы карликовой березки составляет 20—25%, травянистых растений около 50%. Среди последней много пыльцы полыней, часть которой принадлежит северным видам — *Artemisia borealis, A. norvegica.* Пыльца лебедовых составляет в среднем 20%.

В нижней части разреза много пыльцы злаков. В составе пыльцы древесных пород резко преобладает пыльца березы; пыльцы хвойных, особенно ели, мало. Следовательно, осадки формировались в условиях холодного климата, когда по берегам водоема существовали безлесные пространства.

Палеоботанический материал (Голубева, 1960) показывает, что во время формирования осадков нижней части салемальской (салехардской) свиты, мощностью 50—60 *м*, были развиты тундровый и лесотундровый типы растительности. В общем составе спорово-пыльцевых спектров пыльца кустарников, кустарничков и травянистых растений составляет в среднем около 50%, пыльца древесных пород 35—40%, споры около 20%. Пыльцы карликовой березки содержится 15—20%, травянистых растений около 30%. Среди последней преобладает пыльца злаков (до 40%), но встречается довольно много пыльцы полыни, лебедовых, разнотравья и водных растений (до 10%). В составе древесных пыльцы кедра содержится 25—30%, сосны до 30%, березы 25—60%, ели до 20%, встречаются единично зерна лиственницы и пихты. Эта часть салемальской свиты соответствует мессовско-самбургскому горизонту, выделенному С. А. Архиповым на Енисее (Архипов и др., 1960).

Во время формирования отложений средней и частично верхней частей салемальской свиты, мощностью 50—60 *м*, господствовал безлесный (приледниковый) тип растительности. Северная граница леса сместилась к югу. В спорово-пыльцевых спектрах этих частей свиты содержание пыльцы кустарников, кустарничков и травянистых растений увеличивается до 70%, а количество пыльцы древесных пород сокращается до 20—25%. Среди травянистых уменьшается количество пыльцы злаков, осок, водных и увеличивается содержание пыльцы полыней и лебедовых. В составе пыльцы древесных пород заметно уменьшается количество пыльцы хвойных, особенно ели и резко возрастает содержание пыльцы березы (до 70—90%), которая имеет общие черты с пыльцой древовид-



Фиг. 12. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений на правом берегу р. Большая Обь, в 20—25 *км* выше по течению от пос. Салемал (по Л. В. Голубевой)

Условные обозначения см. на фиг. 2

ных и кустарниковых форм. Похолодание климата во время формирования средней и частично верхней частей свиты, по-видимому, соответствует времени тазовского оледенения.

Некоторые геологи (Алявдин, 1961; Суздальский, 1957, и др.) эту часть салемальской свиты, включающую иногда гравий, гальку и единичные валуны, относят непосредственно к ледниковым отложениям тазовского оледенения. В отличие от ледниковых самаровских отложений салемальские осадки содержат в большом количестве пыльцу и споры четвертичного возраста. Спорово-пыльцевые диаграммы изученных разрезов салемальских отложений указывают на закономерность изменения в составе растительности этого времени. Геологические наблюдения не доказывают наличия континентальной морены тазовского оледенения. В разрезах салемальской свиты, вскрытых рядом скважин, нигде не наблюдалось нарушенного залегания отложений внутри свиты, но кровля этих осадков размыта. Вероятно, тазовское оледенение имело небольшие размеры и ограниченное распространение.

Спорово-пыльцевые анализы отложений нижней части салемальской свиты, по мнению А. В. Голубевой, не подтверждают существования теплого межледниковья в течение отрезка времени между самаровским и газовским оледенениями, а указывают лишь на некоторое потепление.

Г. И. Лазуков (1957), изучавший стратиграфию четвертичных отложений в низовьях Оби, считает отложения салемальской трансгрессии одновременными осадкам максимального оледенения (Лазуков, Соколова, 1959, 1961). Он отрицает существование самостоятельного тазовского оледенения, считая его крупной стадией отступания максимального оледенения. По данным спорово-пыльцевого анализа (Лазуков, Соколова, 1961; Соколова, 1965), в отложениях салемальской свиты преобладает пыльца карликовой березки и травянистых растений, среди древесных господствует пыльца березы из секции *Albae*.

Палинологическое изучение салемальских отложений из буровых скважин в районе г. Салехарда (см. фиг. 30, т. 57) проводилось З. П. Губониной (1959). Салемальская толща здесь представлена алевритами с прослоями суглинков, сменяющихся выше по разрезу слоистыми суглинками с гравием и галькой, тонкозернистыми кварцевыми песками, песчанистыми суглинками с гравием. Общая мощность толщи около 80 *м*. Здесь спорово-пыльцевые спектры нижней части салемальской толщи характеризуются преобладанием пыльцы древесных пород и спор, пыльца травянистых растений присутствует в небольшом количестве (7—15%). В составе древесных встречается пыльца ели (в среднем 15%), пихты (3—5%), сибирского кедра (10%). Пыльца карликовой березки составляет в среднем 20%. Среди спорово-пыльцевых спектров верхней части салемальской толщи выделяются два типа. Первый тип характеризуется небольшим содержанием пыльцы ели и пихты (до 1—2%). Пыльца карликовой березки образует резко выраженный максимум (60%). Второй тип спектров, приуроченный к самой верхней пачке отложений, отличается увеличением количества пыльцы хвойных, особенно сибирского кедра — до 31%. Содержание пыльцы карликовой березки уменьшилось до 37%.

Основываясь на закономерно выраженных изменениях в составе спектров, З. П. Губонина (1959) салемальскую толщу делит на два стратиграфических горизонта. Горизонт А (нижняя часть салемальской толщи) образовался в условиях умеренного климата. Этот горизонт синхронизируется с какой-то частью мессовского горизонта В. Н. Сакса. Время формирования горизонта Б (верхняя часть салемальской толщи) характеризуется холодным климатом, значительно более суровым, чем во время отложения нижней части салемальской толщи. Этот горизонт

синхронизируется с санчуговской трансгрессией В. Н. Сакса (тазовский ярус С. Б. Шацкого). Верхнюю часть разреза (горизонт В) З. П. Губонина сопоставляет с сангомпаном.

В среднем течении Оби, в районе Кеть-Тымского Приобья, отложения самаровско-тазовского (ванжильского) (I) и тазовского времени были изучены А. И. Стрижовой (Стрижова, 1962; Мизеров, Стрижова, 1964). Ванжильскому времени отвечает формирование аллювиальных и аллювиально-дельтовых осадков, представленных мелкозернистыми желтоватыми горизонтальнослоистыми песками, переслаивающимися с глинистыми песками и глинами.

Как свидетельствуют данные спорово-пыльцевого анализа, для ванжильского времени характерно господство кедрово-березовых лесов с елью и примесью сосны. В спектрах постоянно присутствует пыльца *Alnaster* и *Betula nana*. Наличие в спектрах пыльцы *Betula nana,* спор *Lycopodium appressum* и характерного растянутого максимума ели позволяет, по мнению А. И. Стрижовой, высказать мысль о интерстадиальном, а не о межледниковом характере ванжильского времени.

Лежащие стратиграфически выше осадки по времени образования синхронизируются с тазовской стадией самаровского оледенения. Они представлены серыми песчаными глинами и сизыми карбонатными суглинками. Спорово-пыльцевые спектры этих отложений указывают на господство травянистых ассоциаций в сочетании с березовыми редколесьями. Содержание пыльцы березы достигает 15%, небольшую примесь образуют *Pinus sibirica, P. silvestris, Picea.* В спектре преобладает пыльца травянистых растений, главным образом Cyperaceae. Позднее в составе травянистого покрова начинают доминировать представители сем. Chenopodiaceae и пыльца *Artemisia,* а содержание пыльцы *Betula nana* достигает 80%.

Отложения мессовского и тазовского горизонтов охарактеризованы спорово-пыльцевыми спектрами в разрезе у с. Вертикос (см. фиг. 9, т. 3), в среднем течении р. Оби. Осадки мессовского межледниковья (Вотах, 1962) состоят из темно-серых суглинков и серых глинистых супесей и имеют мощность 8 *м* (в интервале глубин 7—15 *м*). Во всех спорово-пыльцевых спектрах данного разреза преобладает пыльца древесных пород (до 63%). Спектры нижней части толщи содержат большой процент пыльцы темнохвойных пород (ели — 20%, кедра — 40%). Из пыльцы лиственных пород отмечается постоянное присутствие ольхи (10—20%). В составе травянистых растений первое место принадлежит полыням (20—45%), затем разнотравью (до 30%). Преобладают споры папоротников (50%). В спектрах средней части толщи пыльца ели не встречается, увеличивается содержание пыльцы сосны (до 20%), кедра (20—28%), березы (до 40—45%). Эти спектры, по мнению М. Р. Вотах, отвечают климатическому оптимуму мессовского межледниковья. В спорово-пыльцевых спектрах верхних слоев толщи вновь возрастает содержание пыльцы ели (до 23%), появляется пыльца кустарниковой березки. В составе травянистых значительно сокращается содержание пыльцы полыней (от 60 до 5%). Среди споровых наблюдается увеличение содержания сфагновых мхов (до 40%) и плаунов (до 20%).

Вышележащие осадки (в интервале 0—7 *м*) формировались в суровых климатических условиях. На это указывает присутствие большого количества пыльцы кустарниковой березы, вересковых, а также травянистых растений (злаков и разнотравья).

В разрезе Красный яр, ниже г. Новосибирска (см. рис. 9, т. 7) к мессовскому горизонту относятся суглинки слоя 7 (Букреева, 1965). Их спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о распространении лесостепных ландшафтов. Пыльца древесных пород составляет до 40%, травянистых растений — свыше 60%. В составе древесных пород преобладает

ель (50—70%), много сибирского кедра (до 40%), обыкновенной сосны, меньше березы и ольхи; встречается пихта. В составе недревесных растений встречается карликовая березка (до 20%), а также травянистые растения — полыни, злаки, разнотравье, лебедовые.

В долине Иртыша к кровле отложений времени самаровского оледенения приурочены слои погребенного торфа и погребенных почв.

Из торфяника у пос. Горная Суббота (см. фиг. 9, т. 58) В. П. Никитиным (Волкова, Панова, 1964) определены семена *Potamogeton* cf. *perfoliatus, P. praelongus, Potamogeton* sp., *Najas flexilis,* большое количество остатков сфагновых и зеленых мхов, злаков, осок, крапивы, представителей водной и прибрежно-водной растительности (*Typha,* Alismataceae, *Scirpus* cf. *silvaticus).* Из древесных растений встречены орешки березы. Преобладающая часть растительных остатков принадлежит современным растениям, произрастающим на территории Западной Сибири, и лишь немного — теплолюбивым формам, ныне отсутствующим. Состав растительных остатков, по мнению В. П. Никитина, свидетельствует о более благоприятных климатических условиях, чем современные.

В спорово-пыльцевых спектрах торфяника преобладает пыльца древесных пород (60%), среди которой обнаружена пыльца сосны (50%), березы (30%) и широколиственных пород. Кроме них, присутствует пыльца ели, пихты. В составе спор встречены папоротники и сфагновые мхи. Спорово-пыльцевые спектры торфяника, по мнению В. С. Волковой, подтверждают предположение о развитии таежной растительности.

Спорово-пыльцевые спектры погребенного почвенного горизонта, залегающего на самаровских отложениях в разрезе у пос. Надцы (см. фиг. 9, т. 9), характеризуются преобладанием пыльцы древесных пород (55%). Пыльца травянистых растений составляет 40%, споры — 5%. Среди древесных доминирует береза секции *Albae* (60%), много сосны (20%), кедра (15%), ели (5%). Среди травянистых преобладают маревые — 60%, полыни составляют до 18%, осоки — до 15%.

Охарактеризованные выше торфяники и почву В. С. Волкова и Л. А. Панова (1964) относят к самаровско-тазовским интерстадиальным отложениям. Однако эту датировку они считают предварительной и не исключают возможности их более молодого возраста.

Отложения, сопоставляемые по времени образования с тазовской стадией самаровского оледенения, выделяются в колтырминскую свиту (Волкова, 1964). В низовьях Иртыша они представлены преимущественно супесчаными горизонтальнослоистыми и неслоистыми отложениями. Спорово-пыльцевые спектры этих осадков, вскрытых в разрезе у пос. Семейка, в интервале глубин 30—40 *м* (см. фиг. 4), свидетельствуют о широком развитии открытых травянистых пространств с участием кустарниковой березки и ив. В составе травянистых преобладают лебедовые, встречается эфедра. Найдены споры сфагновых и зеленых мхов, плаунов (в основном *Lycopodium appressum*). Отмечается присутствие *Selaginella sibirica.*

В разрезе у пос. Надцы отложения этого возраста вскрыты в интервале глубин 24—28,5 *м.* В спорово-пыльцевых спектрах большой процент составляет пыльца травянистых растений, среди которых преобладают лебедовые и полыни. Споровые растения представлены сфагновыми и зелеными мхами, *Lycopodium appressum* и *L. pungens.* Состав спорово-пыльцевых спектров свидетельствует о холодном сухом климате времени формирования осадков.

М. П. Гричук (1961) отмечает, что между самаровским и тазовским оледенениями существовало межледниковье. В это время произошло накопление аллювия III надпойменной террасы Оби у с. Мельниково (см. фиг. 9, т. 59). В истории развития растительности этого межледниковья

М. П. Гричук выделяет три фазы (снизу вверх: 1) еловые редколесья и лесотундростепи; 2) сосновые березовые и кедровые леса; 3) еловые и березовые редколесья и лесотундры.

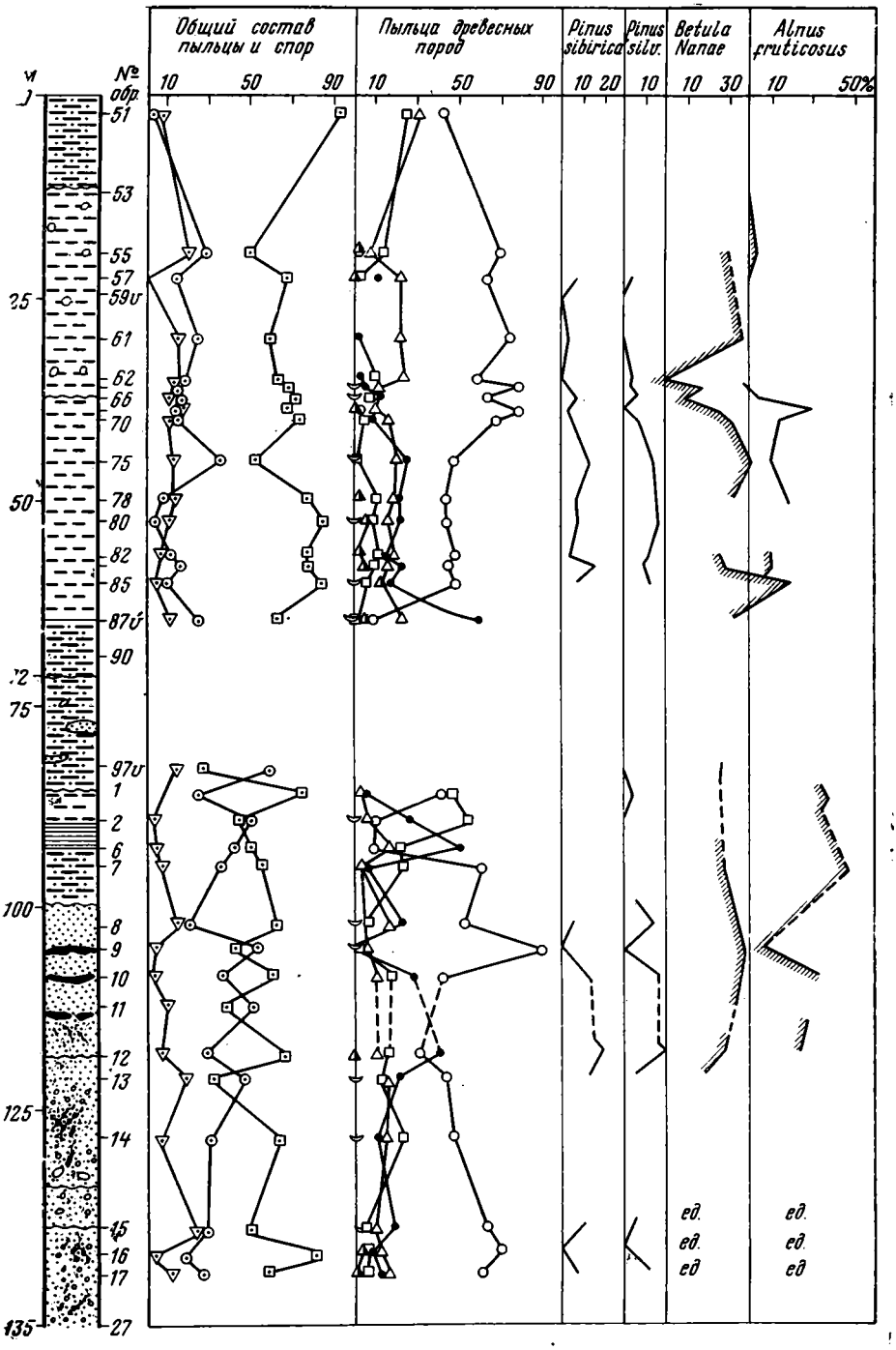
К мессовскому межледниковью относятся также отложения, вскрывающиеся в разрезе высокого берега р. Тым у Высокого яра (см. фиг. 9, т. 60). Это обнажение было исследовано М. П. Гричук совместно с Б. В. Мизеровым. Межледниковые осадки здесь представлены песками и суглинками. Спорово-пыльцевые спектры осадков указывают на существование лесной растительности в эпоху их формирования. По мнению Б. В. Мизерова, эти отложения относятся ко времени, предшествующему образованию аллювия II надпойменной террасы Оби.

В нижнем течении Енисея выше отложений самаровского горизонта залегает толща осадков, относимая С. А. Архиповым (1960) к мессовско-самбургскому горизонту. Двойное название горизонта обусловлено тем, что рассматриваемые отложения представлены как аллювиальными, так и морскими фациями (Шацкий, 1956). Палинологическое изучение мессовско-самбургских отложений на участке долины Енисея от устья р. Бахты до р. Дудинки проводила Е. В. Коренева (1960).

В разрезе Бахтинского яра (см. фиг. 9, т. 61) в общем составе спорово-пыльцевых спектров в большинстве образцов преобладает пыльца древесных пород, встречается пыльца кустарников, кустарничков и травянистых растений. Споры играют подчиненную роль. Среди древесных преобладает пыльца ольхи, в меньшем количестве — древовидной березы. Пыльца хвойных пород отмечается в незначительном количестве (до 5%). Пыльца кустарниковой березы составляет 15—20%. Большое участие в спорово-пыльцевых спектрах принимает пыльца травянистых растений, главным образом разнотравья, а также полыней, лебедовых. Состав спектров свидетельствует о том, что в изученном районе существовали островные березово-ольховые леса с участием разнотравных ассоциаций, иногда с примесью ксерофитов. По мнению Е. В. Кореневой, характер спектров не дает основания считать мессовско-самбургские отложения межледниковыми.

К тазовско-санчуговским отложениям на изученном участке долины Енисея относится комплекс гляциальных, гляциально-морских и перекрывающих их прибрежно-морских и аллювиальных отложений (Архипов, 1960). Е. В. Коренева (1960) изучала отложения двух разрезов: Марковского яра и скважины на р. Турухан. В общем составе спорово-пыльцевых спектров отложений Марковского яра (см. фиг. 9, т. 62) доминирует пыльца кустарников и травянистых растений. Пыльца древесных пород присутствует в виде единичных зерен, несомненно, занесенных из южных районов (сибирский кедр). Спор мало. Больше всего встречено пыльцы кустарниковых видов берез (20—55%). Среди пыльцы травянистых растений преобладают злаки, разнотравье, встречается также пыльца полыней и лебедовых. В составе спор отмечаются *Selaginella selaginoides, Lycopodium alpinum, L. pungens, L. appressum,* зеленые и сфагновые мхи.

В скважине, пробуренной у фактории Фарково на р. Турухан (см. фиг. 9, т. 63), тазовско-санчуговские отложения вскрываются в интервале глубин 68,85—80,8 *м*. Они представлены глинами, суглинками, супесями и песками зеленовато-темносерого цвета, с рассеянными галькой и гравием. Пыльца и споры четвертичного возраста в значительном количестве были обнаружены в одном образце с глубины 80,6 *м*. В спорово-пыльцевом спектре пыльца травянистых растений составляет 70%, пыльца древесных пород —20%, споры —10%. Среди древесных преобладает *Pinus sibirica*, отмечаются единичные зерна березы, ели, ольхи. Среди трав большое значение имеет пыльца лебедовых, полыней и разнотравья.



Фиг. 13. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений по скв. 5 на междуречье Хеты и Енисея (по О. В. Матвеевой)

Условные обозначения см. на фиг. 2

Палинологическое изучение морских четвертичных отложений в низовьях Енисея проводила О. В. Матвеева (Архипов, Матвеева, 1964в). Скважина на Енисей-Хетском междуречье, примерно на широте устья р. Фокиной (см. фиг. 9, т. 64) вскрыла в интервале глубин 18—99,75 *м* отложения санчуговской свиты, а в интервале 99,75—134,15 *м* — мессовские слои. По характеру спорово-пыльцевых спектров разрез этой скважины подразделяется на три пачки (фиг. 13).

Нижняя пачка (85—134,15 *м*) содержит спорово-пыльцевые спектры, в которых количество пыльцы древесных пород колеблется от 27 до 79,5%, травянистых растений — от 8 до 50%, спор — от 0,5 до 26%. Среди пыльцы древесных пород преобладает пыльца березы (9—85%, в среднем около 50%), ольхи (13—55%, в среднем около 28%), сосен (4,5—47%, в среднем около 25%). Пыльцы ели мало, не более 18%. Пыльца кустарниковой березки составляет до 45%, а кустарниковой ольхи — до 35%. В составе травянистых растений преобладают разнотравье и полыни. В составе спор отмечены *Selaginella selaginoides* и арктические плауны. Средняя пачка (65—85 *м*), представленная суглинками, пыльцы и спор почти не содержит. В суглинках верхней пачки (0—65 *м*) в спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесных пород (60—85%), пыльцы травянистых растений около 20%, спор 5—15%. В составе древесных пород преобладает береза (8—79,5%), много ели (до 32%), появляется пихта (до 13%). Пыльца сосен обнаружена примерно в том же количестве, что и в нижней пачке (до 20%). Содержание пыльцы кустарниковых видов березы — до 55%, ольхи — до 29%. Пыльца травянистых растений найдена в бо́льшем количестве, чем в нижней части разреза. Она представлена пыльцой разнотравья, полыней, меньше — лебедовых. Обнаружена пыльца эфедры (в интервале глубин 28—40 *м*). Среди споровых отмечаются как арктические, так и лесные плауны.

Близкие спектры получены О. В. Матвеевой при изучении отложений, вскрытых скважиной на левом берегу р. Турухан ниже устья р. Маковской (см. фиг. 9, т. 65). Состав спорово-пыльцевых спектров мессовских отложений дает основания говорить о существовании межледниковых условий во время формирования осадков.

В пределах Енисейской депрессии под толщей ледниково-морских отложений тазовского горизонта наблюдается аллювий мессовского горизонта, подстилающийся самаровской мореной (Лаврушин и др., 1960). Например, в обнажениях по правому берегу Енисея, в 2,5 *км* выше ст. Зыряново и в 0,5 *км* выше устья р. Комсы (см. фиг. 9, т. 66 и 67).

В спорово-пыльцевых спектрах аллювия преобладает пыльца древесных пород (30—50%). Пыльцы травянистых растений содержится 10—15%. В составе древесных больше всего содержится пыльцы березы (40—60%). Пыльца ели составляет в среднем 20—25%, пихты 5—10%. Среди пыльцы травянистых растений в низах толщи доминирует пыльца разнотравья (до 90%), пыльца полыней составляет 10%. Количество последней возрастает вверх по разрезу, достигая максимума (90%) в самых верхних слоях. Такой состав спектров свидетельствуют о начавшемся похолодании климата.

Результаты спорово-пыльцевых анализов показывают, что во время формирования аллювия господствовали сосново-березовые, кедрово-березовые и елово-березовые леса со значительным участием пихты. Палеокарпологический анализ показал сходный состав флоры (Лаврушин и др., 1960).

Таким образом, палеоботанические данные по двум приведенным разрезам свидетельствуют о том, что климатические условия мессовского времени приближались к современным. Это дает основание считать его межледниковым.

Сходные результаты получены при палинологическом изучении осадков из скважины в станке Нижний Имбак, на правом берегу Енисея (см. фиг. 9, т. 68). Скважина прошла позднесамаровские глины и мессовские аллювиально-озерные суглинистые отложения с прослоями торфа (Архипов, Матвеева, 1964а). В спорово-пыльцевых спектрах позднесамаровских озерных ленточных глин в составе древесных преобладает пыльца березы. Из травянистых растений встречена пыльца полыней, лебедовых, эфедры, а также споры арктических плаунов. В спектрах из торфа господствует пыльца древесных пород: березы (41—61%), ели (30—35%), встречаются сибирский кедр и пихта. Отмечено большое количество пыльцы вересковых и кустарниковой березки, пыльцы полыней и лебедовых (до 20%). Споровые представлены как лесными, так и арктическими видами плаунов. В спорово-пыльцевых спектрах верхней части мессовских отложений исчезает пыльца ели, преобладает пыльца березы (древовидной и кустарниковой). Палинологические материалы показывают, что во время накопления позднесамаровских ленточных глин были развиты березовые редколесья. В мессовское время произрастали елово-березовые леса с примесью пихты и кедра. Климатические условия в течение этой, по-видимому, оптимальной фазы были влажными и относительно теплыми. В дальнейшем, в связи с ухудшением климата, елово-березовые леса были вытеснены редколесьями со значительным участием кустарниковой березы.

Близкие по составу спорово-пыльцевые спектры мессовского времени получены О. В. Матвеевой при изучении отложений разреза Оплывного яра (см. фиг. 9, т. 15). По мнению С. А. Архипова и О. В. Матвеевой (1964а), палинологические материалы свидетельствуют о том, что мессовское время, по сравнению с туруханским и казанцевским межледниковьями, было более прохладным и кратковременным.

В ряде работ В. А. Зубаков (Зауер, Зубаков, 1958; Зубаков, 1956, 1957, 1960, 1961) касается вопроса о самостоятельности тазовского оледенения и климатических условий самбургского времени. Отложения самбургского времени, по В. А. Зубакову представлены в долине Енисея хахалевскими, оплывнинскими и мессовскими слоями, а в бассейне Таза — ширтинскими и самбургскими слоями.

Из обнажений Оплывного яра изучались оплывнинские слои, содержащие горизонты торфа. Из торфа М. Г. Кипиани были определены многочисленные растительные остатки, в том числе семена, хвоя и веточки лиственницы, березы и болотных растений. Спорово-пыльцевой анализ торфа показал, что в спектрах господствует пыльца ели (от 48 до 54%), много пыльцы лиственницы — (23—25%), березы (18—22%), пихты (до 5%), единично встречены зерна сосны и ольхи. Растительность этого времени представляла собой еловую тайгу с примесью березы.

У дер. Мирное (см. фиг. 9, т. 69) из хахалевских слоев методом карпологического и спорово-пыльцевого анализа были изучены два горизонта торфа. В этом разрезе хахалевские слои лежат между двумя ледниковыми горизонтами (Зубаков, 1960). Спорово-пыльцевой анализ верхнего горизонта торфа показал высокое содержание пыльцы древесных пород: пихты (30%), ели (22%), березы (24%), сосны (21%). Найдены споры папоротника. В нижнем горизонте торфа в спектре преобладает пыльца ели (81%), меньше пыльцы берез (15%), ивы (2%), лиственницы (2%).

Полученные результаты позволили В. А. Зубакову (1960) утверждать, что формирование хахалевских и оплывнинских слоев происходило в межледниковье, в котором намечаются три этапа формирования растительного покрова: 1) кедрово-еловая тайга с сосной и березой; 2) елово-березовые леса; 3) елово-кедровая тайга в сочетании с борами. Второй этап соответствует оптимальным климатическим условиям межледниковья. Для него характерно появление единичных представителей

широколиственных пород (липы). Характер растительности самбургского времени свидетельствует о климате более благоприятном, чем современный. По мнению В. А. Зубакова (1960), самбургское межледниковье характеризует наиболее оптимальные климатические условия на протяжении антропогена.

В среднем течении Енисея в нижнем плейстоцене сформировались аллювиальные отложения IV надпойменной террасы высотой 35—50 *м* (Горшков, 1962). Спорово-пыльцевые спектры нижней части разреза террасы получены В. В. Писаревой по образцам из скважины, находящейся в 150 *км* к северо-западу от с. Барабаново (см. фиг. 9, т. 70). В основании разреза в галечниках найдено большое количество пыльцы и спор. Содержание пыльцы древесных пород достигает 69—98%. В их составе преобладает обыкновенная сосна (40—60%), встречается ель (до 20%), пихта (до 20%), береза (14%) и сибирская сосна (8—10%). Выше по разрезу в общем составе возрастает количество пыльцы травянистых растений (37—43%). В составе древесных снижается содержание пыльцы темнохвойных пород и увеличивается участие березы.

Палинологическая характеристика средней и верхней частей разреза IV надпойменной террасы выявлена при анализе образцов из скважины, пробуренной у с. Коркино (см. фиг. 9, т. 71), где в общем составе большинства образцов преобладает пыльца травянистых растений. Среди древесных преобладает пыльца сибирской сосны и в отдельных образцах — березы. В меньшем количестве встречена пыльца обыкновенной сосны, ели и пихты. Среди трав много разнотравья и злаков, значительную роль играют полыни и лебедовые. Из споровых резко преобладают зеленые мхи.

В районе с. Куварщина (см. фиг. 9, т. 72) спорово-пыльцевой анализ отложений IV террасы был сделан по образцам из скважины. В большинстве образцов преобладает пыльца древесных пород: в нижних горизонтах ели, в верхних — сосны и березы. По всему разрезу в небольшом количестве встречена пыльца пихты. В верхних образцах в большом количестве появляется пыльца карликовой березки.

Пыльца и споры из аллювия IV надпойменной террасы Енисея были изучены также в разрезе скважины, пробуренной в 200 *км* севернее Красноярска, у дер. Зырянка (см. фиг. 9, т. 73). Во всех образцах преобладает пыльца древесных пород: березы (много), обыкновенной сосны, кедра и ели (меньше); по всему разрезу встречается пыльца пихты. Среди трав господствуют разнотравье и злаки. Найдены споры главным образом зеленых и сфагновых мхов.

Отложения IV надпойменной террасы в обнажении Белый яр на левом берегу р. Сым, в 6 *км* от устья (см. фиг. 9, т. 74), были изучены Н. О. Рыбаковой. В общем составе пыльцы и спор содержание пыльцы травянистых растений достигает 62%, пыльца древесных пород составляет 20—48%. Среди древесных доминирует береза, затем сибирская сосна и ель.

Полученные результаты спорово-пыльцевых анализов дают представление о климатических условиях формирования отложений IV надпойменной террасы Енисея. Галечники в нижней части разреза террасы у с. Барабаново имеют спорово-пыльцевые спектры, характерные для межледниковья. Этот вывод подтверждается находками в них массовых скоплений раковин моллюсков из семейства унионид. Накопление аллювия средней и верхней частей разреза IV надпойменной террасы происходило в условиях холодного ледникового времени тазовского оледенения. Данные спорово-пыльцевого анализа свидетельствуют о том, что в районе Красноярска в это время господствовали мало облесенные ландшафты с небольшими участками лесов.

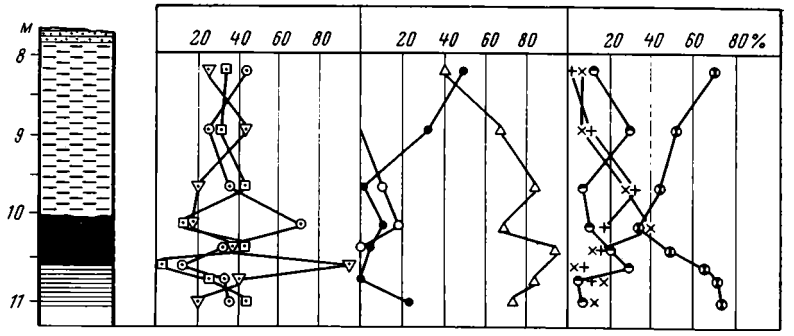
Алтай. Из четырех морен, выделенных Е. Н. Щукиной (1960) в предгорных и горных районах Алтая, катунская и майминская, по принятой нами стратиграфической схеме, относятся к нижнему плейстоцену. Отложения, залегающие стратиграфически выше катунской морены и вскрывающиеся в разрезах высокой террасы р. Бии, представлены серыми иловатыми глинами. Они перекрываются песками и лёссовидными суглинками, а ближе к горам — грубым песчаным аллювием, который сопоставляется с конечной мореной майминского оледенения Алтая.

Серые иловатые глины и гумусированные суглинки из основания отложений высокой (55—60 *м*) террасы р. Бии в трех пунктах были изучены О. В. Матвеевой (1960). В отложениях, вскрывающихся в овраге на правом берегу р. Бии в г. Бийске (см. фиг. 9, т. 75), было обнаружено большое количество пыльцы и спор, причем пыльца древесных пород и травянистых растений содержится примерно в одинаковых количествах (исключение составляют два образца в средней части слоя, где содержание пыльцы древесных пород превышает 90%. В составе древесных пород преобладает ель (свыше 80%), в небольшом количестве встречаются береза и сосна. Среди травянистых растений преобладают в верхней части слоя ксерофиты, в нижней — разнотравье, но пыльца ксерофитов встречается также в большом количестве. Почти во всех образцах присутствует пыльца водных растений, достигая максимума (до 40%) в нижней части обнажения. Состав спорово-пыльцевых спектров указывает на то, что накопление изученных осадков происходило в условиях лесостепи. Леса, состоявшие преимущественно из ели, были распространены главным образом по берегам рек. Климат этого времени был влажным и отличался более умеренными температурами, чем современные.

Спорово-пыльцевые спектры верхнего горизонта террасы были получены Л. Н. Федулиной в разрезе у Бийского аэропорта (см. фиг. 9, т. 76). В низах этого слоя доминирует пыльца древесных пород (75—90%): ели, сосны, березы, ивы. Среди травянистых растений (10—25%) разнотравно-луговые виды преобладают над степными. В верхней части слоя количество пыльцы древесных значительно уменьшается (до 26%) и повышается содержание пыльцы ксерофитных травянистых видов (до 71%) (Адаменко, 1963).

Второй разрез серых иловатых глин высокой террасы р. Бии был изучен в обнажении, примерно в 30 *км* выше г. Бийска. Спорово-пыльцевые спектры этих отложений свидетельствуют также о лесостепных условиях времени их формирования. Пыльцы древесных пород немного (не более 32%), в основном преобладает пыльца травянистых растений, содержание которой вверх по разрезу увеличивается до 87%. В составе древесных пород присутствует в основном ель, единично встречается сосна и береза. Из травянистых растений преобладают ксерофиты (лебедовые и полыни), меньше разнотравья и водных растений. Состав спорово-пыльцевых спектров указывает на то, что климатическая обстановка времени формирования осадков была близка к условиям формирования иловатых глин предыдущего разреза.

Третий разрез, отложения которого формировались после максимального (катунского) оледенения, был изучен О. В. Матвеевой у с. Ненинские Выселки (см. фиг. 9, т. 77). Эти отложения вскрываются в цоколе II надпойменной террасы р. Нени. В спорово-пыльцевых спектрах (фиг. 14) среди древесных пород преобладает ель, встречается пыльца березы и сосны. Травянистые представлены ксерофитами, а также водными растениями и разнотравьем. Причем максимального содержания пыльца последних достигает в нижних слоях толщи. Палеокарпологический анализ этих слоев показал присутствие в них хвои ели, семян



Фиг. 14. Спорово-пыльцевая диаграмма серых иловатых глин, вскрытых в цоколе II надпойменной террасы р. Нени (по В. О. Матвеевой)
Условные обозначения см. на фиг. 2

рдестов, осок и других водных растений. Видимо, отложения нижней части разреза формировались в обстановке зарастающего водоема, окруженного еловым лесом. В верхних слоях уменьшается количество пыльцы ели. Следовательно, на смену еловым лесам пришли лесостепные ландшафты. Палинологические материалы О. В. Матвеевой (1960) по предгорьям Алтая свидетельствуют о существовании в нижнем плейстоцене межледниковья, которое впоследствии сменилось майминским оледенением. Последнее, по-видимому, синхронно тазовскому оледенению севера Западно-Сибирской низменности.

В западной Туве межморенные отложения нижнеплейстоценового возраста описаны Л. Д. Шорыгиной (1960) на р. Чингекатт (см. фиг. 9, т. 78), где вскрывается толща осадков мощностью около 20 *м*. В нижней части толщи выходят прослои, обогащенные органическим веществом, и линза песчано-глинистых отложений с остатками древесины. Изучение песчано-глинистых отложений проводила О. В. Матвеева. В составе спорово-пыльцевых спектров в нижней и верхней частях разреза преобладает пыльца недревесных растений, пыльца древесных пород достигает 20%. В средней части разреза содержание пыльцы древесных пород повышается до 35%. В ее составе преобладает пыльца березы и сосны, встречается пыльца ели (до 20%), присутствует пыльца пихты, ольхи, кедра и лиственницы. В составе травянистых растений в средней части разреза уменьшается количество пыльцы ксерофитов и господствует пыльца разнотравья. Полученные спектры свидетельствуют об улучшении климатических условий во время накопления осадков средней части разреза.

Восточная Сибирь. На территории Восточной Сибири отложения мессовского и тазовского горизонтов выявлены лишь в небольшом числе районов. В основном они не отделены от отложений максимального оледенения (Равский, 1961).

К мессовскому горизонту относятся отложения, лежащие в основании разреза III надпойменной террасы (40—45 *м*) в нижнем течении Лены. На правом берегу Лены, у пос. Натара (см. фиг. 9, т. 79), аллювиальные отложения террасы заключают прослои серых глин со щебнем и валунами. Выше по разрезу они перекрыты толщей ледниковых отложений (Алексеев, 1961). В серых песках, лежащих в основании разреза на высоте 18 *м* над урезом реки, среди скоплений растительных остатков найдены шишки *Larix dahurica*. В полученных из этих отложений спектрах преобладает пыльца древесных пород (Гитерман, 1963). В ее составе первое место занимает пыльца березы (главным образом древовидной), много пыльцы ольхи. Пыльца хвойных пород встречается в значительно меньшем количестве (сосна, вероятно, в том числе и кедро-

видная, ель, лиственница). По-видимому, растительность времени формирования осадков была близка к современной и представляла собой лесотундру или редкостойные северотаежные лиственничные и сосновые леса.

Отложения, синхронные мессовскому межледниковью, вскрываются в разрезе III надпойменной террасы Вилюя, в 1 *км* ниже устья р. Илин-Дьели (см. фиг. 9, т. 80). Они представлены темным глинистым песком с линзами палевых пластичных глин и мелкозернистыми косослоистыми серыми песками с тонкими прослоями глинистого песка. Из всех анализированных образцов этого разреза лишь два из средней его части содержали пыльцу и споры. В образце с глубины 16 *м* от поверхности обнажения пыльца древесных пород составляет 45%, пыльца недревесных растений — 37%, споры — 18%. В составе древесных пород отмечаются ель (44%), сосна (34%, в том числе и кедровидная), лиственница (4%), пихта (1%), береза (15%). В составе недревесных растений обнаружена пыльца кустарниковой березки (30%), осоки (72%), разнотравья (17%), полыней (6%), злаков (5%). В составе споровых много сфагновых мхов, папоротников и плаунов (в том числе *Lycopodium pungens*). В образце с глубины 8 *м* пыльца недревесных растений составляет 70%, древесных пород —28%, споры —2%. В составе недревесных растений характерны осоки (48%), злаки (10%), полыни (8%), лебедовые (1%), разнотравье (34%). Пыльца кустарниковой березки встречается единично. В составе древесных пород — ель (45%), лиственница (20%), сосна (30%), пыльца кедрового стланика составляет 12%; береза (4%), ольха (1%). Состав спорово-пыльцевых спектров характеризует климат более теплый, чем современный. Об этом свидетельствует большое количество пыльцы ели в спектрах. По-видимому, во время формирования аллювия III надпойменной террасы Вилюя росли елово-лиственничные леса в сочетании с лугами и болотами.

Отложения верхней части разреза III надпойменной террасы не содержали пыльцы и спор. Однако находки фауны свидетельствуют о том, что эта часть разреза террасы накапливалась в период похолодания. Под обрывом террасы на бечевнике были найдены многочисленные кости млекопитающих, которые, по определению И. А. Дуброво, принадлежат *Mammuthus primigenius, Rangifer tarandus, Coelodonta* sp. По мнению М. Н. Алексеева (Алексеев и др., 1962), эти кости вымыты из отложений верхней части разреза III надпойменной террасы.

В южной внеледниковой области Среднесибирского плоскогорья отложения мессовского и тазовского горизонтов вскрываются в разрезе III надпойменной террасы на левом берегу р. Иркут, в 0,5 *км* выше с. Максимовщина (см. фиг. 9, т. 81). Из 20 отобранных образцов пыльцу и споры содержали лишь 6 образцов, взятые из нижней и средней частей разреза. В самом нижнем образце из слоя галечника с глубины 18 *м* встречено много пыльцы сосны (10%) и березы (24%). В нижней части слоя голубовато-серых суглинков, обнажающихся в интервале глубин 13—14 *м*, преобладает пыльца древесных пород (около 60%), затем травянистых растений (до 30%). Обращает на себя внимание большое содержание пыльцы лиственницы (до 32%). В большом количестве встречена пыльца ели (до 57%), кедра (до 6%), березы (до 41%); присутствует пыльца пихты. В составе травянистых растений присутствуют полыни (до 32%), лебедовые, эфедра, а также злаки, осоки, разнотравье. Выше по разрезу возрастает содержание пыльцы ели и лиственницы. Судя по составу спектров во время формирования голубовато-серых суглинков были распространены разреженные лиственничные леса, а по долинам и на увлажненных склонах — темнохвойные леса с примесью березы. Эти формации свойственны концу мессовского межледниковья.

Голубовато-серые суглинки перекрываются светло-серыми лёссовидными слоистыми супесями, которые датируются временем тазовского оледенения. В них оказалось недостаточно пыльцы и спор для подсчета в пределах отдельных групп. В общем же составе преобладает пыльца недревесных растений (Равский и др., 1964).

Близкие по составу спорово-пыльцевые спектры были получены Т. Д. Боярской (1961) при анализе отложений III надпойменной террасы в бассейне Ангары.

В районе Тункинских впадин у устья р. Малый Зангисан (см. фиг. 9, т. 82) на отложениях перемытой самаровской морены залегает толща озерных осадков тазовского горизонта. Она отличается желтовато-сизой окраской, однородным составом и тонкой слоистостью. Слоистость выражена чередованием тонкой желтой глинистой супеси и более грубой ее разности. Эта ленточноподобная слоистость говорит о формировании осадков в условиях приледникового водоема. Данные спорово-пыльцевых анализов супесей указывают на холодный климат времени их формирования. В спектрах нижней части разреза преобладает пыльца трав: полыней (до 84%) и лебедовых (до 14%). В средней и верхней частях разреза господствуют споры папоротников и *Lycopodium alpinum*. В небольшом количестве встречается пыльца кустарниковой березки (до 1—2%) и кустарничков (3—4%). Пыльца древесных пород составляет всего 2—10%. В основном это пыльца березы и единичные пыльцевые зерна сосны, сибирского кедра и ели. Возможно, средняя и верхняя части разреза соответствуют концу ледникового времени.

Аналогичные спорово-пыльцевые спектры отмечены для верхней части разреза Белый яр II (см. фиг. 9, т. 83). Спорово-пыльцевая диаграмма (см. фиг. 8) показывает, что во время накопления тазовских отложений в растительном покрове большое участие принимали карликовая березка (40%), а также кустарнички и травы. Последние представлены пыльцой злаков, полыней и разнотравья. Встречено много спор плаунов, среди которых преобладает *Lycopodium alpinum*, отмечены также *L. pungens* и *L. selago*.

Северо-Восток. В нижнем течении Индигирки к мессовскому горизонту относятся осадки аччагыйской свиты (Лаврушин, 1962). В разрезе на левом берегу р. Аччагый-Аллаихи (см. фиг. 9, т. 84) отложения этой свиты представлены темно-серыми алевритами с прослоями торфа. В торфе встречаются крупные древесные остатки в виде горизонтально лежащих стволов небольших деревьев. В спорово-пыльцевых спектрах этого разреза преобладает пыльца кустарников и кустарничков (до 84%). В их составе больше всего пыльцы кустарниковой березы и ольхи (свыше 50%) и вересковых. Среди травянистых растений встречаются злаки, осоки, разнотравье. Отмечены также единичные зерна лиственницы, ели, древовидной березы. Палеокарпологический анализ торфа, проведенный Ю. М. Трофимовым, показал присутствие макроостатков: *Alnus* sp., *Betula* sp., *Salix* sp., *Artemisia* sp., *Menyanthes trifoliata* и др. Состав спорово-пыльцевых спектров и макроскопических растительных остатков дает основание считать, что климат времени формирования осадков аччагыйской свиты был теплее современного. Растительность представляла собой ольхово-березовую лесотундру с участием также и древовидной березы. В настоящее время в низовье р. Индигирки распространены тундры различных типов. Таким образом, анализируя приведенные палеоботанические данные, мы приходим к выводу, что они свидетельствуют скорее об условиях межледниковья, чем интерстадиала, в мессовское время.

Верхний плейстоцен

Отложения верхнего плейстоцена широко распространены на территории Северной Азии. Они подразделяются на казанцевские и каргинские межледниковые отложения и осадки зырянского и сартанского оледенений. Отложения, соответствующие времени оледенений, представлены наиболее полно. Что же касается межледниковых отложений, то в разрезах аллювия террас большинства районов распространены отложения, соответствующие второй половине межледниковий. Наиболее полные разрезы вскрыты глубокими скважинами в тех районах, где происходило длительное накопление озерных или морских осадков.

Казанцевский горизонт

Отложения казанцевского горизонта представлены озерно-аллювиальными и аллювиальными осадками преимущественно III, реже IV надпойменных террас. Иногда они составляют нижнюю часть аллювия вторых надпойменных террас. На севере Сибири (Таймырская низменность, п-ова Гыданский и Тазовский) развиты морские песчаные отложения с *Cyprina islandica.*

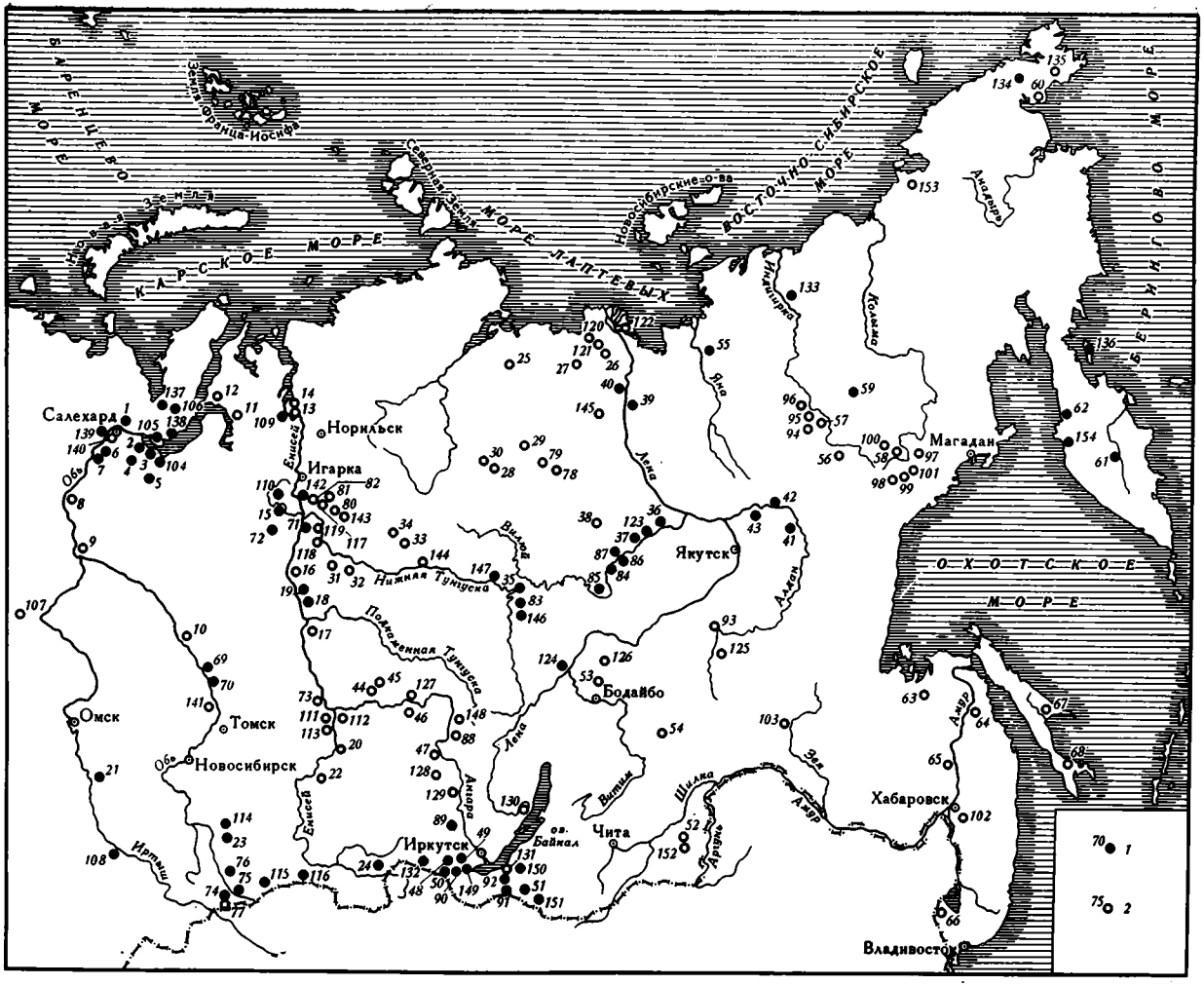
Западная Сибирь. На севере Западно-Сибирской низменности распространены прибрежно-морские и лагунные отложения, замещающиеся к югу озерными и аллювиальными осадками. В долине Енисея морские отложения прослеживаются вплоть до Туруханска. Аллювиальные и озерные осадки состоят преимущественно из супесчано-суглинистого материала и имеют тонкую горизонтальную, редко косую слоистость.

В бассейне нижнего течения Оби к казанцевскому горизонту относятся отложения сангомпанской свиты. Континентальные осадки этой свиты залегают на размытой поверхности отложений салехардской (салемальской) свиты и перекрываются в районе г. Салехарда мореной, а южнее — озерно-ледниковыми, флювиогляциальными и озерно-аллювиальными образованиями зырянского оледенения. Разрезы сангомпанских отложений изучены по правому берегу Надымской Оби, в долинах рек Полуй, Малой Оби и правому берегу Большой Оби, на участке от г. Салехарда до Казымского мыса на юге (Голубева, 1960). Отложения сангомпанской свиты разделяются на два слоя: нижний, сложенный песками, и верхний, представленный глинами и суглинками.

В нижнем, песчаном, слое у пос. Сангомпан (фиг. 15, т. 1) В. Н. Сукачев (1922) обнаружил растительные остатки *Menyanthes trifoliata, Carex rostrata.* В настоящее время эти виды обитают южнее места находки. В спорово-пыльцевых спектрах этих отложений преобладает пыльца древесных пород, в основном ели, сибирского кедра и сосны. В составе травянистых господствует пыльца злаков и разнотравья. Кроме этого, встречается много спор сфагновых мхов и папоротников.

Спорово-пыльцевые анализы показывают, что во время образования осадков климат был близок к современному, а, возможно, и более теплым, так как древесная растительность продвигалась к северу от ее современной границы.

Более низкие слои, соответствующие началу казанцевского межледниковья, можно видеть в разрезе правого коренного берега Надымской Оби, в 20—25 *км* выше по течению от пос. Салемал (см. фиг. 15, т. 3). Как показывает спорово-пыльцевая диаграмма (см. фиг. 12), в верхней части отложений преобладает пыльца древесных пород: сосны, сибирского кедра, ели, березы. Участие пыльцы трав и кустарников еще значительно. Казанцевские отложения с размывом перекрыты песками и мореной зырянского оледенения.



Фиг. 15. Карта местонахождений основных разрезов отложений верхнего плейстоцена, изученных методом спорово-пыльцевого анализа

1 — разрезы, изученные авторами; *2* — разрезы, взятые из литературных источников

Казанцевские отложения сангомпанской свиты широко распространены по долинам рек Малая Обь и Полуй (см. фиг. 15, т. 4, 5). Их спорово-пыльцевые спектры характеризуются преобладанием пыльцы недревесных растений, большим участием пыльцы кустарниковой березки и спор мхов (Голубева, 1960). Следовательно, верхний слой сангомпанской свиты формировался в условиях более холодного климата и безлесных пространств. По-видимому, в это время уже сказалось влияние наступающего зырянского оледенения.

К югу от полярного круга отложения сангомпанской свиты обнажаются почти на протяжении всего правого склона Большой Оби. Они слагают нижнюю часть аллювиально-озерной равнины, высотой до 35 *м* над меженным уровнем Оби. Во всех этих разрезах отмечается непосредственный переход от межледниковых к ледниковым (зырянским) отложениям (Голубева, 1960).

В обнажении у с. Горки (см. фиг. 15, т. 6) к казанцевскому горизонту относится нижняя часть разреза, состоящая из чередования темно-серого мелкозернистого песка, светло-серого и пестрого среднезернистого песка, темно-серого суглинка и голубовато-серой глины. Вся толща имеет ленточное строение. Состав спорово-пыльцевых спектров и стратиграфическое положение осадков свидетельствуют о том, что отложения формировались в конце межледникового времени. В спектрах преобладает пыльца кустарников и травянистых растений, много пыльцы кустарниковой березки. В составе древесных пород преобладает береза, но довольно много ели и сосны.

Разрез правого берега Оби в районе с. Хаш-Горт (см. фиг. 15, т. 7) изучен Г. И. Лазуковым и Н. С. Соколовой (1959). В песках на глубине 15—24 *м*, Н. С. Соколовой установлено значительное преобладание пыльцы древесных пород, главным образом сибирского кедра (до 50%) и в меньшей степени — сосны, березы, ели. По-видимому, эти пески соответствуют нижнему слою сангомпанского горизонта и оптимуму казанцевского межледниковья. Пески, супеси и суглинки, обнажающиеся на глубине 6—15 *м*, Г. И. Лазуков и Н. С. Соколова относят к более позднему (каргинскому) межледниковью. Однако, в обнажении нет видимого перерыва в осадконакоплении и более вероятно, что эта часть разреза формировалась в конце казанцевского времени и соответствует верхнему глинистому слою сангомпанского горизонта, а также толще, обнажающейся у пос. Горки.

На участке р. Оби от с. Березово до Ханты-Мансийска к казанцевскому горизонту относится аллювий II надпойменной террасы Оби и озерные тонкослоистые суглинки междуречий. Спорово-пыльцевые спектры этих отложений получены Н. С. Соколовой (Марков, 1956а; Лазуков, Соколова, 1959) из обнажений у с. Перегребное (фиг. 15, т. 8). Они показывают значительное преобладание пыльцы древесных пород, главным образом сибирского кедра. Довольно много встречено пыльцы ели (до 20%) и сосны (до 20—25%), пыльцы березы сравнительно немного. В составе травянистых растений больше всего осоки и разнотравья.

В. А. Мартынов и В. П. Никитин (1964) описали разрез на правом берегу р. Оби, ниже с. Карым-Кары (см. фиг. 15, т. 9), где на размытой поверхности ледниковых и водно-ледниковых отложений самаровского горизонта в виде линз залегает аллювиально-болотно-озерная толща песков и супесей с торфом и растительными остатками. Отложения перекрываются облёссованными покровными суглинками и супесями зырянского возраста. В образцах торфа и супесей с растительным детритом В. П. Никитиным определена семенная флора, состоящая исключительно из современных сибирских растений. В этой флоре довольно большой процент составляют сравнительно теплолюбивые формы, произра-

стающие в настоящее время в более южных районах. К ним относятся *Jsoetes echinospora* (обитает на Среднем Урале), *Potamogeton obtusifolius* (не встречается севернее Тыма), *Najas marins* (известна лишь к югу от 57° с. ш.), *Hydrocharis morsus-ranae, Nymphaea candida, Fragaria viridis* и некоторые другие виды, распространенные к югу от 58 или 59° с. ш. Лишь два вида считаются преимущественно холодолюбивыми: *Betula nana* и *Selaginella selaginoides*, но они встречены в небольшом количестве. Видовой состав ископаемой флоры Карым-Кары соответствует современной флоре бассейнов рек Тыма, Тары или даже Шегарки. Все это свидетельствует о смещении растительных зон к северу и о более мягком климате по сравнению с современным.

Изучение ископаемой семенной флоры привело В. П. Никитина к выводу о том, что наиболее вероятным временем формирования аллювиально-болотно-озерной пачки следует считать казанцевское межледниковье. Этому выводу не противоречат геологические данные. Таким образом, по данным спорово-пыльцевого анализа и определениям семенной флоры, в районе нижнего течения Оби в казанцевское время была распространена темнохвойная тайга, сменившаяся в конце межледниковья тундровыми и лесотундровыми ландшафтами.

Аналогичны условия существования, по-видимому, и в Среднем Приобье. В районе Кеть-Тымского Приобья (см. фиг. 15, т. 10) палинологическая характеристика четвертичных отложений дана А. И. Стрижовой (Мизеров, Стрижова, 1964). В пределах озерно-аллювиальной равнины к казанцевскому горизонту, вероятно, относятся отложения, образующие нижнюю часть разреза, которые сопоставляются с аллювием III надпойменных террас. В озерно-аллювиальных отложениях А. И. Стрижовой определено большое количество пыльцы сибирского кедра (до 70%), а также ели, сосны, пихты. В разрезах по спорово-пыльцевым спектрам отмечается переход от межледниковых отложений к ледниковым. Вверх по разрезу в спектрах постепенно уменьшается количество пыльцы сибирского кедра, увеличивается содержание пыльцы сосны и березы, а в верхнем горизонте появляется пыльца кустарниковой березки и тундровых видов плаунов (*Lycopodium pungens* и *L. appressum*). Этот горизонт соответствует уже времени зырянского оледенения.

На Гыданском полуострове морские казанцевские отложения вскрыты буровыми скважинами. К ним отнесены слоистые серые пески, вскрытые скважинами в районе пос. Антипаюта (см. фиг. 15, т. 11) на глубине 5,7—51,5 *м* и на мысе Трехбугорном (см. фиг. 15, т. 12) на глубине 7,5—26,9 *м* (Левина, 1961). В спорово-пыльцевых спектрах этих отложений преобладает пыльца древесных пород, а среди последней — в районе пос. Антипаюта пыльца березы и ольхи, а на мысе Трехбугорном — пыльца сосны и березы. Пыльцы ели мало. Споры сфагновых мхов, папоротников и плаунов представлены в большом количестве. Присутствует пыльца кустарниковой березки. Много встречено пыльцы осок и кустарничков (Ericaceae). По-видимому, во время накопления этих отложений в районе Обской и Тазовской губ была лесотундровая растительность.

В низовьях Енисея, в районе Усть-Порта, М. В. Барковой (1961) изучено обнажение, расположенное на правом коренном берегу, в 8,7 *км* выше пос. Казанцево (см. фиг. 15, т. 13). Здесь вскрыты морские пески казанцевского горизонта видимой мощностью 6,5 *м*, которые по резкому контакту перекрыты слоистыми суглинками. В песках С. Л. Троицким определена морская фауна: *Polynices pallidus, Mytilus edulis, Astarte compressa, Cyprina islandica, Macoma calcarea* и др. В отложениях преобладает пыльца деревьев. В составе последней много пыльцы ели, сосны, сибирского кедра и в нижней части разреза — бе-

резы. М. В. Баркова приходит к выводу о существовании лесных фитоценозов по берегам морского бассейна. Она выделяет две фазы в развитии растительности, из которых первая характеризуется распространением смешанных лесов из сибирского кедра и березы с примесью ели и сосны, а вторая — отличается увеличением значения сосны и уменьшением роли березы. Однако на приведенной ею спорово-пыльцевой диаграмме эти фазы очень слабо выражены. Количество пыльцы сибирского кедра более или менее одинаково на протяжении всего разреза, лишь несколько увеличиваясь в средней части. Содержание пыльцы сосны также испытывает небольшие колебания. Однако отрицать существование лесов по берегам залива невозможно.

На правом берегу Енисея, в 1,2 *км* севернее устья р. Казанцевой (см. фиг. 15, т. 14), М. В. Барковой (1961) изучены отложения, относящиеся к концу межледникового времени. Спорово-пыльцевые спектры этих отложений характеризуют более прохладные условия, чем спектры из предыдущего разреза: уменьшается количество пыльцы древесных пород, представленных березой, сосной, елью; увеличивается количество спор сфагновых мхов, а также пыльцы кустарников и травянистых растений. Отложения перекрываются валунным суглинком (морена зырянского оледенения).

Морские казанцевские отложения по долине Енисея прослеживаются вплоть до Туруханска, а южнее замещаются озерными, эстуарными и аллювиальными отложениями.

На р. Турухан около фактории Фарково (см. фиг. 15, т. 15) скважиной под аллювием II надпойменной террасы Енисея вскрыты казанцевские озерные отложения (сверху вниз):

	Мощность, *м*
1. Глина серая, тонкая, плотная с раковинами *Pisidium* sp. и *Spherium* sp.	28—38
2. Суглинок серый, пылеватый, с редкими прослоями супеси	38—44
3. Песок серый, тонкозернистый, полимиктовый, преимущественно кварцевый, слюдистый	44—50
4. Песок серый, тонкозернистый и разнозернистый, в основании кварцевый, слюдистый, с растительными остатками, чередующийся с прослоями тонкого серого суглинка с единичными гальками траппов и песчаников	50—56
5. Суглинок серый, тонкий, с листоватой слоистостью, с растительным детритом	56—61
6. Песок с валунами изверженных пород	61—68

Спорово-пыльцевой анализ этих отложений проведен Е. В. Кореневой (1960). На протяжении всего разреза значительно преобладает пыльца деревьев, в основном темнохвойных пород: ели, сибирского кедра и пихты. В нижней части разреза больше всего пыльцы ели (до 68%), вверх по разрезу содержание ее постепенно уменьшается (до 20%), но увеличивается количество пыльцы сибирского кедра и особенно пихты (до 28%). Пыльца древесных видов берез, а также сосны и ольхи присутствует в весьма небольшом количестве. Почти во всех образцах встречено немного пыльцы кустарниковой березки. Споровые представлены сфагновыми и зелеными мхами, папоротниками и лесными видами плаунов (*Lycopodium clavatum* и *L. annotinum*). Переотложенной пыльцы и спор мало. Таким образом, спорово-пыльцевые спектры из озерных отложений казанцевского горизонта свидетельствуют о развитии темнохвойной тайги (вначале пихтово-кедрово-еловой, а затем елово-пихтово-кедровой) в сочетании с ерниково-сфагновыми болотами. Климат был несколько более теплым, чем современный.

В районе среднего течения Енисея к казанцевскому горизонту В. А. Зубаков (1957) относит часть аллювия IV надпойменной террасы, включающего погребенные торфяники. Высота этой террасы в районе Верхнеимбатского (см. фиг. 15, т. 16) составляет 50—60 *м* над урезом воды, а в районе Подкаменной Тунгуски —110—115 *м* (см. фиг. 15, т. 17).

Спорово-пыльцевые анализы, проведенные В. В. Зауер, показали присутствие в этих отложениях большого количества пыльцы темнохвойных пород, особенно ели. Изучая спорово-пыльцевые спектры отложений IV надпойменной террасы в Осиновском районе, она устанавливает две фазы в развитии растительности: 1) «березово-травянистых лесов» и 2) темнохвойных (еловых) лесов (Зауер, Зубаков, 1958). По-видимому, вторая фаза здесь отвечает оптимальным условиям межледниковья.

На южной окраине Енисейской депрессии к казанцевскому горизонту относятся часть аллювия IV и III надпойменных террас, а также озерные осадки, встречающиеся местами на междуречьях (Архипов, Матвеева, 1964а). Наиболее характерный разрез III надпойменной террасы описан С. А. Архиповым на правом берегу Енисея, в 5—7 *км* выше по течению от с. Мирное (см. фиг. 15, т. 18). Здесь вскрывается (описание разреза дано в сокращенном виде):

	Мощность, *м*
1. Почва	0,2
2. Суглинок палево-бурый, пылеватый, известковистый	5,8—6
3. Переслаивание суглинков, глин и песков. Суглинки серовато-бурые, песчанисто-пылеватые, пористые; глины темно-серые, плотные пески тонкозернистые	4—4,5
4. Песок желтовато-серый, кварцевый, тонко и мелкозернистый	3,5—3,6
5. Глина иловатая, серая, неясно слоистая, с растительными остатками	1,5
6. Песок кварцевый, среднезернистый, горизонтально- и косослоистый	6,5
7. Галечник охристо-желтый, сильно ожелезненный	2,5

Галечники слоя 7 залегают на размытой кровле санчуговско-тазовских отложений.

Осадки этой террасы представлены всеми основными фациями аллювия: русловыми (слои 6, 7), старичными (слой 5) и пойменными (слой 4). Спорово-пыльцевой анализ отложений проводился К. В. Прохоровой (Архипов, Матвеева, 1964а). Русловые осадки пыльцы и спор не содержали. В старичных глинах (слой 5) встречено большое количество пыльцы и спор. Пыльца древесных пород здесь составляет 80—82%; в ее составе ель (до 43%), пихта (5—6%), сосна, в том числе и кедровидная (25—27%), береза (до 24%). В группе травянистых растений преобладает разнотравье. В слое 4 количество пыльцы древесных пород уменьшается до 45—47%, а содержание пыльцы травянистых увеличивается до 10—16%. Среди древесных пород преобладает береза (65—80%), меньше — ель (не более 20%), единично встречена сосна, ольха и пихта. Из трав много пыльцы разнотравья, лебедовых и полыни (до 25%). В спорово-пыльцевых спектрах слоя 3 преобладает пыльца травянистых растений (75—82%): лебедовых, полыней, злаков. Таким образом, в разрезе террасы по характеру спектров отмечается переход от межледниковых отложений к ледниковым. За время формирования отложений темнохвойная тайга сменилась лесотундровыми, а затем перигляциальными ландшафтами. С. А. Архипов относит слои 2 и 3 к перигляциальным зырянским образованиям, а слои 4, 5, 6, 7— к межледниковым (казанцевским). Слой 5, по-видимому, формировался во время оптимума межледниковья.

Озерные казанцевские отложения вскрыты рядом скважин. Они представлены погребенными торфяниками (см. фиг. 15, т. 19). Спорово-пыльцевые анализы этих отложений, проведенные О. В. Матвеевой, показали преобладание пыльцы древесных пород, особенно ели, большое участие пыльцы березы, присутствие зерен пихты, а также спор лесных плаунов и папоротников (Архипов, Матвеева, 1964а). Возможно, что торфяники образовались во вторую половину межледниковья, так как они постепенно сменяются озерными осадками времени зырянского оледенения.

К северу от Красноярска отложения III надпойменной террасы были изучены С. П. Горшковым (1962). Спорово-пыльцевой анализ аллювия этой террасы был проведен Е. А. Петровой по образцам из нескольких скважин ВГГТ, пройденных на правом берегу Енисея, восточнее с. Усть-Кан (см. фиг. 15, т. 20). Изученные отложения представлены переслаиванием суглинков, супесей и тонко- и мелкозернистых песков. В образцах преобладает пыльца сибирского кедра, иногда березы. В нижней части отложений содержится довольно много пыльцы ели (до 25—30%). Во многих образцах единично встречена пыльца липы, но так как наряду с ней присутствует довольно большое количество явно переотложенной пыльцы третичных растений, вопрос о первичном или вторичном залегании липы остается открытым.

В южной части Западно-Сибирской низменности отложения казанцевского горизонта изучены весьма слабо. В бассейне Иртыша, по материалам В. С. Волковой (1964), к казанцевскому межледниковью можно отнести нижнюю часть преображенской свиты. Во время образования этих отложений растительность имела лесостепной характер. В составе лесов основная роль принадлежала сосне и березе.

К югу от Омска разрез аллювия 18—21-метровой надпойменной террасы Иртыша у пос. Жас-Кайрат (см. фиг. 15, т. 21) изучал С. А. Архипов. Спорово-пыльцевой анализ, проведенный О. В. Матвеевой, показал наличие в средней части разреза большого количества пыльцы полыни, разнотравья и несколько меньше злаков, осок, лебедовых. Полученные спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о развитии здесь степных ландшафтов.

В пределах Минусинской котловины С. П. Горшковым (Горшков, Рыбакова, 1964) описан разрез 38-метровой террасы Енисея на правом берегу ниже с. Ермолаево (см. фиг. 15, т. 22). Нижняя часть аллювия этой террасы представлена галечниками и старичными глинами. Спорово-пыльцевые спектры, полученные Н. О. Рыбаковой из галечника, показывают преобладание пыльцы трав (43—49%), среди которой больше всего злаков, разнотравья, затем полыней и лебедовых. Пыльцы деревьев 31—33%, это в основном пыльца сибирского кедра и в меньшей степени сосны и березы. Споры (20—24%) представлены зелеными мхами. В спектрах старичных глин пыльца трав составляет 45—70%, пыльца деревьев 22—44%. В отличие от спектров галечников в составе трав здесь много осок, а в составе деревьев — ели (20—63%). Н. О. Рыбакова указывает на смешанный характер спорово-пыльцевых спектров и на значительный занос пыльцы древесных пород с юга, с горных хребтов Западного Саяна. Она делает вывод, что во время формирования нижней части аллювия этой террасы котловины были заняты степями, а южнее располагался пояс горно-таежных лесов.

На основании спорово-пыльцевых спектров, а также определения остатков фауны млекопитающих и моллюсков, данных минералогического анализа и геолого-геоморфологических материалов нижнюю часть аллювия III надпойменной террасы можно отнести к казанцевскому горизонту. Верхняя часть аллювия формировалась в иных физико-географических условиях и соответствует зырянскому горизонту.

Алтай и Западная Тува. В пределах предалтайской равнины и Горного Алтая отложения казанцевского, или, по Е. Н. Щукиной (1960), енисейского горизонта представлены в пределах Чуйской и других впадин озерными песками, мергелистыми илами, галечниками, а в предгорьях — погребенными торфяниками среднего комплекса террас.

По О. М. Адаменко (1963), к отложениям казанцевского горизонта относится нижняя часть аллювия IV надпойменных террас рек Бии и Катуни, высотой 35—45 *м* над урезом воды (бехтемирская терраса). В верхней части этой террасы обнаружены остатки *Mammuthus primi-*

genius, Bison priscus, Coelodonta antiquitatis и др., характерные для верхнего плейстоцена. Кроме того, здесь собрана фауна холодолюбивых моллюсков (определения И. М. Лихарева): *Vertigo alpestris, Columella columella gredleri*, что позволило О. М. Адаменко сопоставлять верхнюю часть аллювия бехтемирской террасы по времени образования с первым верхнеплейстоценовым оледенением.

Спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризован разрез IV надпойменной террасы р. Иши (см. фиг. 15, т. 23). В нижней части разреза этой террасы залегают синие илы, спорово-пыльцевые анализы которых, проведенные О. В. Матвеевой и Л. Н. Федулиной (Адаменко, 1963), показали преобладание пыльцы древесных пород (79—81%), в основном ели (13—45%) и сосны (26—44%), в том числе и кедровидной. Пыльца травянистых растений (ксерофитов) составляет 15—18%. Эта часть разреза может быть отнесена к казанцевскому горизонту.

В верхней части аллювия террасы преобладает пыльца травянистых растений (68—74%). Пыльца древесных составляет всего 16—27% и представлена в основном березой и сосной. По сравнению с нижней частью разреза увеличивается также количество спор сфагновых и зеленых мхов. Таким образом, верхняя часть аллювия террасы формировалась в холодных климатических условиях (вероятно, времени зырянского оледенения).

В пределах Западной Тувы спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризован разрез 20—22-метровой террасы р. Бий-Хем в обнажении Мерзлый яр (см. фиг. 15, т. 24). На дневную поверхность здесь выходят слоистые песчано-глинистые отложения с прослоями торфа, залегающие на морене (валунный горизонт) или синхронных ей отложениях (Матвеева, 1960). В самой нижней части разреза преобладают пыльца травянистых растений и споры. Выше по разрезу значительно увеличивается содержание пыльцы ели (до 65%), много пыльцы лиственницы (3—11%). В верхней части господствует пыльца сибирского кедра. В самом верхнем слое возрастает содержание пыльцы древовидной березы с участием кустарниковой. Отложения перекрываются более молодой мореной. Обращает на себя внимание смешанный характер спектров, что связано, видимо, с условиями горной местности. Возможно, что ель и сибирский кедр не имели сплошных ареалов, а произрастали по наиболее увлажненным северным склонам и межгорным речным долинам. Более сухие южные склоны были покрыты преимущественно лиственничными лесами, которые сочетались с остепненными участками.

Восточная Сибирь. На Анабаро-Хатангском междуречье в пределах Попигайской котловины спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризованы аллювиально-озерные отложения казанцевского горизонта (Кирюшина, 1959). В этих отложениях (см. фиг. 15, т. 25) преобладают споры зеленых и сфагновых мхов и плаунов. Древесные породы представлены пыльцой березы, ольхи, единично ели. Состав пыльцы и спор свидетельствует об условиях лесотундры или южной тундры.

На Анабаро-Оленекском междуречье и в долине нижнего течения р. Оленек К. Л. Миттом и Р. В. Федоровой (1963) изучены древние торфяники, приуроченные к нескольким стратиграфическим горизонтам. На основании геологических и палеоботанических данных они считают, что в казанцевское межледниковье образовались торфяники, слагающие верхнюю часть аллювия 30-метровой террасы р. Оленек в 5 *км* ниже пос. Тюмяти (см. фиг. 15, т. 26), а также торфяники, погребенные в аласных отложениях по р. Хаастыыр-Айаане (см. фиг. 15, т. 27). Спорово-пыльцевые анализы этих торфяников показали присутствие в средней части разреза большого количества пыльцы березы (в том числе и кустарниковых форм), ольхи, лиственницы и немного ели. По-видимому, эта часть разреза по времени формирования соответствует оптимальной

фазе межледниковья, когда в этом районе была распространена ольхово-березово-лиственничная лесотундра с участием ели.

Спорово-пыльцевые спектры нижней части торфяников и подстилающих их отложений, а также самой верхней части свидетельствуют о распространении заболоченных тундр с участием кустарников, т. е. уже о более суровых условиях. Таким образом, накопление торфяников происходило непрерывно, и по спорово-пыльцевым спектрам можно восстановить историю развития растительности в течение всего межледникового времени.

Южнее, в бассейне верхнего течения р. Оленек (см. фиг. 15, т. 28), к казанцевскому горизонту относятся верхняя часть аллювия III и низы аллювия II надпойменных террас (Пуминов, 1964б). Третья надпойменная терраса р. Оленек в верховьях имеет высоту 32—45 *м* и сложена до глубины 1,5 *м* суглинками с галькой. В суглинках в составе пыльцы древесных пород преобладает пыльца сосен (обыкновенной и кедровидной, до 75%), содержится пыльца ольхи (11%), березы (9%), ели (6%), а также лиственницы. Среди споровых много папоротников, сфагновых мхов и плаунов (анализы Ф. М. Левиной).

В долине р. Арга-Салы, левого притока р. Оленек (см. фиг. 15, т. 29), III надпойменная терраса высотой 40 *м* сложена мелкозернистыми светло-серыми песками с прослоями желтой вязкой глины. По данным спорово-пыльцевых анализов, проведенных Л. М. Сумароковой (Пуминов, 1959а, 1964б), нижняя часть отложений пыльцы и спор не содержит, а в верхней (до глубины 6 *м*) — пыльца древесных пород составляет 55%. Среди последней пыльцы сосны (вместе с кедровидной) — 60% и ели — 36%. Отмечено также большое количество спор зеленых и сфагновых мхов. Обращает на себя внимание небольшое содержание в спектрах пыльцы березы. Во многих образцах встречены единичные пыльцевые зерна широколиственных пород (граба, каштана, орешника), которые, вероятно, наряду с третичными формами переотложены из более древних отложений.

Вторая надпойменная терраса р. Оленек, высотой 16—26 *м*, изучена ниже устья р. Нижней Томбы (см. фиг. 15, т. 30). Спорово-пыльцевые спектры нижней части аллювия этой террасы весьма сходны со спектрами из верхней части III надпойменной террасы, отличаясь лишь несколько бóльшим содержанием пыльцы древесных пород и присутствием в низах разреза пыльцы пихты, которая выше по разрезу замещается пыльцой ели. Во многих образцах встречена пыльца лиственницы (Пуминов, 1959а, 1964б).

Палеоботанические материалы по бассейну Оленека не позволяют выявить все фазы развития растительности во время казанцевского межледниковья. Можно лишь отметить, что в оптимальную фазу здесь были распространены редкостойные, преимущественно хвойные леса из кедровидной и обыкновенной сосны, ели, лиственницы. Были широко развиты также сфагновые болота.

В бассейне р. Нижней Тунгуски к отложениям казанцевского межледниковья относится верхняя часть аллювия IV надпойменных террас высотой 50—60 *м* и озерные отложения в долинах речек Учами, Суричи, Дегали и др. (см. фиг. 15, т. 31, 32). Отнесение этих отложений к казанцевскому горизонту С. М. Цейтлин (1964) обосновывает их залеганием на отложениях максимального или тазовского оледенения, а также палеоботаническими данными. К сожалению, спорово-пыльцевому анализу подвергались лишь образцы из отдельных частей аллювия террас, а не по всему разрезу. Это весьма затрудняет восстановление полной картины истории развития растительности казанцевского межледниковья. Можно лишь отметить, что для более низких слоев как аллювия, так и озерных отложений спорово-пыльцевые спектры характеризуют

гундровую растительность (Цейтлин, 1964). В общем составе их преобладает пыльца недревесных (63%), в том числе кустарничков, полыни, лебедовых, злаков, осок и разнотравья. Древесная растительность представлена в основном березой, причем в значительном количестве кустарниковой. Выше по разрезу количество пыльцы недревесных растений снижается до 11%, а древесной — увеличивается, появляется пыльца ели, лиственницы, сосны; одновременно уменьшается значение березы. Возможно, что эта часть разреза соответствует началу межледникового времени. Еще выше по разрезу, в верхах аллювия и озерных отложениях, уже значительно преобладает пыльца древесных пород, особенно ели, пихты, сосны, березы. Обнаружены споры лесных видов плаунов, папоротников, а также сфагновых и зеленых мхов (табл. 2). Указанная часть разреза, вероятно, соответствует оптимуму межледниковья и формировалась в условиях темнохвойной тайги.

Таблица 2

Результаты спорово-пыльцевого анализа озерных отложений казанцевского горизонта (по данным экспедиции № 5 ВАГТ)

Состав пыльцы и спор	Река Ойро, в 0,7 *км* ниже устья руч. Озерного	Река Ойро				Речка Дегали, в 4,6 *км* выше устья руч. Холодного	
	№ образца						
	1219а	1219б	1228	1225а	1225б	1158а	1158б
Пыльца древесных пород	71,0	63,5	62,5	87,0	73,5	66,5	57,0
Пыльца недревесных растений	1,5	1,0	1,0	1,5	3,0	16,5	5,0
Споры	27,5	35,5	36,5	11,5	23,5	17,0	38,0
Пыльца древесных пород, %							
Abies sp.	8,5	11,5	7,5	15,0	28,0	—	—
Picea obovata	23,0	18,5	17,0	16,5	18,7	48,0	67,0
Pinus silvestris	20,0	35,0	30,5	19,0	37,0	—	2,0
P. sibirica	0,5	0,2	2,5	14,0	9,0	—	1,0
P. pumila	1,0	0,8	0,5	2,0	0,5	1,5	3,5
Betula sp.	46,0	30,0	41,5	33,0	7,0	50,0	26,5
Alnus sp.	0,5	—	—	—	—	0,5	—
Пыльца недревесных растений (в зернах)							
Betula sect. *Nanae*	—	—	2	2	12	10	1
Ericaceae	—	1	—	—	—	1	—
Chenopodiaceae	3	2	—	2	—	—	—
Gramineae	1	1	—	—	—	3	2
Artemisia	4	1	1	1	2	15	1
Labiatae	1	—	—	—	—	—	—
Alismataceae	—	1	1	—	—	1	—
Nymphae	—	—	2	—	—	—	—
Caryophyllaceae	—	—	—	—	—	8	1
Onagraceae	—	—	1	—	—	—	—
Не определенные	2	—	—	—	—	—	2
Споры, %							
Sphagnum	3,0	4,0	2,5	—	8,0	6,0	3,0
Polypodiaceae	5,0	6,0	12,0	17,0	10,0	78,0	87,0
Lycopodium complanatum	—	—	1,0	—	3,0	—	—
L. clavatum	1,0	3,0	1,5	3,0	4,0	—	2,0
L. annotinum	0,5	1,0	1,0	—	1,0	—	—
Bryales	90,5	85,0	82,0	80,0	79,9	16,0	—

В бассейне среднего течения Нижней Тунгуски спорово-пыльцевые спектры получены для верхней части аллювия 40-метровых террас рек Кочечумо, правого притока р. Нижней Тунгуски (см. фиг. 15, т. 33), и Тембенчи, правого притока р. Кочечумо (см. фиг. 15, т. 34). Однако в них в отличие от спектров, приведенных в табл. 2, больше содержится пыльцы сосны (43—60%), меньше пихты (0—4%), присутствует пыльца лиственницы, довольно много пыльцы кустарничков (Ericacea). Пыльца ели составляет 16—24% (Цейтлин, 1964). Следовательно, по направлению к востоку в составе лесов уменьшалась роль темнохвойных пород и возрастало участие сосны и лиственницы.

В бассейне верхнего течения Нижней Тунгуски к казанцевскому горизонту можно отнести сизо-серые плотные озерные глины, залегающие в основании аллювия II надпойменной террасы у фактории Теглякит (см. фиг. 15, т. 35). Спорово-пыльцевые анализы этих отложений, проведенные Р. Е. Гитерман (1963), показывают преобладание в нижней части пыльцы древесных пород, выше — травянистых растений, затем снова древесных. В составе древесных количество пыльцы березы достигает 80%, ели — 36%, сосны — 28%, ольхи — 19%, лиственницы — 4%. Среди травянистых растений больше всего разнотравья (до 70%), затем злаков, полыней. Встречается пыльца водных растений (*Myriophyllum, Sparganium, Typha*). На основе стратиграфического положения сизо-серых глин и их спорово-пыльцевых спектров можно предположить, что они формировались во вторую половину межледниковья (может быть, с конца оптимума).

В пределах Центрально-Якутской низменности и других районах бассейна Лены в составе спорово-пыльцевых спектров казанцевских отложений почти всюду преобладает пыльца светлохвойных пород (сосны, лиственницы) и березы. Однако количество пыльцы ели в некоторых образцах бывает значительным (Гитерман, 1963). По-видимому, ель в пределах Якутии в казанцевское время была значительно более распространена, чем в настоящее время.

В долине Вилюя к казанцевскому горизонту относятся торфяники, залегающие на аллювии IV надпойменной террасы и перекрытые покровными суглинками озерного и делювиально-солифлюкционного происхождения, возраст которых определяется как зырянский. Разрез этих отложений описан М. Н. Алексеевым (Гитерман, 1963) на левом берегу Вилюя, в 0,5 *км* к северу от устья р. Тангнаары (см. фиг. 15, т. 36). Спорово-пыльцевые анализы, проведенные Р. Е. Гитерман (1963), показывают преобладание в торфе пыльцы древесных пород, главным образом березы и сосны. В меньшем количестве встречается пыльца лиственницы, ели и ольхи. В находящихся выше песках и суглинках спектры имеют иной характер и отражают растительность холодного климата. Аналогичный разрез изучен на левом берегу Вилюя, в 8—10 *км* ниже устья р. Чыбыды (Гитерман, 1963). Формирование торфяников происходило, по-видимому, во вторую половину межледниковья. Абсолютный возраст торфяников, определенный с помощью радиоуглеродного метода, оказался более 30 000 лет, что не противоречит отнесению их к казанцевскому межледниковью.

Спорово-пыльцевые спектры, сходные со спектрами торфяников, получены для верхней части аллювия III надпойменной 55-метровой террасы р. Мархи, левого притока Вилюя (см. фиг. 15, т. 38). Они отличаются лишь несколько бо́льшим участием пыльцы ели, сибирского кедра и присутствием пыльцы пихты (Пуминов, 1964б).

В бассейне нижнего течения р. Лены торфяники, залегающие на аллювии IV надпойменной террасы, имеют такое же стратиграфическое положение, как и торфяники в долине р. Вилюя, и могут быть также отнесены к казанцевскому горизонту. Разрез IV надпойменной террасы

описан М. Н. Алексеевым на правом берегу р. Лены, в 3,5 *км* ниже устья р. Бэрбэгэ (см. фиг. 15, т. 39). В спорово-пыльцевых спектрах торфяника наряду с большим количеством пыльцы березы и ольхи, типичных для северных районов, в значительном количестве встречена пыльца хвойных: ели, сосны и лиственницы. Кроме того, найдено большое количество шишек лиственницы и сосны. Все это свидетельствует о распространении во время формирования торфяников березово-сосново-лиственничных лесов с примесью ели (Гитерман, 1963).

К казанцевскому горизонту можно также отнести низы аллювия II надпойменной террасы р. Лены (см. фиг. 15, т. 40). Спорово-пыльцевые спектры этих отложений (Гитерман, 1963) сходны со спектрами из торфяников. Ю. М. Трофимовым (1959) из аллювия определены семена *Pinus silvestris*, *Alnus fruticosa*, *Betula* sp., *Carex* sp. и др.

В бассейне Алдана, в его нижнем и среднем течении, II надпойменная терраса имеет высоту 25—35 *м* над урезом воды (см. фиг. 15, т. 41—43). Разрезы ее описаны И. М. Хоревой. К казанцевскому горизонту здесь, видимо, относятся низы аллювия, представленные галечниками и иногда нижним слоем покрывающих его серых супесей. В этих отложениях найдено много шишек *Larix dahurica*. В составе пыльцы и спор, по определениям Р. Е. Гитерман (1963), преобладает пыльца древесных пород, в основном сосны и березы; много пыльцы лиственницы, меньше — ели, пыльца пихты встречается единично. Изученные отложения относятся ко второй половине или даже концу межледниковья. Выше по разрезу спорово-пыльцевые спектры имеют иной состав и отражают суровые климатические условия времени зырянского оледенения.

В бассейне р. Ангары спорово-пыльцевые анализы аллювиальных отложений проводились Т. Д. Боярской (1961, 1964) и М. П. Гричук (1959). Они выделяют ряд фаз в развитии растительности этого района, но не дают их стратиграфической привязки. Это весьма затрудняет сопоставление полученных ими материалов с данными других исследователей. На основании палеоботанических материалов, а также учитывая строение террасы и геологическую историю района, можно заключить, что к казанцевскому горизонту относятся низы аллювия (русловая фация) 15—17-метровых (II?) террас Ангары и ее притоков, а также, возможно, часть аллювия более высокой (III) террасы.

Все изученные разрезы в бассейне Ангары, по-видимому, охватывают оптимум и вторую половину межледниковья. Спорово-пыльцевые спектры этих отложений отличаются высоким содержанием пыльцы темнохвойных пород. Например, в низах аллювия 12—17-метровой террасы р. Иркинеевой, правого притока Ангары (см. фиг. 15, т. 44, 45), М. П. Гричук (1959) установлено преобладание пыльцы хвойных: ели (43—58%), сибирского кедра (до 38%), пихты (до 47%). Пыльцы березы и сосны мало. В разрезе 16-метровой террасы р. Ангары у дер. Проспихино (см. фиг. 15, т. 46) на глубине 10 *м* от поверхности в образце содержится в основном пыльца ели, пихты и сибирского кедра (54%). Выше по разрезу повышается содержание пыльцы травянистых растений, а в составе древесных уменьшается количество пыльцы ели, сибирского кедра и возрастает содержание пыльцы сосны (Гричук, 1959). По-видимому, здесь имеется переход от межледниковых к ледниковым (зырянским) отложениям. Сходные спорово-пыльцевые спектры описаны Т. Д. Боярской (1964) для аллювия 15—20-метровой террасы Ангары (см. фиг. 15, т. 47), которые отличаются лишь несколько бо́льшим участием пыльцы сосны. В ряде образцов М. П. Гричук и Т. Д Боярская отмечают присутствие единичных зерен пыльцы широколиственных пород: лещины, вяза, липы, дуба. Вопрос о ее первичном или вторичном залегании пока остается открытым, но поскольку последняя присутствует в казанцевских отложениях более южных районов (Прибайкалье),

где она, несомненно, имеет первичное залегание, можно допустить, что в данном районе широколиственные породы могли составлять небольшую примесь в составе темнохвойных лесов.

Прибайкалье и Забайкалье. В Тункинской впадине наиболее интересен разрез на правом берегу р. Иркут, у с. Шимки (см. фиг. 15, т. 48) (Равский и др., 1964), где обнажены:

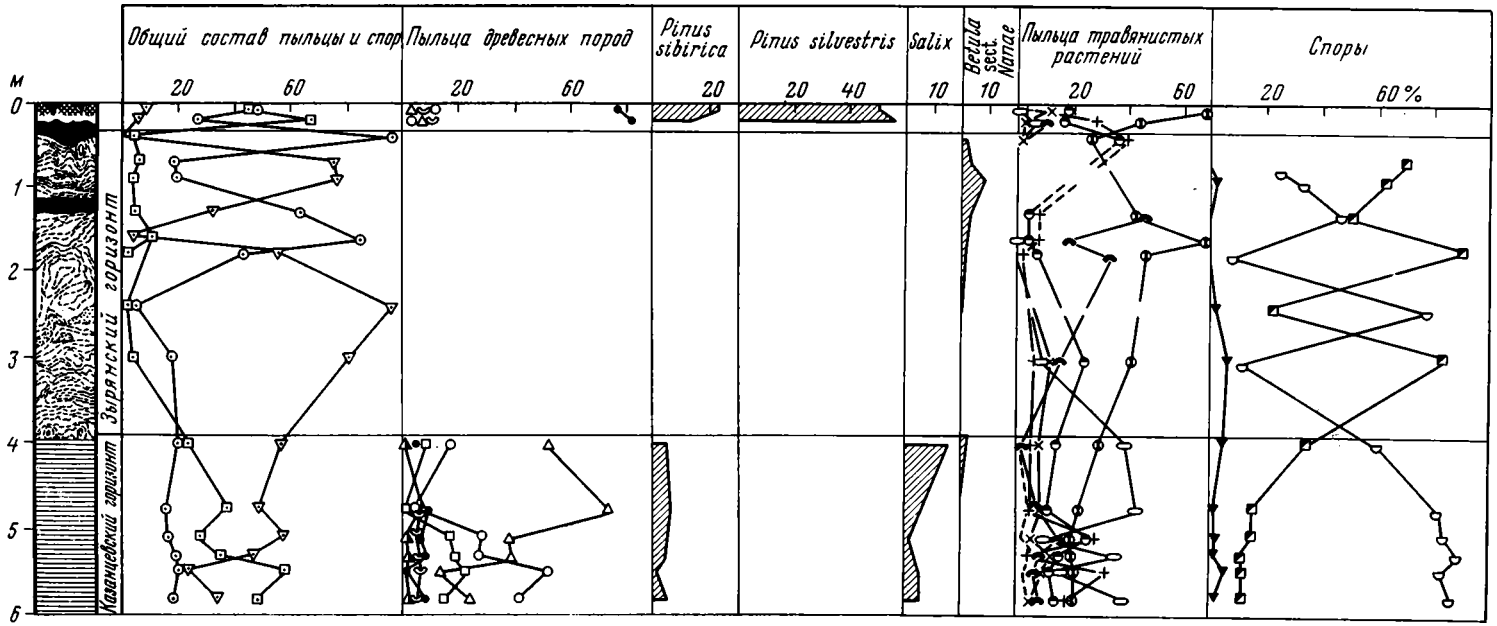
	Мощность, *м*
1. Почва	0,2
2. Торфянистая супесь, интенсивно нарушенная эпигенетически наложенными криогенными деформациями. Залегает на подстилающих отложениях с размывом	0,3
3. Супесь серовато-желтая, тонкая, включает прослои торфяника, мелкозернистого песка или темно-серого суглинка. Вся толща затронута интенсивными сингенетичными криогенными нарушениями	3,5
4. Глина темно-серая, с прослоями тонкого песка, отчетливо горизонтально-слоистая, с включением стволов, коры и веток деревьев	2 (видимая)

Спорово-пыльцевая диаграмма (фиг. 16) показывает различия в составе спорово-пыльцевых спектров нижней и верхней частей разреза. В нижней части (слой 4) преобладают пыльца древесных пород и споры. Среди древесных — большое количество пыльцы ели (74%), в нижней части разреза много пыльцы березы, присутствует пыльца пихты (1—5%), сибирского кедра (1—6%), лиственницы (1—5%), а также ольхи и ивы. Преобладают споры папоротников, меньше сфагновых мхов и плаунов (*Lycopodium annotinum* и *L. alpinum*). Спорово-пыльцевые спектры указанных отложений имеют смешанный характер: наряду с большим количеством пыльцы темнохвойных пород присутствует пыльца лиственницы и березы. По-видимому, это связано с горным рельефом местности. Отложения формировались во второй половине межледниковья.

Межледниковому (казанцевскому) времени соответствуют также осадки русловой фации аллювия II надпойменной террасы р. Иркут (см. фиг. 15, т. 49). Разрезы этой террасы описаны на левом берегу Иркута, около устья р. Большой Быстрой, и на его правом берегу, у устья р. Тибельти (Голубева, Равский, 1962). Спорово-пыльцевые анализы показывают, что в нижней части галечников преобладают пыльца древесных пород и споры. В составе древесных пород много сибирского кедра, ольхи, березы, лиственницы (3—8%). Споры — в основном сфагновых мхов.

Самые нижние слои казанцевского горизонта выявляются в разрезе озерной толщи, вскрытой оврагами в западной части Тункинской впадины, между реками Большой и Малый Зангисан (см. фиг. 15, т. 50). Здесь обнажены слоистые пески и алевриты тазовского горизонта, затронутые сильными смятиями и криогенными нарушениями, которые выше по разрезу постепенно переходят в ненарушенные пески и супеси казанцевского горизонта. Этот переход от ледниковых к межледниковым отложениям подтверждается также составом спорово-пыльцевых спектров. В верхней части разреза преобладает пыльца древесных пород, в основном сосны и березы, довольно много содержится пыльцы сибирского кедра и лиственницы. Полученные спектры позволяют охарактеризовать растительность начала межледниковья.

К казанцевскому горизонту относятся низы аллювия II надпойменной (15—20 *м*) террасы р. Селенги и аллювий III надпойменной (15—18 *м*) террасы р. Чикой (Равский и др., 1964). Разрез 15—18-метровой террасы р. Чикой описан В. Г. Гербовой выше с. Большая Кудара (см. фиг. 15, т. 51). Здесь обнажены светло-желтые и серые разнозернистые пески с хорошо выраженной горизонтальной и косой слоистостью. В нижней части разреза они сменяются галечниками, видимой мощностью 1,5 *м*. Спорово-пыльцевой анализ этих отложений показал преобладание



Фиг. 16. Спорово-пыльцевая диаграмма озерных отложений у с. Шимки (по Л. В. Голубевой)

Условные обозначения см. на фиг. 2

травянистых растений: сложноцветных, особенно полыней, маревых, злаков. В составе древесных больше всего пыльцы сосны и березы, встречается также пыльца широколиственных пород: дуба, вяза, липы. Состав спектров указывает на развитие лесостепных ландшафтов.

Весьма сходные спорово-пыльцевые спектры получены Е. М. Малаевой (Зорин и др., 1961) для аллювия II и частично III надпойменной террасы в Восточном Забайкалье (см. фиг. 15, т. 52).

Л. Я. Лапиной (1963) описаны межледниковые осадки в центре Витимо-Патомского нагорья в бассейне р. Бодайбо, которые она сопоставляет с казанцевскими. Они залегают между двумя моренами. Верхняя образовалась во время патомского оледенения (по Е. Я. Синюгиной), соответствующего зырянскому оледенению Сибири. Нижняя морена (накатаминского оледенения, по Е. Я. Синюгиной) сопоставляется с максимальным — самаровским оледенением. Спорово-пыльцевые анализы межледниковых отложений проведены из двух разрезов: в долине р. Бодайбо — Васильевский разрез и в нижнем течении р. Накатами, правого притока р. Бодайбо — разрез Кавказ (см. фиг. 15, т. 53).

В Васильевском разрезе межледниковые образования представлены илами и галечниками, залегающими в древнем тальвеге долины р. Бодайбо. В нижней части разреза (илы пойменной фации) древесные составляют 57% и состоят из пыльцы (63%), пихты (7%), ели (6%), ольхи (13%), сосны и единичных зерен лещины. В составе травянистых растений преобладает разнотравье. Много пыльцы Ericales. Выше по разрезу в галечниках с иловато-глинистым заполнителем количество пыльцы древесных пород увеличивается до 90%. В составе последней господствует пыльца березы, но возрастает содержание пыльцы ели. В виде единичных зерен встречена пыльца липы. В самой верхней части межледниковых отложений преобладает пыльца сосны и много спор, принадлежащих в основном плаунам.

В разрезе Кавказ межледниковые отложения представлены менее полно. В маломощном аллювии доминирует пыльца древесных пород (90%), в основном сосны (86%), в меньшей степени ели (2%), пихты (3%), найдены единичные зерна лещины и липы. Л. Я. Лапина (1963) выделяет для бассейна р. Бодайбо три фазы развития растительности: начало межледниковья — разреженные леса из сосны и березы с небольшим участием ели и пихты; 2) оптимальная — березовые и хвойные леса из сосны, ели, лиственницы с небольшой примесью широколиственных пород; 3) конец межледниковья — сосновые леса с березой, количество темнохвойных пород уменьшается.

В пределах Чарской впадины и ее горного южного обрамления А. И. Музисом (1966) изучены озерные отложения, образование которых он относит к времени казанцевского межледниковья. Наиболее полный разрез этих отложений вскрыт на правом берегу руч. Эмегачи (см. фиг. 15, т. 54). Здесь обнажаются слоистые озерные супеси разной окраски, залегающие на суглинистой морене. Состав пыльцы и спор из этих отложений показывает преобладание пыльцы деревьев, особенно березы и ольхи. Пыльца сосны, ели и лиственницы встречена в небольшом количестве. Отмечено большое участие пыльцы лещины (*Corylus*). Единично встречена пыльца дуба. В нижней части озерных супесей пыльца шириколиственных пород отсутствует, и в большом количестве содержится пыльца ольховника (*Alnaster*). По-видимому, самая нижняя часть разреза соответствует началу межледникового времени, а остальная — оптимуму.

Северо-Восток. Палеоботанические материалы, характеризующие растительность Северо-Востока времени казанцевского межледниковья, весьма немногочисленны.

В нижнем течении Яны (см. фиг. 15, т. 55) к казанцевскому горизонту относится нижняя часть аллювия II (15—20 *м*) надпойменной террасы (Гитерман, 1963). В спорово-пыльцевых спектрах этих отложений пыльца древесных пород составляет довольно высокий для этих районов процент: 15—45. Здесь определены лиственница, ель, сосна, береза (древесные и кустарниковые формы), ольховник (*Alnaster fruticosus*). Полученные спектры отвечают лесотундровому типу растительности.

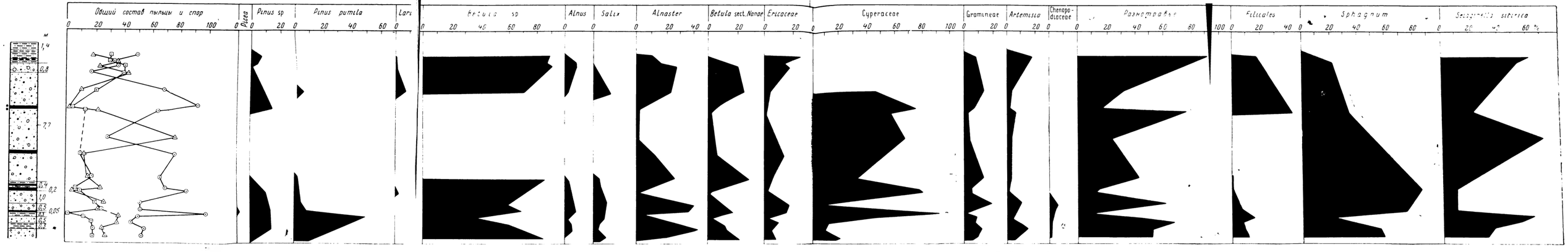
В верховьях Индигирки и Колымы А. П. Васьковским (1959, 1963) изучено несколько местонахождений межледниковой (учуро-киренской) флоры. Богатые растительные остатки обнаружены им в отложениях 40-метровой террасы Индигирки около Усть-Неры (см. фиг. 15, т. 56). Здесь среди речных галечников залегает прослой песков и суглинков, заключающий множество стволов и шишек хвойных деревьев: *Larix sibirica, Picea obovata, Pinus silvestris, Larix dahurica.* При спорово-пыльцевом анализе, проведенном Р. А. Баскович (1959), дополнительно определена пыльца *Pinus pumila* (до 49%), *Betula, Alnus, Picea* sect. *Omorica.*

В долине р. Эльги (см. фиг. 15, т. 57) в обнажении около руч. Промежуточного, из слоя серого суглинка с торфом, залегающего на глубине 15,8 *м*, А. П. Васьковским определены *Picea obovata, Larix sukaczewii, L. sibirica, L. dahurica.* Спорово-пыльцевой анализ этой толщи проводился по нескольким разрезам (Кашменская, Хворостова, 1964). В нижней части толщи (ниже уреза р. Эльги) преобладает пыльца древесных пород (49—60%), при значительном участии спор (31—40%). В составе древесных больше всего березы (в том числе и кустарниковых форм), встречается сосна (5%), кедровый стланик (2—5%), ольха (2—5%), ива (1%) и единично ель. Среди недревесных много вересковых (до 62%). Затем осок, злаков, разнотравья, полыни. Споры представлены сфагновыми мхами. В верхней части толщи пыльца древесных составляет 21—44%, кустарников и трав 9—43%, споры 34—46%. В составе древесных преобладают береза и ольха, содержание пыльцы лиственницы в некоторых образцах достигает 7%, ели немного. Верхняя часть толщи, по-видимому, формировалась в конце межледникового времени.

В бассейне Колымы межледниковая флора обнаружена в отложениях 40-метровой террасы р. Берелех (см. фиг. 15, т. 58). А. П. Васьковским здесь определены *Picea obovata, Larix sibirica, L. dahurica.* Спорово-пыльцевые спектры этих отложений, полученные Р. А. Баскович (1959), весьма сходны со спектрами из отложений 40-метровой террасы Индигирки около Усть-Неры и отличаются лишь несколько бо́льшим содержанием пыльцы ели. В отложениях террасы р. Берелех (Васьковский, 1963) найдены остатки фауны млекопитающих: *Mammuthus primigenius, Coelodonta antiquitatis, Bison priscus deminutus,* которые подтверждают ее верхнеплейстоценовый возраст.

А. П. Васьковский (1959, 1963) отложения, включающие указанные выше ископаемые флоры, относит ко времени последнего (т. е. верхнеплейстоценового) межледниковья. Стратиграфическое положение этих толщ, т. е. залегание их на отложениях, синхронных нижнеплейстоценовому оледенению, и перекрытие их осадками времени верхнеплейстоценового оледенения позволяют сопоставлять их с отложениями казанцевского межледниковья.

К казанцевскому горизонту относится также нижняя часть аллювия 45—50-метровой террасы р. Тирехтях (см. фиг. 15, т. 59). Анализ этих отложений проводился Р. Е. Гитерман по материалам, представленным Б. А. Онищенко. Спорово-пыльцевая диаграмма (фиг. 17) показывает преобладание пыльцы недревесных растений: много пыльцы кустарниковой ольхи, кустарниковой березы, вересковых и разнотравья.



Фиг. 17. Спорово-пыльцевая диаграмма нижней части аллювиальных отложений 45— 50-метровой террасы р. Тирехтях (по Р. Е. Гитерман)

Условные обозначения см. фиг. 2

Заказ 5152

В составе древесных пород преобладает береза, много кедрового стланика, присутствует лиственница, сосна, ольха, ива. Отложения, по-видимому, формировались во вторую половину или в конце межледникового времени. Верхняя часть аллювия террасы содержит валунный материал и сопоставляется со временем верхнеплейстоценового оледенения.

К первому верхнеплейстоценовому межледниковому горизонту на Чукотском полуострове относятся озерные и аллювиальные отложения (конергинские слои), залегающие под верхней мореной, накопление которой связывают с верхнеплейстоценовым оледенением (Петров, 1963). Они подстилаются обычно морскими осадками. Озерные отложения, мощностью 5—10 *м*, изучены в разрезе у пос. Конергино (см. фиг. 15, т. 60). Спорово-пыльцевые анализы этих отложений показали преобладание пыльцы деревьев и кустарников (35—60%), кустарнички и травы составляют 10—45%, споры 15—40%. Пыльца деревьев и кустарников принадлежит в основном березе и ольхе (80—90%). Кроме того встречена пыльца сосны (до 5%) и ивы (до 10%). Кустарнички представлены вересковыми (30—90%), а травы — разнотравьем (20—60%), осоками (до 40%), злаками (до 20%), полынями (до 15%). Найдены споры плаунов (до 70%), сфагновых и зеленых мхов. Озерные отложения включают прослои растительного детрита, линзы торфа и обломки древесины. По макроостаткам Т. Н. Колесниковой (Петров, 1963) определены следующие растения: *Alnus fruticosa, Alnus* sp., *Betula nana, Vaccinium uliginosum, Empetrum nigrum, Rubus chamaemorus, Ranunculus aquatilis, Hyppuris vulgaris, Menyanthis trifoliata, Carex* sp. и др. Кроме того, определена древесина березы и ольхи. Спорово-пыльцевые спектры и остатки флоры показывают, что отложения формировались в условиях лесотундры, по-видимому, в оптимальную фазу межледниковья.

Межледниковые осадки слагают также морскую террасу, высотой 25—30 *м*, широко распространенную на побережье и включающую фауну моллюсков, сходную с современной фауной северной части Берингова моря (Петров, 1963).

Камчатка. Отложения первого верхнеплейстоценового межледниковья на Камчатке и в Корякском нагорье выделены сравнительно недавно. Наиболее полные разрезы их известны в Центральной Камчатской депрессии (Куприна, Скиба, 1964). Здесь, как и на Чукотке, они занимают определенное стратиграфическое положение, залегают на морене нижнеплейстоценового оледенения, а перекрыты осадками, синхронными верхнеплейстоценовому оледенению. В последних найдена фауна млекопитающих верхнепалеолитического комплекса с мамонтом позднего типа и выделены тундровые спорово-пыльцевые спектры, позволяющие датировать их второй половиной верхнего плейстоцена.

Изучены три разреза межледниковых отложений, расположенных на правобережье р. Камчатки (см. фиг. 15, т. 61). Наиболее интересные данные получены из разреза Крутой яр. Межледниковые отложения залегают здесь на флювиогляциальных галечниках и представлены среднезернистыми ожелезненными песками с линзами торфа и алевритами. Общая мощность их около 25 *м*. Спорово-пыльцевые анализы производила Л. А. Скиба. В спектрах преобладает пыльца древесных пород. В составе последней много пыльцы ели, особенно в нижней и верхней частях разреза. Ель относится к двум секциям: *Omorica* и *Eupicea*. В значительном количестве содержится пыльца пихты (до 27%), берез секций *Costatae* и *Albae* (до 36%), ольхи (в нижней части разреза до 38%). Присутствует пыльца лиственницы (0,5—3%), ольховника (*Alnaster fruticosus*) и в небольшом количестве — сосны, кустарниковой березы и восковницы (*Myrica tomentosa*). Травянистые растения представлены Gramineae, Cyperaceae, Rubiaceae, Ranunculaceae, Caryo-

phyllaceae, Compositae и др. Встречаются представители водно-болотной флоры: *Sparganium*, *Potamogeton*, *Alisma*, *Nuphar* и др. Среди споровых растений преобладают спутники хвойных лесов: папоротники, лесные виды плаунов (*Lycopodium annotinum, L. serratum, L. clavatum*). Споры зеленых и сфагновых мхов встречаются редко и в небольшом количестве.

Аналогичные спорово-пыльцевые спектры получены Л. А. Скиба (Куприна, Скиба, 1964) для разрезов двух яров Генераловка и Половинка. Здесь также преобладает пыльца ели, но несколько меньше содержится пыльцы пихты (до 11%) и больше — ольхи (особенно кустарниковой, до 34%). Таким образом, спектры свидетельствуют о распространении в бассейне р. Камчатки хвойных лесов из ели и пихты с примесью лиственницы, сосны, березы и характеризуют, по-видимому, оптимальную фазу и конец межледниковья.

На западном побережье Камчатки изучен разрез II надпойменной террасы (см. фиг. 15, т. 62) в устьевой части р. Тигиль (Гептнер и др., 1965). Спорово-пыльцевые спектры из нижней части аллювия террасы, представленной песками и галечниками (русловая фация), характеризуются преобладанием пыльцы древесных пород, в частности ольхи и березы. Кроме того, довольно много содержится пыльцы ели (до 28%) и в меньшей степени — пихты и сосны. Выше по разрезу спорово-пыльцевые спектры имеют иной характер и отражают холодные климатические условия верхнеплейстоценового оледенения. Следовательно, можно считать, что низы аллювия террасы формировались в конце межледникового времени.

Дальний Восток. Ю. Ф. Чемеков (1961б) отложения верхнего плейстоцена Дальнего Востока подразделяет на четыре горизонта: 1) первый верхнемежледниковый (первый тихоокеанский); 2) первый верхнеледниковый (муниканский); 3) второй верхнемежледниковый (второй тихоокеанский); 4) второй верхнеледниковый (селитканский). К первому верхнемежледниковому горизонту он относит глинистые илы на дне Охотского моря, абсолютный возраст которых, вычисленный по скорости осадконакопления, составляет приблизительно от 63—65 до 79—99 тыс. лет. По данным Е. В. Кореневой (1957), в этих осадках присутствует пыльца темнохвойных пород, экзотических сосен, реликтовых растений (Tsuga, Ilex, Juglans, Pterocarya) и много спор папоротников.

Согласно унифицированной стратиграфической схеме Дальнего Востока, принятой в 1956 г. на Межведомственном совещании в г. Хабаровске, в районе Среднеамурской депрессии и Нижнего Приамурья к нижнему подотделу верхнего отдела (Q_3^1) относятся торфяники, пески и супеси с линзами галечников, залегающие в основании террасы высотой 10—20 *м*. В торфяниках содержится пыльца березы, ели и широколиственных пород (*Quercus*, *Ulmus*, *Carpinus*).

В пределах Эвороно-Чукчагирской, Удыль-Кизинской, Среднеамурской и Приханкайской депрессий (Берсенев и др., 1962; Вихлянцев, Морозова, 1965) к верхнечетвертичным отложениям относятся озерные и аллювиальные осадки, вскрытые скважинами на глубине 10—25 *м* от поверхности, и отложения, образующие I надпойменную террасу Амура и Уссури, высотой 3—8 *м*. Верхнечетвертичные отложения подразделяются на два подотдела: нижний — межледниковый и верхний — ледниковый. Отсутствие более дробного деления затрудняет сопоставление этих отложений с одновозрастными толщами других районов Сибири. На основании палеоботанических материалов можно предположить, что нижняя часть аллювия I террасы соответствует отложениям второго верхнеплейстоценового межледниковья. Отложениями первого верхнеплейстоценового межледниковья следует, по-видимому, считать верхнюю часть аллювия более высокой (II?) террасы. Отнесение отложений II надпойменной

(10—18 *м*) террасы к среднему отделу обосновывается нахождением в них у ст. Вяземская (долина Уссури) остатков *Mammuthus trodontherii*, которые в действительности приурочены к более древним отложениям цоколя террасы (см. стр. 78—79).

Наиболее полно разрезы четвертичных отложений изучены в пределах Эвороно-Чукчагирской депрессии (см. фиг. 15, т. 63), где они вскрыты рядом скважин (Морозова, Вихлянцев, 1965). В составе спорово-пыльцевых спектров отложений верхнеплейстоценового межледниковья этой депрессии преобладает пыльца деревьев и кустарников. Среди последней господствует пыльца древовидной березы (преобладают дальневосточные виды), много пыльцы ольхи. В небольшом количестве встречена пыльца ели, сосны, ольховника и широколиственных пород: *Quercus*, *Corylus*, *Carpinus*, *Ulmus*. Споровые представлены зелеными и сфагновыми мхами, а также плаунами (*Lycopodium clavatum*).

В пределах Удыль-Кизинской депрессии (см. фиг. 15, т. 64) аналогичные отложения имеют спектры, отличающиеся от предыдущих бо́льшим участием пыльцы древовидной березы и ели. В значительном количестве присутствует пыльца ольхи и сосны и в небольшом — пихты, лиственницы и широколиственных пород: *Corylus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Juglans*, *Tilia*, *Acer*. Кроме спор сфагновых мхов, отмечены *Osmunda*, *Ophioglossum*, *Lycopodium clavatum*.

Южнее, в Среднеамурской и Приханкайской депрессиях (см. фиг. 15, т. 65, 66), в верхнеплейстоценовых межледниковых отложениях преобладает пыльца хвойных пород, особенно ели. Кроме того, содержится много пыльцы *Pinus koraensis* и *P. pumila* березы и немного пихты и широколиственных пород: *Corylus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Juglans*, *Acer* и *Fraxinus*.

Все спорово-пыльцевые спектры межледниковых отложений свидетельствуют о широком распространении на территории Дальнего Востока березовых и хвойных лесов с широколиственными породами. Фазы в развитии растительности не устанавливаются.

Сахалин. В пределах Поронайской депрессии (см. фиг. 15, т. 67) верхнеплейстоценовые отложения вскрыты скважиной в интервале глубин 12—54,2 *м* (Александрова, Белецкая, 1965). В нижней части этих отложений залегают:

	Мощность, *м*
1. Песок гравелистый, с галькой	4,7
2. Суглинок темно-серый, плотный, с включениями глины, вкраплениями вивианита, растительными остатками (определена древесина *Fraxinus* sp.)	16,7

По данным спорово-пыльцевого анализа, проведенного А. Н. Александровой, эта часть разреза отнесена к отложениям первого верхнечетвертичного (лунского) межледниковья. В нижних слоях межледниковых отложений преобладает пыльца темнохвойных и широколиственных пород: *Corylus*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Quercus*, *Juglans*, а в верхних — господствует пыльца ольхи (до 80—90%), при значительном участии широколиственных пород (до 6—8%). А. Н. Александрова выделяет две фазы развития растительности: 1) темнохвойная тайга с примесью широколиственных пород и 2) ольховые и широколиственные леса.

На юге Сахалина четвертичные отложения изучались в Сусунайской низменности (см. фиг. 15, т. 68), где они вскрыты скважинами близ с. Нижне-Троицкое и на левом берегу р. Лютоги. Близ Нижне-Троицкого межледниковые отложения залегают на глубине 28—40 *м* и представлены галечниками, переслаивающимися с песками и иловатыми глинами. Спорово-пыльцевые спектры этих отложений характеризуются большим участием пыльцы ели и пихты, а также сосны, березы и широколиственных пород: *Myrica*, *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Carpinus*, *Corylus*, *Juglans*, *Fa-*

gus и др. Выделяются две фазы развития растительности, соответствующие, видимо, оптимуму и концу межледниковья: 1) широколиственные и сосновые леса и 2) пихтово-еловые леса. М. П. Гричук и Н. С. Соколова (1959) эти отложения относили ранее к среднему плейстоцену. Однако за последнее время (устное сообщение М. П. Гричук) в связи с более детальным изучением четвертичных отложений они склонны рассматривать их как отложения первого верхнеплейстоценового межледниковья.

Зырянский горизонт

Зырянское оледенение только на севере Сибири имело покровный и полупокровный характер. В горах Северо-Востока, в Верхоянье, на Алтае, в Саяно-Байкальской горной области, Сихотэ-Алине и других горных массивах развивались горно-долинные ледники (Равский, 1961).

Отложения времени зырянского оледенения распространены весьма широко. В ледниковой области это комплекс отложений, включающий морены, флювиогляциальные и озерно-ледниковые образования. В перигляциальной зоне в одних районах к зырянским отложениям относится верхняя часть аллювия третьих надпойменных террас и верхняя часть отложений озерно-аллювиальных равнин, в других районах — верхняя часть аллювия или весь аллювий вторых надпойменных террас, а также лёссовидные покровные образования, перекрывающие аллювий более высоких террас.

Спорово-пыльцевые спектры зырянских отложений отражают наличие трех фаз в развитии растительности, соответствующих началу, середине и концу ледникового времени. В I фазу, когда происходил рост ледников, были широко развиты тундровая растительность, болота и редколесья. Во II фазу, во время максимального развития оледенения и в период начала деградации ледников, наибольшее распространение получили перигляциальные степи. В III фазу, в конце ледникового времени, вновь отмечается некоторое увеличение роли тундровых растений и редколесий. Эта фаза часто является переходной от оледенения к межледниковью.

В большинстве разрезов устанавливаются отложения, соответствующие I и II фазам в развитии растительности. Отложения конца оледенения встречены в очень немногих разрезах.

Об изменении климата в течение зырянского оледенения свидетельствуют также и геологические данные. На всей территории, не занятой ледником, как и во время более ранних оледенений, устанавливался перигляциальный режим, нашедший свое выражение в образовании вечной мерзлоты, ледяных клиньев, лёссовидных отложений и т. д. Полупокровный тип зырянского оледенения на плоскогорьях и долинный характер горных ледников говорят о большей сухости климата этого времени по сравнению с веком самаровского оледенения. Это послужило причиной более резкого проявления перигляциального режима в зырянское время. В отложениях, соответствующих первой половине оледенения, описаны солифлюкционные текстуры, в образованиях, соответствующих второй половине,— трещинные текстуры, выраженные в виде псевдоморфоз по ледяным клиньям. Ледяные клинья в зырянских отложениях имеют бóльшую глубину и ширину, чем в самаровских. Глубина же активного слоя на вечной мерзлоте, измеряемая мощностью солифлюкционных накоплений, была относительно небольшой (Равский, 1961).

Западная Сибирь. В восточных предгорьях Урала и в бассейнах левых притоков Оби зырянская морена образует аккумулятивные формы рельефа. На Ямале и к востоку от Оби мощность ее меньше и покров прерывист.

На правом берегу Надымской Оби в верхней части разреза обнажаются флювиогляциальные пески, залегающие на размытой поверхности отложений казанцевского горизонта и перекрытые зырянской мореной (Голубева, 1960). Спорово-пыльцевые анализы этих песков показали преобладание кустарников (*Betula nana*) и травянистых растений (разнотравья, злаков, полыней). В составе древесных пород больше всего березы, ели, сосны, встречена лиственница. Состав пыльцы и спор показывает, что в начале зырянского века в низовьях Оби была распространена тундровая и лесотундровая растительность (лиственнично-еловоберезовая лесотундра).

К югу от ледниковой зоны широко развиты озерно-аллювиальные отложения, формировавшиеся в подпрудных бассейнах и слагающие равнину, высотой до 30 *м* над урезом рек. Разрезы этих отложений изучены вдоль правого берега Большой Оби, южнее г. Салехарда (Голубева, 1960). Здесь озерно-аллювиальные отложения имеют ленточное строение и представлены переслаивающимися разнозернистыми песками, супесями, суглинками. Выше (см. стр. 97) был рассмотрен разрез этих отложений у с. Горки. В этом разрезе отмечается постепенный переход от отложений казанцевского горизонта к зырянскому. В отложениях, отнесенных к зырянскому горизонту, преобладает пыльца травянистых растений и *Betula nana*. В составе травянистых много злаков, разнотравья (особенно Caryophyllaceae), полыней, лебедовых, встречаются осоки и водные растения. Древесные представлены в основном пыльцой березы, ели, сибирского кедра.

Г. И. Лазуковым и Н. С. Соколовой (1959) изучен разрез правого склона долины р. Оби в районе с. Перегребное (см. фиг. 15, т. 8). Верхнюю часть разреза, мощностью 6 *м*, представленную серыми слоистыми супесями, Г. И. Лазуков относит к флювиогляциальным отложениям зырянского оледенения. Отложения подстилаются осадками казанцевского горизонта. Спорово-пыльцевые спектры верхней (зырянской) толщи существенно отличаются от спектров подстилающих отложений (см. стр. 97) и характеризуются обилием пыльцы березы, значительная часть которой, по-видимому, относится к кустарниковым видам. Пыльца ели и пихты почти полностью отсутствует, а сибирского кедра и сосны встречена в небольшом количестве. В отложениях содержится очень много спор зеленых мхов (до 88%), значительно меньше сфагновых мхов и папоротников.

Указанные отложения, вероятно, образовались в первую половину зырянского века, во время распространения лесотундровой растительности.

В районе среднего течения р. Оби (Кеть-Тымское Приобье) в зырянское время происходило формирование отложений озерно-аллювиальных равнин и лощин стока (Мизеров, Стрижова, 1964). Осадки лощин стока представлены тонкозернистыми, часто глинистыми горизонтальнослоистыми песками. Спорово-пыльцевые анализы этих отложений, проведенные А. И. Стрижовой по ряду скважин, показали, что в верхней части разреза значительно преобладает пыльца березы (древесные и кустарниковые виды), много спор папоротников, зеленых и сфагновых мхов и плаунов (*Lycopodium pungens, L. appressum*). Отложения формировались при лесотундровой растительности и, по-видимому, также соответствуют первой половине зырянского времени.

Отложения лощин стока сопоставляются с верхними слоями III надпойменной террасы р. Оби, а севернее (Салехардское Приобье) — с описанными выше отложениями озерно-аллювиальных равнин.

К зырянскому горизонту можно также отнести низы аллювия II надпойменной террасы р. Оби. Разрезы этой террасы изучены С. М. Цейтлиным на правом берегу р. Оби, у Колпашева (см. фиг. 15, т. 69) и в обна-

жении Белый яр (см. фиг. 15, т. 70). У Колпашева II надпойменная терраса имеет высоту 16—18 *м* над урезом воды. Нижняя часть аллювия представлена среднезернистыми и тонкозернистыми слоистыми песками с прослоями суглинков и с криогенными нарушениями в виде псевдоморфоз по ледяным клиньям. В этих отложениях, по данным спорово-пыльцевых анализов, проведенных О. В. Матвеевой, преобладает пыльца травянистых растений, в основном лебедовых (до 80%) и в меньшей степени разнотравья, полыней, злаков. В небольшом количестве присутствует пыльца *Betula nana*. Из древесных единично встречена пыльца ели, березы, ольхи, сибирского кедра. Выше по разрезу слоистые пески перекрыты погребенной почвой каргинского возраста. Положение песков в геологическом разрезе и их спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о том, что отложения формировались во вторую половину зырянского времени при широком распространении перигляциальной степной растительности. Аналогичные спектры получены О. В. Матвеевой для низов аллювия в обнажении Белый яр.

В районе нижнего течения Иртыша, по данным В. С. Волковой (1964), в зырянское время происходило формирование покровных лессовидных супесей и суглинков («преображенская свита»). От нижележащих отложений они отделены погребенным гумусированным почвенным горизонтом казанцевского возраста. Спорово-пыльцевые спектры покровных супесей и суглинков отражают распространение тундровой и лесотундровой растительности.

В низовьях Енисея, к северу от г. Туруханска, развит ледниковый комплекс осадков. На Енисей-Туруханском междуречье ледниковые зырянские отложения образуют свежий холмисто-грядовый рельеф (Архипов и др., 1960).

Южнее границы зырянского ледника в пределах Енисейской депрессии распространены перигляциальные отложения, слагающие плоскую, сильно заболоченную равнину с абсолютными высотами 40—45 *м*. Среди них С. А. Архипов выделяет две толщи, формирование которых происходило в различных палеогеографических обстановках. Нижняя, 10—15-метровая, толща в основном глинистых осадков образовалась во время активного продвижения ледника. Эти отложения обнажаются на правом берегу Енисея в Селиванихинском яре (см. фиг. 15, т. 71); выходят сизые тонкоплитчатые глины с хорошо выраженной горизонтальной слоистостью, переходящие вниз по разрезу в переслаивающуюся толщу глин, суглинков, супесей и песков. Спорово-пыльцевые анализы, проведенные Е. В. Кореневой (1960), показали преобладание в этих отложениях пыльцы кустарников, кустарничков и травянистых растений (49—92%). Древесные представлены в основном пыльцой березы и ольхи. Пыльцы хвойных пород не более 2—8%. Это говорит о том, что граница распространения последних проходила далеко от места накопления осадков. В нижней части разреза довольно много содержится пыльцы кустарниковой березы (10—30% по отношению к общей сумме всех сосчитанных зерен пыльцы и спор). В составе травянистых растений преобладает пыльца злаков и разнотравья при значительном участии полыней и лебедовых, встречается пыльца осок. Небольшой процент составляют споры папоротников, зеленых мхов, плаунов и *Selaginella selaginoides*. В верхней части разреза заметно уменьшается количество пыльцы кустарниковой березы, а в верхах глин она уже отсутствует. В составе трав господствует полынь (до 78%), при участии лебедовых (до 18%), злаков (до 20%) и разнотравья (до 20%). Таким образом, за время формирования осадков лесотундровые ландшафты сменились более открытыми пространствами тундростепей.

Верхняя, 8—10-метровая, толща перигляциальных отложений образовалась во время деградации зырянского ледника. Разрез ее описан

на левом берегу р. Нижней Баихи в районе ручья Позвоночного (см. фиг. 15, т. 72). Сверху вниз здесь вскрываются:

	Мощность, *м*
1. Почва	0—0,2
2. Суглинок бурый, слоистый	0,2—0,75
3. Песок желтовато-коричневый, тонкозернистый, слюдистый, с прослоями и линзами серого суглинка	0,75—3,8
4. Суглинок темно-серый, с прослоями песка и торфа	3,8—15
5. Глина сизая, слоистая	15—15,5

По всему разрезу в общем составе спорово-пыльцевых спектров преобладает пыльца недревесных растений. В отличие от верхних слоев нижней перигляциальной толщи здесь вновь появляется пыльца кустарниковой березки (8—25%). В составе травянистых растений вначале преобладает пыльца полыни, затем разнотравья, присутствует пыльца осок. Небольшое содержание пыльцы древесных пород — ели и сибирского кедра — свидетельствует о ее в основном занесении из более южных районов.

Спорово-пыльцевые спектры показывают, что в конце зырянского оледенения в растительном покрове вновь возросло участие кустарниковой березки, разнотравья и водных растений, хотя роль ксерофитов еще оставалась значительной.

В среднем течении Енисея С. П. Горшков (1962) описал разрез 25—35 *м* террасы (III надпойменная) у сел. Абалаково (см. фиг. 15, т. 73). Результаты спорово-пыльцевых анализов, выполненных Е. А. Петровой, позволили прийти к выводу, что верхняя часть аллювия террасы, представленная супесями и суглинками, формировалась в условиях холодного климата, когда лесная растительность значительно деградировала. В этих отложениях, в интервале глубин 10—18 *м* доминирует пыльца травянистых растений (до 70%), главным образом разнотравья и осок. Присутствует пыльца хвойных. Найдены споры зеленых мхов и плаунков (*Selaginella selaginoides* и *S. sibirica*). Из древесных пород единично встречена пыльца лиственницы и в небольшом количестве ели, березы и сибирского кедра. Выше по разрезу в общем составе преобладают либо споры, либо пыльца древесных пород. Среди последней господствует пыльца березы (древесные и кустарниковые виды), довольно много пыльцы сибирского кедра, единично встречается зерно лиственницы. В составе трав преобладает разнотравье, но довольно много пыльцы ксерофитов, особенно лебедовых (до 20—30%, а в отдельных образцах до 60%) и злаков. Таким образом, во время накопления отложений вначале существовали тундровые и лесотундровые ландшафты, а затем — березовые и лиственничные редколесья, чередующиеся со степями.

В последнее время С. П. Горшков (Алешинская и др., 1964) к зырянскому горизонту стал относить аллювий более высокой 35—45-метровой террасы р. Енисей, возраст которого ранее он определял как тазовский. Однако этому противоречит нахождение в нем фауны верхнепалеолитического комплекса (ранний вариант), а также общий ход геологической истории Западной Сибири. Так, например, в обнажении около Коркино в отложениях 40—45-метровой террасы Э. А. Вангенгейм обнаружила и определила остатки *Bison priscus* cf. *longicornis, Mammuthus primigenius* (близкий к раннему типу), которые, по ее заключению, не могут быть моложе среднего плейстоцена. Кроме того, изучение спорово-пыльцевых спектров аллювия более низких террас позволило установить еще два этапа значительного похолодания климата, соответствующих, по-видимому, верхнеплейстоценовым оледенениям. Следовательно, аллювий 35—45-метровой террасы следует, очевидно, относить к более раннему оледенению, чем зырянское.

Алтай. В пределах предалтайской равнины, в районе слияния рек Бии и Катуни, к зырянскому горизонту относится верхняя часть аллювия IV надпойменной террасы р. Иши, соответствующей третьей террасе р. Катуни (Адаменко, 1963).

В горах Алтая О. В. Матвеевой (по материалам Е. В. Девяткина) изучены зырянские пролювиальные и озерноледниковые отложения.

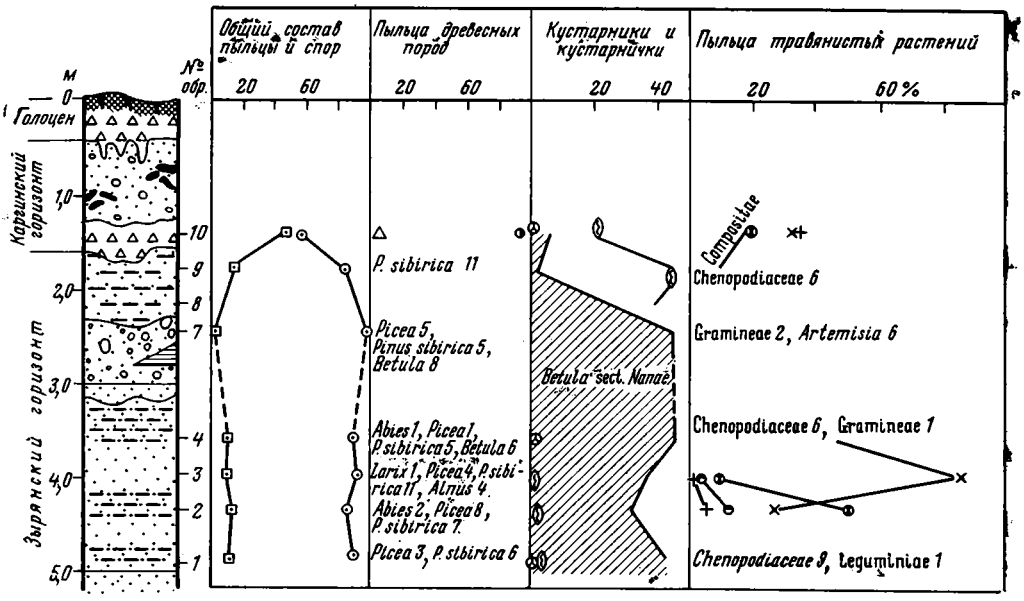
На западе Чуйской впадины, в устье р. Ак-Кая (см. фиг. 15, т. 74), в верхней части обрыва обнажены щебнистые плохо сортированные галечники с линзами песков и гравия. Спорово-пыльцевые спектры этих отложений (см. фиг. 2) характеризуются преобладанием пыльцы травянистых растений (60—80%), в основном лебедовых (60—75%), затем разнотравья (10—30%) и полыней (8—18%). В отложениях очень много пыльцы эфедры (35—40%). Содержание пыльцы древесных пород достигает 20—40%, среди нее много пыльцы березы и сибирского кедра. Споры отсутствуют. Приведенные спектры показывают, что отложения формировались в условиях сухого и холодного климата, при большом участии в растительном покрове ксерофитных группировок.

Весьма сходные спорово-пыльцевые спектры получены для пролювиальных песчано-щебнистых отложений, находящихся на северной окраине Чуйской котловины, в урочище Бекен (см. фиг. 15, т. 75). В отличие от предыдущего разреза здесь встречена пыльца кустарниковой березки. В составе травянистых растений лебедовые составляют 72—96%, разнотравье 4—28%. В группе древесных пород больше всего березы, затем сибирского кедра. Единично встречена пыльца ели, лиственницы, пихты.

Отложения, вскрытые в разрезах Ак-Кая и Бекен, формировались во время наибольшего развития ледника, т. е. во II фазу развития растительности зырянского времени.

Разрез озерно-ледниковых отложений изучен в Курайской впадине, к северу от пос. Курай. Здесь вскрываются темно-серые горизонтально-слоистые гравелистые пески с прослоем светло-серого пылеватого суглинка с редкими валунами и гальками (фиг. 18). Спорово-пыльцевая диаграмма показывает преобладание пыльцы недревесных растений. В нижней и средней частях разреза очень много пыльцы кустарниковой березки. Количество пыльцы травянистых растений невелико (лебедовые, разнотравье, злаки, полыни). В верхней части разреза в составе недревесных уменьшается содержание пыльцы кустарниковой березки (до 10%) и резко (до 48%) возрастает количество пыльцы эфедры. Значительное содержание пыльцы сибирского кедра в этом слое следует, по-видимому, рассматривать как результат ветрового заноса пыльцы из предгорных районов Алтая, не подвергавшихся оледенению и достаточно защищенных от холодных и иссушающих ветров. Следовательно, во время образования отложений произошли изменения в растительном покрове: перигляциальные ландшафты типа тундростепей с обилием кустарниковой березки сменились сухими и холодными степями с большим участием эфедры.

В пределах ледниковой зоны горных районов Алтая В. Н. Тихомировым и М. А. Петросянц (Е. В. Девяткин, 1965) изучены озерно-ледниковые отложения, залегающие на морене в долине р. Карабулак (см. фиг. 15, т. 77). В составе спорово-пыльцевых спектров этих отложений преобладает пыльца травянистых растений (до 90%): полыни (до 50%), лебедовых (до 25%), разнотравья (до 15%). Встречена пыльца эфедры (до 10%) и кустарничков (Ericaceae). Среди небольшого количества пыльцы древесных пород больше всего пыльцы березы (до 50%) в основном кустарниковых видов, встречена пыльца сосны, сибирского кедра и единичные зерна пихты и ели. Отложения формировались во вторую половину ледникового времени, во время распространения тундростепной растительности.



Фиг. 18. Спорово-пыльцевая диаграмма озерно-ледниковых отложений в карьере к северу от пос. Курай (по О. В. Матвеевой)

Условные обозначения см. на фиг. 2

Восточная Сибирь. На Анабаро-Оленекском междуречье и в долине Оленека, в зоне современной тундры, к зырянским отложениям можно отнести песчаные суглинки, покрывающие казанцевские торфяники и самую верхнюю часть аллювия (выше погребенного торфяника) 30-метровой террасы р. Оленек в 5 *км* ниже пос. Тюмяти (Митт, Федорова, 1963). В отложениях, отнесенных к зырянскому горизонту, резко преобладает пыльца травянистых растений и кустарничков. Споры принадлежат в основном сфагновым мхам и сибирскому плаунку (*Selaginella sibirica*). Встречена пыльца кустарниковой березки. Среди травянистых больше всего пыльцы злаков и осок, но участие полыни и лебедовых еще значительно, что характерно для спектров перигляциальных отложений. Таким образом, спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о распространении на севере Сибири своеобразной перигляциальной тундровой растительности с большим участием ксерофитов.

В верховьях р. Оленек флювиогляциальные зырянские отложения слагают верхнюю часть второй надпойменной (15-метровой) террасы ниже устья р. Нижней Томбы (Пуминов, 1964б). Спорово-пыльцевые анализы, выполненные Ф. М. Левиной, указывают на суровые условия климата времени формирования этих осадков. В отложениях II надпойменной террасы р. Оленек ниже устья р. Улахан-Бэруэкит (см. фиг. 15, т. 78), по устному сообщению Л. М. Шестаковой (палинологическая лаборатория Иркутского геологического управления), преобладает пыльца недревесных растений (до 42%), в основном вересковых, полыней, злаков, разнотравья. Много пыльцы *Betula* sect. *Nanae* (до 32% от суммы пыльцы древесных пород). Среди древесных больше всего пыльцы ивы, березы, единично присутствуют зерна лиственницы, ели. Найдены споры сфагновых мхов. Здесь, как и в низовьях р. Оленек, были развиты тундровые и лесотундровые ландшафты с большим участием ксерофитов.

Результаты спорово-пыльцевых анализов, проведенных М. В. Барковой (1964) для аллювиальных отложений II надпойменной террасы р. Си-

лигир, притока р. Оленек (см. фиг. 15, т. 79), свидетельствуют о холодных климатических условиях и распространении заболоченной тундры. В пойменной фации аллювия этой террасы в общем составе спор и пыльцы преобладают споры преимущественно сфагновых и зеленых мхов. В довольно значительном количестве присутствует пыльца трав, кустарников и кустарничков (до 57%). Пыльца древесных пород только в низах разреза составляет около 40%, выше она содержится в небольшом количестве, а в самом верхнем слое отсутствует. М. В. Баркова возраст аллювия этой террасы датирует каргинским временем. Однако спорово-пыльцевые спектры каргинских отложений бассейна р. Оленек и Оленек-Вилюйского междуречья (Митт, Федорова, 1963; Гитерман, 1963) отражают более теплые климатические условия и распространение лесной растительности. Более вероятно, что верхняя часть аллювия II террасы относится к зырянскому горизонту.

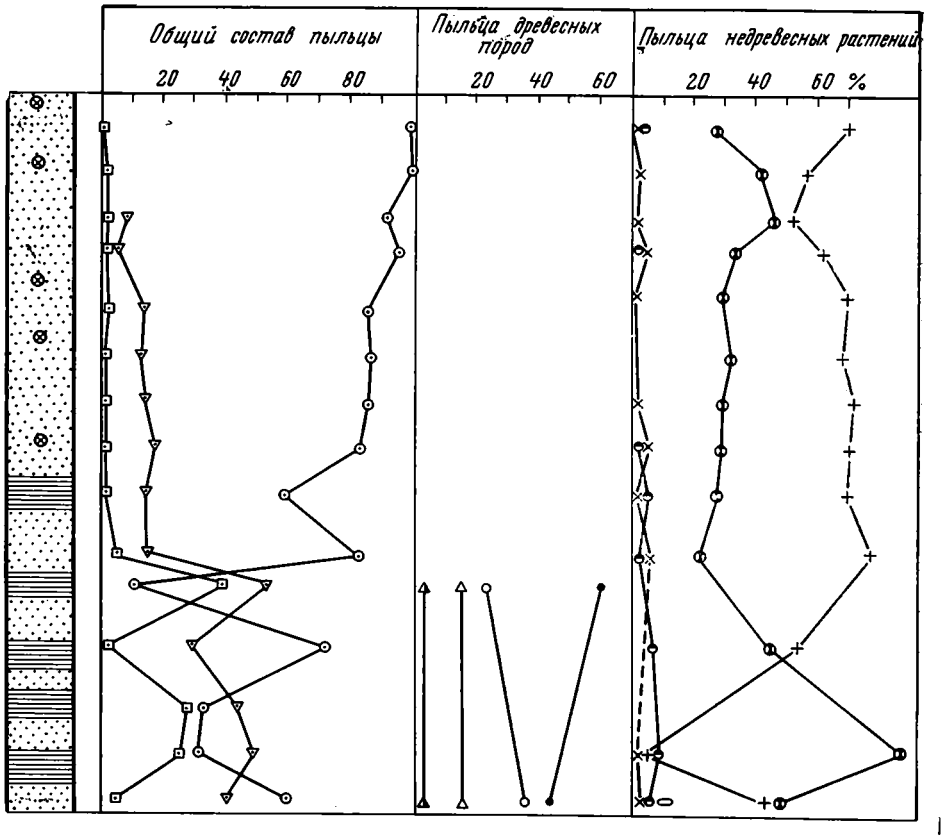
В бассейне нижнего течения Нижней Тунгуски пыльцой и спорами охарактеризованы озерно-ледниковые отложения, вскрытые в долинах рек Виви, Тутончаны и Северной (Цейтлин, 1964). В долине р. Виви (см. фиг. 15, т. 80) эти отложения слагают цоколь 22-метровой террасы и представлены слоистыми голубовато-серыми глинами. В спорово-пыльцевых спектрах этих отложений преобладают либо пыльца травянистых растений (до 80%), либо споры (до 40%). В составе травянистых доминируют полыни (до 60%), но довольно много осок, разнотравья, злаков и лебедовых. В небольшом количестве (до 10%) присутствует пыльца кустарниковой березки. В составе древесных в нижней части разреза больше всего пыльцы березы, а в верхней — ели, сосны, встречена пыльца лиственницы. Обнаружены споры папоротников, сфагновых мхов, плаунов и плаунков (довольно много *Selaginella selaginoides*). Отложения формировались в условиях холодного климата, при развитии перигляциальной растительности типа тундростепей. Верхние слои глин накапливались, по-видимому, в более благоприятных климатических условиях (увеличивается количество пыльцы древесных, особенно ели, лиственницы), соответствующих концу ледникового времени.

Спорово-пыльцевые спектры озерно-ледниковых отложений в долинах рек Тутончаны и Северной (см. фиг. 15, т. 81, 82) сходны с предыдущими, отличаясь лишь несколько более высоким содержанием пыльцы древесных пород. Видимо, эти отложения формировались в конце ледникового времени.

В бассейне верхнего течения Нижней Тунгуски на основании спорово-пыльцевых анализов, выполненных Р. Е. Гитерман (1963), к зырянскому горизонту относится верхняя часть аллювия II надпойменной террасы. В разрезе этой террасы, описанном В. Ю. Малиновским, на правом берегу Нижней Тунгуски, у дер. Анкилы (см. фиг. 15, т. 83) обнажены (сверху вниз):

	Мощность, *м*
1. Пески желтые, разнозернистые с мелкими линзочками гравия, переслаивающиеся с желтыми глинистыми песками и зеленовато-серыми глинами . .	1,7
2. Пески желтые, разнозернистые, волнистослоистые, с редкими прослойками зеленовато-серых глин	5,5
3. Пески серые, кварцевые, гравелистые, горизонтальнослоистые, с глинистыми прослойками	4,35
4. Пески буровато-желтые, переслаивающиеся с зеленовато-серыми глинами	4,8
5. Пески серые, гравелистые, косослоистые, переходящие ниже в гравийно-галечные отложения	2,8

Спорово-пыльцевая диаграмма, составленная для песков и зеленовато-серых глин слоя 4 (фиг. 19), показывает различия в составе пыльцы и спор в нижней и верхней частях слоя. В нижней части преобладают споры или пыльца травянистых растений. Довольно много содержится



Фиг. 19. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений средней части разреза II надпойменной террасы р. Нижней Тунгуски у дер. Анкулы (по Р. Е. Гитерман)

Условные обозначения см. на фиг. 2

пыльцы древесных пород (до 38%), в основном березы и сосны. В составе травянистых растений господствует пыльца разнотравья, при значительном участии полыней. Встречаются споры зеленых мхов. В верхней части резко увеличивается содержание пыльцы травянистых растений (до 99%), среди которых преобладают полыни (до 76%), много разнотравья (до 45%). Встречена пыльца *Ephedra* и Plumbaginaceae. Максимальное содержание пыльцы древесных здесь всего 4%, спор — 17%. Спорово-пыльцевая диаграмма не отражает всей истории развития растительности зырянского времени, но можно допустить, что нижняя часть песков и глин слоя 4 формировалась в конце межледниковья и начале зырянского века (I фаза), а верхняя — во время наибольшего похолодания и исчезновения древесных пород (II фаза).

В бассейне Вилюя с зырянским горизонтом сопоставляются аллювий II надпойменной террасы и покровные суглинки озерного и делювиально-солифлюкционного происхождения, перекрывающие аллювий более высоких террас.

Разрезы II надпойменной террасы Вилюя описаны М. Н. Алексеевым (1961) выше Верхневилюйска и в районе пос. Крестях (см. фиг. 15, т. 84, 85).

В районе Верхневилюйска аллювий II террасы сложен внизу мелкозернистыми и разнозернистыми песками с мелкой галькой, переслаивающимися с иловатыми глинами, а вверху — желто-серыми плотными суглин-

ками. В спорово-пыльцевых спектрах из этого разреза (Гитерман, 1963) преобладает пыльца недревесных растений (68—99%): злаков, разнотравья, полыней. Из древесных найдена в основном пыльца березы. Кроме того, встречены единичные зерна лиственницы, сосны, ольхи, ивы. Споровые растения представлены зелеными и сфагновыми мхами. В верхнем слое суглинков появляется большое количество пыльцы лебедовых (до 78%). Сходные спорово-пыльцевые спектры получены для аллювия II террасы в районе пос. Крестях. В отличие от предыдущих спектров в составе древесных здесь больше всего встречено пыльцы лиственницы, а в составе травянистых растений, при значительном участии полыней и злаков, преобладают осоки. Судя по спектрам, во время формирования аллювия II надпойменной террасы Вилюя существовали перигляциальные ландшафты с лиственничными и березовыми редколесьями, с болотами и злаково-разнотравными и полынными ассоциациями. Эти ландшафты напоминали современную лесотундру, но отличались значительным участием ксерофитных группировок.

Покровные суглинки зырянского возраста перекрывают аллювий IV надпойменной террасы Вилюя. В основании их часто находятся торфяники казанцевского горизонта. Толща покровных суглинков и подстилающих отложений описана М. Н. Алексеевым (1961) на левом берегу Вилюя, а 8 *км* ниже устья р. Чыбыды (см. фиг. 15, т. 37). Здесь вскрывается следующий разрез:

	Мощность, *м*
1. Почва	0,1
2. Суглинок серый, в верхней части сильно известковистый	1,3
3. Суглинки тонкослоистые, озерные, со следами мерзлотных нарушений, переслаивающиеся с лёссовидными суглинками и супесями	10
4. Гиттия, книзу переходящая в темно-коричневый торф	2
5. Глина серая, плотная	3,5
6. Торф темно-коричневый, плотный, сильно смятый мерзлотными дислокациями, местами разорванный ледяными клиньями	2

Ниже лежат аллювиальные отложения IV надпойменной террасы.

Спорово-пыльцевые спектры покровных суглинков (слои 2 и 3) резко отличны от спектров торфяников. Они свидетельствуют о смене лесной растительности перигляциальными ландшафтами типа тундростепи. Количество пыльцы недревесных растений в покровных суглинках достигает 95%, среди них преобладают злаки, но довольно много лебедовых, полыней, разнотравья. По всему разрезу встречается пыльца вересковых. Найдено немного спор, в основном зеленых и сфагновых мхов. В составе древесных больше всего пыльцы березы, но почти всюду встречается пыльца лиственницы.

Весьма сходные спорово-пыльцевые спектры получены Р. Е. Гитерман для покровных суглинков из обнажения на левом берегу р. Вилюя, к северу от устья р. Тангнаары, а также из обнажений в 3 *км* к югу от пос. Хомустах и в устье р. Тыалычымы (см. фиг. 15, т. 86, 87). Стратиграфическое положение покровных суглинков, характер имеющихся в них мерзлотных нарушений, наличие лёссовидных образований, а также состав спорово-пыльцевых спектров свидетельствуют о том, что они образовались во время наибольшего развития ледников, т. е. во II фазу развития растительности.

Сходное стратиграфическое положение и строение имеют покровные суглинки в низовьях Лены. Разрез их изучен М. Н. Алексеевым на правом берегу р. Лены, в 3,5 *км* ниже устья р. Бэрбэгэ (см. фиг. 15, т. 39), где они перекрывают аллювий IV надпойменной террасы. В этом разрезе обнажаются:

	Мощность, *м*
1. Почва	0,15
2. Супесь горизонтальнослоистая, с галькой и редкими валунчиками	1,4
3. Суглинок серый, плотный, с мелкой галькой и валунами	3,5
4. Торф коричневый	4

Спорово-пыльцевые спектры торфяника были рассмотрены выше при характеристике казанцевского горизонта (см. стр. 106). В спектрах из покровных суглинков преобладают либо споры (до 70%), либо пыльца травянистых растений (до 96%). Количество пыльцы древесных не превышает 12%. В ее составе больше всего пыльцы ольхи и березы. Довольно много встречено пыльцы кустарниковой березы. В составе травянистых растений преобладает разнотравье, особенно Caryophyllaceae, много злаков и полыней (до 28%). Найдены споры плаунов. Состав пыльцы и спор свидетельствует о распространении тундровой растительности, но со значительным участием полынных ассоциаций (Гитерман, 1963).

Сходные спорово-пыльцевые спектры получены Р. Е. Гитерман (1963) из покровных суглинков II надпойменной (25—34 *м*) террасы в нижнем и среднем течении Алдана. В них преобладает пыльца недревесных растений, иногда споры. В составе древесных больше всего березы и ольхи. Однако всюду присутствует пыльца лиственницы. Почти во всех образцах встречена пыльца кустарниковой березки (*Betula* sect. *Nanae*) и кустарничков (Ericales). Среди травянистых преобладают злаки, но много осок, разнотравья, а также полыней и лебедовых. Споровые растения представлены сфагновыми и зелеными мхами, плаунами и плаунками (*Selaginella sibirica*, *S. sanguinolenta*).

Спорово-пыльцевые спектры из покровных лёссовидных суглинков Чуйского обнажения отличаются от вышеописанных (Гитерман, 1963). Среди травянистых растений здесь господствует пыльца лебедовых (до 72%) и полыней (до 50%). Отсутствует пыльца кустарниковой березки и водных растений. В составе древесных преобладает лиственница. По-видимому, эти отложения формировались во время наибольшего развития оледенения.

В бассейне Ангары спорово-пыльцевые анализы отложений 16-метровой террасы Ангары у дер. Проспихино, 18-метровой террасы у дер. Звездочка (см. фиг. 15, т. 46, 88) и 14—15-метровой террасы у сел. Казачье показали, что спектры верхней части аллювия отличаются от спектров нижней части значительным уменьшением пыльцы древесных (темнохвойных) пород и преобладанием пыльцы травянистых растений (полыней и злаков). В составе древесных пород в верхней части аллювия господствуют береза и сосна. Пыльца широколиственных пород отсутствует (Гричук, 1959).

Довольно детально изучен разрез II надпойменной (15—16 *м*) террасы р. Белой, левого притока р. Ангары (см. фиг. 15, т. 89). В разрезе этой террасы у уреза воды вскрываются разнозернистые пески с галькой русловой фации мощностью 3 *м*. Они перекрываются мелкозернистыми песками с прослоями суглинка пойменной фации мощностью свыше 11 *м*. Нижние слои пойменной фации затронуты мерзлотными деформациями криостатического типа (Голубева, Равский, 1964). Толщина перемятого слоя пород равна 2,4 *м*, что довольно точно соответствует мощности активного слоя, формировавшегося в летнее время на вечной мерзлоте.

Состав пыльцы и спор из отложений II террасы говорит о холодном климате. По всему разрезу преобладает пыльца травянистых растений и кустарников. Спорово-пыльцевая диаграмма (фиг. 20) показывает различия в нижней и верхней частях разреза. В нижней части в составе тра-

вянистых растений преобладают осоки. В значительном количестве содержится пыльца злаков полыни, лебедовых, разнотравья. Споровые представлены сфагновыми мхами, папоротниками, зелеными мхами, плаунами (*Lycopodium pungens, L. alpinum, L. complanatum*) и плаунками (*Selaginella selaginoides, S. sibirica*).

В верхней части разреза, значительно уменьшается количество осок и разнотравья, исчезает кустарниковая береза. Возрастает содержание пыльцы полыни злаков и лебедовых. Следовательно, в верхней части диаграммы фиксируется переход от первой фазы в развитии растительности ко второй. Нижняя часть разреза формировалась в условиях холодного и относительно влажного климата, при наличии безлесного ландшафта, с преобладанием тундровой растительности, а верхняя — в условиях холодного, но более сухого климата.

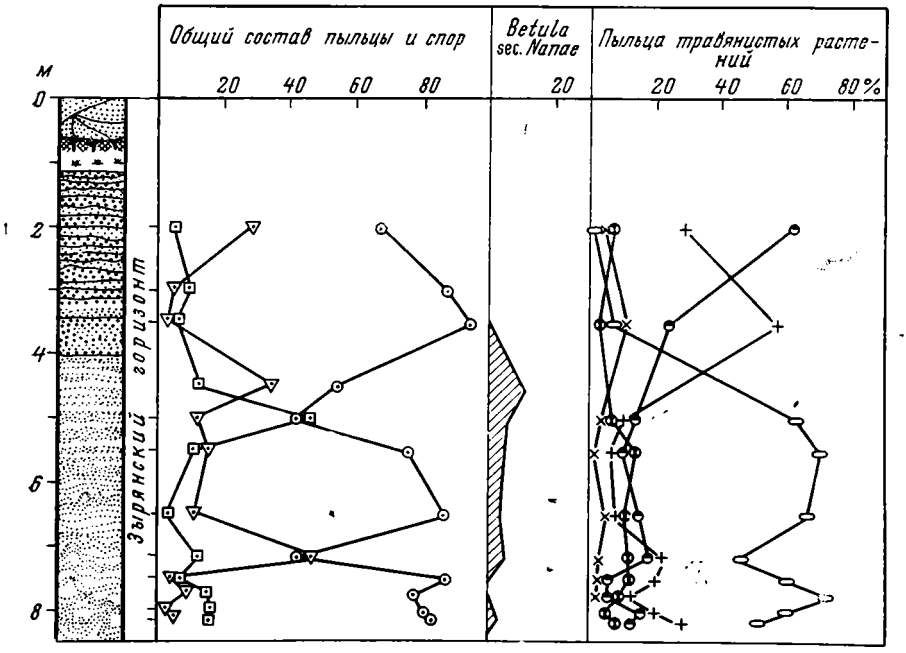
Представление о суровом и влажном климате времени образования нижней части аллювия II террасы р. Белой подтверждается также результатами палеокарпологического анализа (Равский, 1960). Из торфяника, погребенного в аллювии террасы, П. А. Никитиным определены семена и макроостатки: *Salix polaris, Polygonum viviparum, Papaver nudicaule, Minuartia* sp., *Potentilla nivea*, Cruciferae gen. (cf. *Alyssum*), *Ledum palustre, Betula nana* и многие другие тундровые формы. В этих же слоях встречены многочисленные раковины моллюсков, среди которых А. А. Стеклов определил *Badix auricularia fluviatilis, Physa* sp., *Pisidium* sp. Видовая бедность комплекса, а также его систематическая принадлежность свидетельствуют, по его мнению, о существовании неблагоприятных жизненных условий.

О ландшафте открытых пространств в зырянский век свидетельствует и состав фауны млекопитающих (*Coelodonta antiquitatis, Bos* (*Bison*) sp., *Bison priscus deminutus, Megaloceros* sp., *Equus caballus, Equus hemionus* и др.), остатки которых найдены в зырянских аллювиальных и покровных образованиях в бассейне Ангары.

Прибайкалье и Забайкалье. Морены зырянского оледенения прослеживаются в ряде мест по южному склону Тункинского хребта, где они участвуют в образовании предгорного шлейфа и локализуются в устьевых участках троговых долин.

Зырянские озерные и озерно-ледниковые отложения изучены в обнажении у дер. Шимки (см. фиг. 15, т. 48), где в обрыве вскрыта толща песчано-глинистых образований (см. стр. 107 и фиг. 16). В зырянских супесях и песках, смятых солифлюкционными процессами, преобладают споры и пыльца травянистых растений (см. фиг. 16). Найдены споры плаунов, среди которых господствует *Lycopodium alpinium*, но присутствует также *L. selago* и *L. complanatum*. Среди трав много пыльцы разнотравья, водных (Alismataceae), осок, злаков. Встречается пыльца кустарниковой березки (до 8%). Пыльцы древесных пород очень мало (береза и ольха). В верхах разреза (глубина от поверхности 0,4 *м*) увеличивается участие полыни (до 38%), исчезают споры и пыльца водных растений. По-видимому, здесь фиксируется переход от первой, влажной, ко второй, более сухой, климатической фазе зырянского времени.

Отложения, соответствующие первой климатической фазе зырянского оледенения (первой фазе развития растительности), слагают также пойменную часть аллювия II террасы р. Иркут у устья р. Большой Быстрой (см. фиг. 15, т. 90). Спорово-пыльцевые спектры этих отложений, как и спектры в разрезе у дер. Шимки, показывают распространение безлесных ландшафтов со значительным участием тундровых элементов. В этих отложениях содержание пыльцы *Betula* sect. *Nanae* достигает 14% от общей суммы пыльцы и спор. Много пыльцы разнотравья, особенно Caryophyllaceae, а также злаков. Присутствует пыльца осок и водных растений (Alismataceae). Споровые растения представлены *Lycopo-*



Фиг. 20. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений пойменной фации II надпойменной террасы р. Белой у устья р. Магой (по Л. В. Голубевой)

Условные обозначения см. на фиг. 2

dium alpinum и *L. selago*, сфагновыми мхами и *Selaginella selaginoides*.

Несколько отличные спорово-пыльцевые спектры получены из верхней части аллювия II террасы р. Иркут у устья р. Большой Тибельти. В них значительную роль играет пыльца ксерофитов: полыни, лебедовых, эфедры. Наряду с этим большое количество пыльцы осок, водных растений (Alismataceae), а также спор сфагновых мхов свидетельствует о распространении болот. В составе древесных пород много березы и ольхи. Присутствие пыльцы лиственницы (до 5%) говорит о существовании лиственничных редколесий, развитых, возможно, по склонам.

В долине Чикоя к зырянскому горизонту относятся аллювий II надпойменной террасы (10—12 *м*) и покровные образования на междуречьях (Равский и др., 1964). Вторая терраса всюду сложена валунно-галечными отложениями, образовавшимися в результате сноса с ближайших гольцов моренного и флювиогляциального материала. Пыльца и споры в валунно-галечных отложениях не обнаружены.

Покровные делювиальные и пролювиальные отложения широко развиты на междуречьях. Например, к западу от с. Альбитуй (см. фиг. 15, т. 91) в овраге вскрывается (сверху вниз):

	Мощность, *м*
1. Супесь грубая, горизонтальнослоистая, с щебнем коренных пород	2,3
2. Почва погребенная, с очень хорошо выраженным темным гумусовым горизонтом мощностью 0,25—0,5 *м*. Нижняя граница его неровная. Горизонт вымывания представлен темно-бурой супесью, горизонт вмывания — карбонатизированными белесыми супесями	0,65—1,3
3. Супесь темно-бурая, грубая, гравелистая	2
4. Супесь темно-бурая и серо-бурая, более тонкая, чем в слое 3, пылеватая, частично лёссовидная, с гравием	1,5
5. Гравий слоистый, хорошо промытый, с прослоями песка и супеси	2,5

В образцах из нижней части разреза (ниже слоя погребенной почвы) господствует пыльца травянистых растений: полыней (до 70%), разнотравья (до 65%), в основном Compositae и немного Caryphyllaceae, злаков (до 33%) и лебедовых (до 25%). Встречена пыльца эфедры. Количество пыльцы древесных пород (березы и сосны) не превышает 5%. Состав спектров и лёссовидный характер супесей свидетельствуют о том, что отложения формировались в наиболее сухую климатическую фазу зырянского оледенения (II фаза в развитии растительности).

Делювиальные отложения, представленные песками с прослоями намывного торфа, изучены в низовьях Чикоя, у устья р. Горхо (см. фиг. 15, т. 92). Стратиграфическое положение этих отложений (прислонение их к аллювию III террасы Чикоя) и их спорово-пыльцевые спектры позволяют датировать их временем зырянского оледенения (Равский и др., 1964). В этих отложениях преобладает пыльца травянистых растений, главным образом полыней. По всему разрезу присутствует пыльца кустарниковой березки. Споровые растения принадлежат к тундровым и горноальпийским видам плаунов (*Lycopodium alpinum* и *L. selago*), плаункам (*Selaginella sibirica* и *S. sanguinolenta*), а также папоротникам и сфагновым мхам. Древесные породы представлены пыльцой сосны, березы и в небольшом количестве ольхи. Указанные отложения, как и предыдущие, формировались во вторую половину ледникового времени.

В горной области, находящейся к северу-востоку от Байкала, зырянские ледниковые и флювиогляциальные отложения изучены в центральной части Витимо-Патомского нагорья (Лапина, 1963) и в верховьях Алдана (Пряхин, Чернышева, 1963). В пределах Витимо-Патомского нагорья установлены отложения двух оледенений, разделенных межледниковыми осадками, и выявлены следы третьего оледенения, развивавшегося только в наиболее высокой части нагорья. Второе оледенение сопоставляется с зырянским оледенением Восточной Сибири.

Спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризованы ледниковые и флювиогляциальные отложения патомского оледенения, вскрытые в долине р. Бодайбо в разрезах: Васильевском и Кавказ (Лапина, 1963). Спорово-пыльцевые спектры, полученные из морены, отличаются преобладанием спор папоротников, плаунов и сфагновых мхов (до 65%). Древесные и кустарники (20%) представлены в основном пыльцой березы. Из травянистых растений (15%) найдена пыльца разнотравья злаков, полыней. В спорово-пыльцевых спектрах флювиогляциальных отложений также господствуют споры, но участие пыльцы травянистых растений и кустарничков несколько больше. Среди травянистых преобладают злаки, но много полыней и лебедовых. В составе древесных пород больше всего сосны и березы, единично присутствуют ель, лиственница, пихта, ольха. Часть пыльцы древесных пород плохой сохранности и, возможно, переотложена. Сходные спорово-пыльцевые спектры получены Л. Я. Лапиной из флювиогляциальных песков, развитых в долине р. Бодайбо на Красноармейском участке. Последние отличаются лишь несколько большим содержанием пыльцы травянистых растений и кустарниковой березки.

В верхнем течении Алдана с зырянским горизонтом сопоставляется как пойменная, так и русловая фации аллювия II надпойменной террасы (Пряхин, Чернышева, 1963). Сильное заиливание песков русловой фации, связанное с уменьшением живой силы водного потока, свидетельствует о формировании их в начале оледенения. Верхние слои аллювия образовались уже во время максимального развития оледенения. Отнесение песков русловой фации к началу оледенения подтверждается результатами спорово-пыльцевого анализа, выполненного М. Б. Чернышевой. Спорово-пыльцевые спектры аллювиальных отложений II террасы у пос. Угоян (см. фиг. 15, т. 93) отражают распространение тундровой и

лесотундровой растительности. В общем составе преобладают пыльца травянистых растений (до 71%) и споры. Содержание пыльцы древесных пород небольшое: в основном это пыльца березы, ольхи, ивы, сосны из секции *Cembrae* (*Pinus pumila*?). Много содержится пыльцы кустарниковых видов ольхи и березы. В группе травянистых растений доминируют осоки, но довольно много разнотравья. В группе споровых много сфагновых мхов, папоротников, плаунов. Встречены споры *Selaginella sibirica*. К сожалению, в верхних слоях аллювия пыльца и споры не обнаружены.

Северо-Восток. Палеоботанические материалы, позволяющие охарактеризовать растительность времени верхнеплейстоценового оледенения Северо-Востока, имеются в работах А. П. Васьковского (1959, 1963), Р. А. Баскович (1959), Ю. П. Барановой и С. Ф. Бискэ (1964), Н. А. Шило (1961) и др. Верхнеплейстоценовое оледенение Северо-Востока, названное А. П. Васьковским «бохапчинским», имело несколько стадий. Зырянское оледенение Сибири, по-видимому, соответствовало более ранней — максимальной стадии бохапчинского. Отложения этой стадии не всегда выделяются из общего комплекса ледниковых осадков. Поэтому приводимые в работах вышеуказанных авторов списки флор характеризуют чаще всего растительность ледникового (бохапчинского) времени вообще и не дают конкретных указаний относительно истории развития растительности времени, соответствующего его максимальной (зырянской) стадии. Однако рассмотрение геологических разрезов и их спорово-пыльцевых спектров позволяет в ряде случаев выделить отложения, соответствующие этой стадии.

Отложения верхнеплейстоценового оледенения представлены моренными, флювиогляциальными и аллювиальными образованиями. Более всего они изучены в бассейнах рек Индигирки и Колымы, где к ним относится аллювий II, частично III надпойменных террас и собственно ледниковые образования. Остатки ископаемой флоры обнаружены А. П. Васьковским в следующих местах: в бассейне Индигирки — в среднем течении р. Тамы, в долине р. Эльги (см. фиг. 15, т. 94), в низовьях р. Таклауна, по рекам Тобычан (морена) (см. фиг. 15, т. 95) и Чибагалах (см. фиг. 15, т. 96); в бассейне Колымы — в долинах р. Берелех (морена) и ручья Дядя Ваня, притока р. Бохапчи (см. фиг. 15, т. 97) и во многих других пунктах. На основании изучения этих остатков А. П. Васьковский выделил так называемый «колымский комплекс флоры», который состоит из смеси тундровых и лесостепных элементов. В этом комплексе им определены *Pinus pumila*, *Larix cajanderii*, *Betula* ex. sect. *Albae*, *B. middendorfii*, *B. exilis*, *Salix rossica*, *Selaginella sibirica*, *Vaccinium uliginosum*, *Alnaster glutipes*, *Alopecurus alpinum*, *Beckmannia suzigachne*, *Agropyrum cristatum*, *Hordeum brevisubulatum*, *Carex tripartita*, *Polygonum viviparum*, *Aulocomnium turgidum*, *Hypnum fluitans* и др.

Спорово-пыльцевые анализы моренных и синхронных им аллювиальных отложений проводились Р. А. Баскович (1959). Ею установлено, что в моренах содержание пыльцы и спор невелико, причем чаще всего они присутствуют в отложениях краевых частей конечных морен, где отмечается значительное содержание спор плаунков. Во флювиогляциальных и аллювиальных отложениях роль плаунков несколько снижается и увеличивается количество пыльцы травянистых растений и кустарников. В целом отложения времени верхнеплейстоценового оледенения характеризуются высоким содержанием спор (26—34%) и пыльцы недревесных растений (34—33%). Споры принадлежат в основном *Selaginella sibirica* (23—40%, в морене до 96%), зеленым мхам (33—44%, в морене единично) и хвощам (15—24%). Среди недревесных растений много гвоздичных (20—40%), Ericales (12—18%), в состав которых входят

голубика, брусника и вересковые, лютиковых (12—18), бобовых (5—12%), крестоцветных (1,5—3%), злаков (2—3%), полыней (1,5—6%) и в небольшом количестве других травянистых растений (Cyperaceae, Myriophyllum, Polygonaceae). Пыльца деревьев и кустарников составляет небольшой процент и состоит преимущественно из пыльцы кустарниковых видов берез (19—57% от суммы древесно-кустарниковой пыльцы), кустарниковой ольхи (37—60%) и небольшого количества пыльцы ивы, кедрового стланика и лиственницы. Пыльца ели и сосны отсутствует.

Сходные спорово-пыльцевые спектры с преобладанием спор (до 70%), значительным участием пыльцы травянистых растений (23%) и небольшим содержанием древесных пород (7%) получены, по материалам Е. Д. Васюниной, для аллювия III (15-метровой) террасы р. Кулу (см. фиг. 15, т. 98), притока р. Колымы (Баранова, Бискэ, 1964). Среди древесных пород здесь доминирует лиственница. В долине р. Омчук (см. фиг. 15, т. 99) изучен аллювий III надпойменной террасы (Баранова, Бискэ, 1964). Спорово-пыльцевые спектры нижней части разреза отражают условия лесотундры. В составе древесных преобладают береза и ольха, встречается лиственница. Травянистая группа включает пыльцу лютиковых и рдестовых. В верхней части разреза, по-видимому, соответствующей времени наибольшего похолодания, преобладает пыльца трав, кустарников и очень много спор.

В долине р. Берелех (см. фиг. 15, т. 100) времени верхнеплейстоценового оледенения соответствует формирование аллювия II надпойменной террасы высотой 18—20 *м*. Эта терраса, по описанию О. В. Кашменской (1958), вблизи рч. Команды сложена глинисто-илистыми отложениями, под которыми залегают гравий и галька с примесью песка и глины и галечник. Спорово-пыльцевые анализы этих отложений показали преобладание пыльцы недревесных растений и спор. Очень много пыльцы кедрового стланика, а также вересковых, кустарниковых видов ольхи и березы. Пыльца хвойных отсутствует.

В аллювии 10-метровой (II) террасы ручья Стахановца, притока Берелеха, на глубине 1,2—3,8 *м* преобладают пыльца недревесных растений и споры (Шило, 1961). В составе древесных пород больше всего березы и ольхи (часть из них, по-видимому, относится к кустарниковым видам). Состав спектров свидетельствует о формировании аллювия в условиях холодного климата и развитии тундровой и лесотундровой растительности. Верхняя часть разреза этой террасы отличается иными спорово-пыльцевыми спектрами, в которых преобладает пыльца древесных пород.

Холодные (ледниковые) климатические условия отражают также спорово-пыльцевые спектры из аллювиальных отложений — 10—12-метровой (II) террасы ручья Сухого (см. фиг. 15, т. 101), правого притока р. Тенгке (Шило, 1961). В общем составе споры составляют 40—65%, пыльца недревесных растений 30—50% и древесных пород 5—10%. Обнаружены споры папоротников, сфагновых мхов и хвощей. В составе травянистых растений больше всего разнотравья, особенно лютиковых. Много пыльцы кустарничков (Ericales). Древесные породы представлены в основном березой и ольхой. Отмеченные аллювиальные отложения Н. А. Шило (1961) сопоставляет с отложениями верхнеплейстоценового оледенения.

В пределах Яно-Индигирской и Колымской низменностей отложениям бохапчинского оледенения, по-видимому, синхронны аллювиальные отложения низких террас Яны, Индигирки, Колымы и их притоков. По А. П. Васьковскому (1963), к ним относятся суглинки 15—25-метровой террасы Колымы и ее притоков, суглинки и супеси 12—15-метровой террасы Яны, заключающие многочисленные остатки фауны млекопитаю-

щих, в том числе мамонта позднего типа, короткорогого бизона, северного оленя и мн. др.

Камчатка. В Центральной Камчатской низменности на межледниковых (казанцевских) отложениях в ярах Половинка, Крутом и Большом залегают делювиально-солифлюкционные осадки, содержащие остатки фауны верхнепалеолитического комплекса: *Mammuthus primigenius* (позднего типа), *Bison priscus deminutus*, *Alces alces*, *Lepus timidus*, (определения Л. И. Алексеевой и Н. П. Куприной). Спорово-пыльцевые анализы этих отложений, выполненные Л. А. Скиба, показали присутствие кустарниковых видов ольхи и березы, а также ивы. В группе травянистых растений определены злаки, осоки, водные растения. Споровые растения представлены *Lycopodium alpinum* и *Selaginella sibirica*. Состав спектров и фауны говорит о том, что эти отложения формировались во время верхнеплейстоценового оледенения.

На западном побережье Камчатки в долине р. Тигиль с зырянским горизонтом сопоставляется верхняя часть аллювия II надпойменной террасы высотой 25—30 *м*. А. Р. Гептнер (Гептнер и др., 1965) на основании глубокой диагенетической переработки глинистого материала весь аллювий террасы относит к верхнеплейстоценовому (казанцевскому) межледниковью. Однако этому противоречит характер спорово-пыльцевых спектров, свидетельствующих о холодном климате и распространении лесотундровой и тундровой растительности. В верхней части разреза, в отличие от нижней, господствует пыльца травянистых растений. Из древесных пород найдена пыльца березы, составляющая небольшой процент. Пыльца хвойных (ели и пихты) отсутствует. Флористический состав травянистых растений говорит о широком развитии луговых и болотных ассоциаций. Присутствие таких видов, как *Armeria sibirica* и *Selaginella sibirica*, указывает на распространение перигляциальной растительности. Состав спорово-пыльцевых спектров верхней части разреза свидетельствует не только об изменении климата в сторону похолодания, но и о значительном увеличении влажности, приведшей к сильному заболачиванию территории и исчезновению хвойных лесов. Подобный состав растительности характерен для начала ледникового века.

Дальний Восток. При расчленении верхнеплейстоценовых отложений Ю. Ф. Чемеков (1961а, б) выделил муниканский горизонт, отложения которого коррелируются с отложениями зырянского оледенения Сибири. Муниканский горизонт представлен моренами горно-долинного (муниканского) оледенения, мощность которых достигает 80—100 *м*. С моренами связаны флювиогляциальные отложения, слагающие комплекс террас высотой 20—40 *м* на восточном склоне хр. Ям-Алинь и около 12—15 *м* на западном. В составе спорово-пыльцевых спектров морены и флювиогляциальных отложений преобладает пыльца кустарниковых видов березы и ольхи, много пыльцы кедрового стланика. Характерно отсутствие пыльцы широколиственных пород. Состав пыльцы и спор показывает, что растительность муниканского времени была близка к современной растительности высокогорной зоны Ям-Алиня (его субальпийского пояса).

Кроме ледникового комплекса, к муниканскому горизонту относятся делювиальные шлейфы на поверхности высоких террас, а также аллювиальные отложения 15—20-метровых террас, включающие остатки мамонта позднего типа (Чемеков, 1961а, б). В аллювии II надпойменной террасы р. Хор, притока р. Уссури (см. фиг. 15, т. 102), определена пресноводная диатомовая флора, среди которой присутствуют холодолюбивые формы, такие, как *Pinnularia isostauron* и *P. divergens* и в особенности *Navicula lagerstedtii*, обитающая в настоящее время в арктических областях. Спорово-пыльцевые анализы этих отложений показали

преобладание пыльцы ольхи и березы (возможно, кустарниковых видов) и присутствие единичных зерен ели и сосны (Чемеков, 1956).

В долине р. Зеи (см. фиг. 15, т. 103) временем первого верхнеплейстоценового оледенения датируется аллювий II надпойменной террасы мощностью 3,5—6,5 *м*, залегающий на цоколе на уровне 40 *м* (Грошенкова и др., 1960). Спорово-пыльцевые анализы аллювия этой террасы, выполненные Е. М. Малаевой, показали, что в общем составе пыльца древесных и кустарниковых растений составляет 50—60%, травянистых 8—10%, споры 25—50% (иногда до 80%). В составе древесно-кустарниковой группы преобладают береза и ольха (много кустарниковых видов), встречается лиственница и сосна. Среди травянистых много злаков, осок, полыней, маревых, вересковых, определена пыльца сложноцветных и морошки. Найдены споры зеленых и сфагновых мхов, папоротников (*Selaginella selaginoides, Lycopodium pungens* и *L. appressum*).

В Эвороно-Чукчагирской депрессии к отложениям верхнеплейстоценого оледенения отнесены пески с прослоями супесей и суглинков, а также глины с гравием и галькой, мощностью до 20 *м*, вскрытые скважинами на глубине 5—10 *м* (Морозова, Вихлянцев, 1965). Спорово-пыльцевые анализы этих отложений, выполненные В. Ф. Морозовой, показали преобладание в одних образцах пыльцы деревьев и кустарников, в других — спор. В составе древесных больше всего березы и ольхи. В небольшом количестве встречена пыльца сосны, ели и лиственницы и очень много пыльцы кедрового стланика. В большом количестве (до 38%) присутствует пыльца кустарниковых видов берез (*Betula exilis, B. ovalifolia*) и ольхи (*Alnaster* до 24%). Среди недревесных значительный процент составляет пыльца кустарничков (Ericales) и злаков. Споры в основном принадлежат зеленым мхам и в меньшей степени сфагновым мхам, плаунам и папоротникам. Определены споры *Selaginella sibirica, Lycopodium alpinum, Cystopteris fragilis, Dryopteris fragrans* и др. По данным спорово-пыльцевого анализа отложений второй половины верхнеплейстоценового оледенения, отмечается общая тенденция сокращения распространения древесных пород (особенно хвойных) и увеличения значения травянистых и кустарниковых группировок. В составе травянистых ассоциаций несколько возрастает роль полыней. В целом спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о развитии на Дальнем Востоке березово-лиственничных редколесий, заболоченных тундр, на юге — отдельных массивов смешанных лесов, а в горах — горных тундр.

В Охотском море во время зырянского (муниканского) оледенения отложились глинистые и мелкоалевритовые илы с прослоями вулканического пепла. В спорово-пыльцевых спектрах этих отложений отмечается большое участие пыльцы кустарниковых видов березы и ольхи, а также спор зеленых мхов. Диатомовая флора этих отложений характеризуется господством арктических и арктобореальных видов. Абсолютный возраст описываемых донных осадков определен приближенно в пределах от 40—50 до 63—65 тыс. лет (Чемеков, 1959, 1961б).

Сахалин. В пределах Поронайской депрессии, по данным А. Н. Александровой и С. В. Белецкой (1955), стратиграфически выше отложений первого верхнеплейстоценового (лунского) межледниковья залегают (снизу вверх):

	Мощность, *м*
1. Суглинок серый, плотный, с растительными остатками, включением гравия и мелкой гальки, обломками раковин морской фауны	5,8
2. Супесь серая, плотная	0,5
3. Песок серый, мелкозернистый, иловатый с гравием и галькой . .	1

Результаты спорово-пыльцевых анализов этих отложений позволили отнести их к первому верхнечетвертичному («анивскому») оледенению,

соответствующему, очевидно, зырянскому оледенению Сибири. По заключению А. Н. Александровой, в депрессии произрастали лиственничные редколесья с кедровым стлаником, кустарниковой ольхой и травянистым покровом из осок и зеленых мхов. В горах сохранялась темнохвойная тайга, однако площадь ее по сравнению с межледниковым временем сократилась. Фазы в развитии растительности, как и на территории Дальнего Востока, не выделяются, но отмечается увеличение роли перигляциальных степей в середине ледникового века.

На юге Сахалина, в Сусунайской низменности, на отложениях верхнеплейстоценового межледниковья залегают гравийно-галечные отложения с прослоями песка и глины мощностью до 30 *м* (Гричук, Соколова, 1959). Спорово-пыльцевые спектры этих образований свидетельствуют о существовании ландшафтов, напоминающих лесотундру. В общем составе преобладает пыльца травянистых растений и кустарничков. В составе древесных вначале доминирует пыльца *Pinus* sect. *Cembrae* (по-видимому, кедрового стланика), затем березы. Много пыльцы кустарниковых видов березы и ольхи.

По всему разрезу присутствует пыльца лиственницы, а зерна ели и широколиственных пород встречены единично лишь в нижней части разреза. Споровые растения представлены зелеными и сфагновыми мхами. Состав пыльцы и спор показывает, что растительность Южного Сахалина в ледниковое время по флористическому составу была близка к растительности северной части острова.

Каргинский горизонт

Отложения каргинского горизонта имеют широкое распространение на территории Сибири. В основном к этому горизонту относятся верхняя часть аллювия вторых и нижняя часть аллювия первых надпойменных террас.

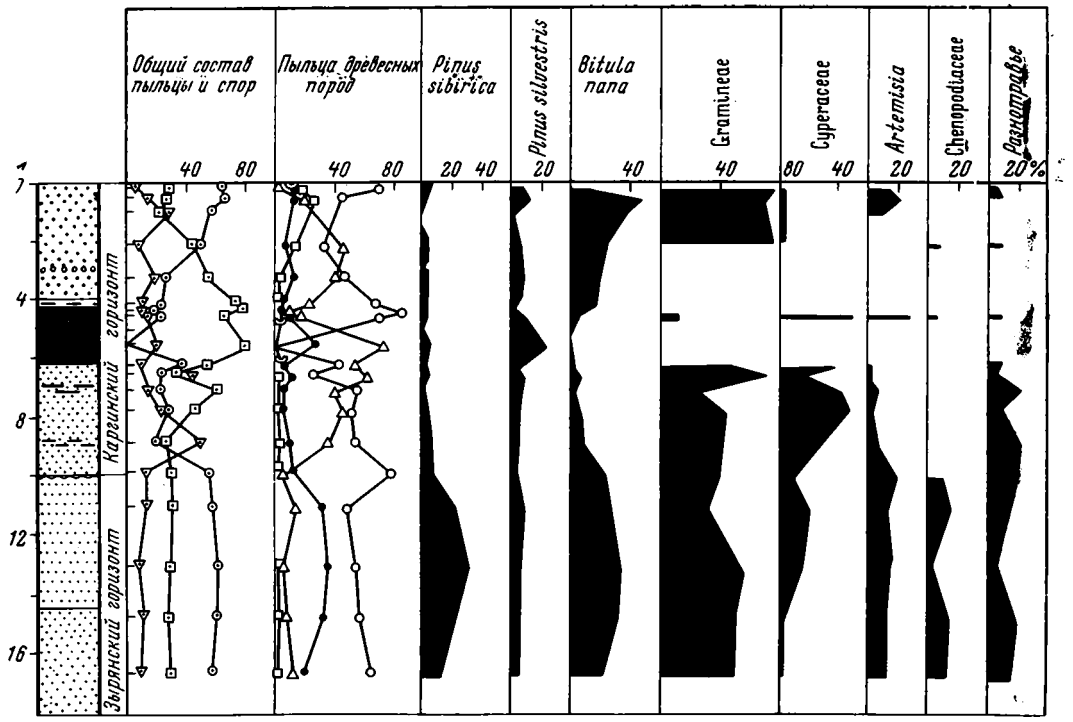
Западная Сибирь. В бассейне Оби II надпойменная терраса наиболее развита вблизи Обской губы. Высота ее над урезом воды колеблется от 15—16 до 22 *м*, ширина достигает 10—12 *км*. Разрезы этой террасы изучены на правом берегу Надымской Оби у пос. Ярцинги и на левом берегу Большой Оби у пос. Панаевск (Голубева, 1960).

У пос. Ярцинги (см. фиг. 15, т. 104) высота II надпойменной террасы 22 *м*. Спорово-пыльцевые спектры нижней части разреза террасы (фиг. 21) свидетельствуют о холодном климате времени формирования осадков, обусловленном, очевидно, зырянским оледенением. В торфе и подстилающих его темно-серых песках господствует пыльца ели и березы. Пыльца ели образует два максимума: нижний падает на нижнюю часть торфа и темно-серые пески, верхний — на покрывающие торф коричневато-серые пески. Во многих образцах встречена пыльца лиственницы. Много содержится спор папоротников, из плаунов определены *Lycopodium alpinum* и *L. clavatum*. Количество пыльцы кустарниковой березки и кустарничков составляет небольшой процент. Формирование торфа и подстилающих его песков происходило при наибольшем развитии лесной растительности, очевидно, в оптимальную фазу межледниковья.

В верхней части разреза, в коричневато-серых песках, характер спорово-пыльцевых спектров изменяется: преобладает пыльца кустарников и травянистых растений. Содержание пыльцы кустарниковой березки достигает 45%. Следовательно, во время накопления этих отложений были распространены уже лесотундровые и тундровые ландшафты. Разрез у пос. Ярцинги отражает наиболее полную историю развития растительности в течение межледниковья. Здесь, возможно, отсутствуют лишь слои, соответствующие началу межледникового времени.

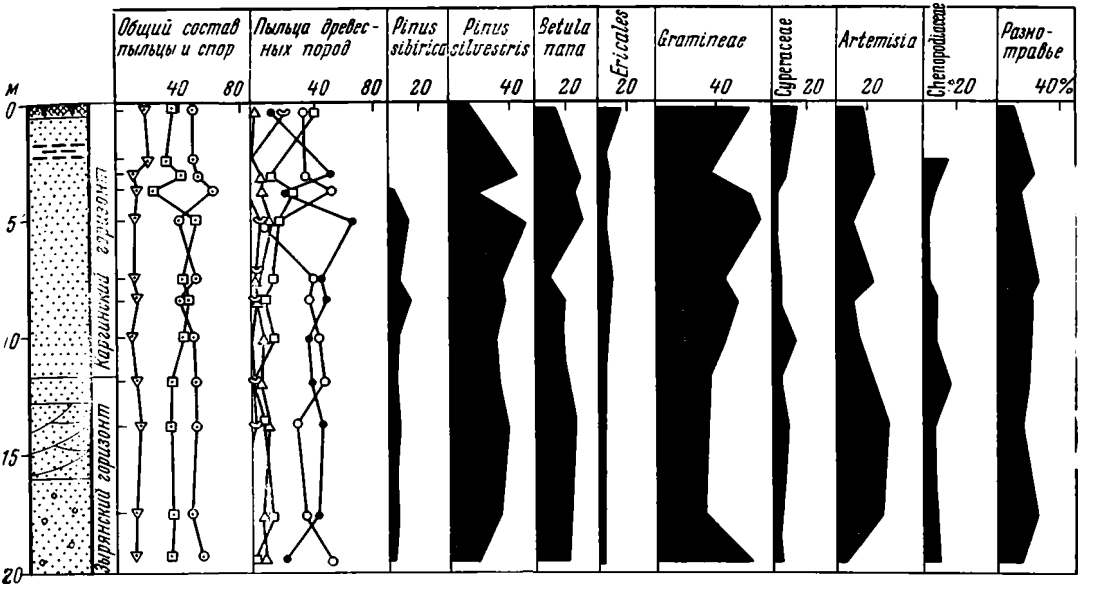
У с. Панаевск (см. фиг. 15, т. 105) терраса имеет высоту 20 *м* и состоит из различных по окраске песков с прослоями серого суглинка. Спорово-пыльцевая диаграмма (фиг. 22) показывает, что нижняя часть разреза, как и у пос. Ярцинги, накапливалась еще в условиях холодного зырянского века. В отложениях каргинского горизонта увеличивается количество пыльцы древесных пород до 50—55%. Почти во всех образцах встречается пыльца лиственницы (до 3%), изредка пихты. Климат времени образования верхней части песков был близок к современному. В настоящее время район находится в зоне лиственничной лесотундры.

В южной части п-ова Ямал развиты аллювиально-озерные отложения, сопоставляемые с отложениями II надпойменной террасы Оби. Они слагают низкую заболоченную водораздельную равнину рек Хей-Яги и Сибялей-Сё с абсолютными отметками 40—50 *м*. Наиболее полный разрез аллювиально-озерных отложений изучен нами на левом берегу р. Сибялей-Сё, в 5 *км* от устья (см. фиг. 15, т. 106). В этом разрезе пески с прослоями суглинков, глин и торфа и с включениями древесины содержат большое количество пыльцы и спор хорошей сохранности (Голубева, 1960). В нижней и средней частях разреза преобладает пыльца древесных пород, иногда споры. В составе древесных господствует *Betula* sect. *Albae*. Количество пыльцы ели достигает 33%. В составе травянистых растений преобладают злаки и осоки, присутствует пыльца *Polygonum bistorta*. Кустарнички представлены пыльцой *Vaccinium* sp. и *Empetrum* aff. *nigrum*. Много спор папоротников и плаунов (*Lycopodium clavatum*, а также *L. alpinum*, *L. pungens*, *L. annotinum*, *L. complanatum*). Определение ископаемой древесины, проведенное Н. Я. Кац, показало присутствие древесины лиственницы, ели, березы (преобладает). В образце торфа с глубины 13 *м* Н. Я. Кац и С. В. Кац определены рас-



Фиг. 21. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы р. Надымской Оби у пос. Ярцинги (по Л. В. Голубевой)

Условные обозначения см. на фиг. 2



Фиг. 22. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы р. Большой Оби у сел. Панаевск (по Л. В. Голубевой)

Условные обозначения см. на фиг. 2

тительные остатки и семена берез, осоковых, *Ledum palustre, Menyanthes trifoliata, Carex rostrata, Viola epipsilla* и мн. др.

Данные спорово-пыльцевого анализа и определение растительных остатков показывают наличие двух фаз в развитии растительности. Образование средней части аллювиально-озерных отложений с прослоями торфа и включениями древесины происходило в значительно более теплых климатических условиях, чем в настоящее время, при развитии березово-еловой и елово-лиственничной лесотундры со сфагновыми болотами. Во время формирования верхней части отложений климат вновь изменился в сторону похолодания. В спорово-пыльцевых спектрах увеличивалось количество пыльцы кустарников (*Betula nana* до 44%) и травянистых растений, уменьшилось содержание пыльцы хвойных, особенно ели, определены споры *Selaginella selaginoides* и *Lycopodium appressum.* Возможно, что в это время уже сказалось влияние горно-долинного — сартанского — оледенения.

К югу от полярного круга II надпойменная терраса развита на правом берегу Оби между деревнями Ханты-Питляр и Пельях-Горт. Спорово-пыльцевые анализы отложений террасы показывают наличие темнохвойной тайги и березняков. Н. С. Соколовой (1965) описан разрез II надпойменной террасы вблизи сел. Хаш-Горт (см. фиг. 15, т. 7). По ее заключению, полученные спорово-пыльцевые спектры отражают более благоприятные климатические условия, чем спектры зырянских отложений, а могут рассматриваться как межстадиальные или межледниковые. Пыльца древесных пород, травянистых растений и споры содержатся примерно в равных количествах, лишь в нижней части разреза преобладает пыльца трав, а в верхней — пыльца древесных пород. В составе древесных господствуют сибирский кедр и ель, а в верхней части разреза (глубина 5—7 *м*) — ель и береза. Кроме того, определено много спор *Lycopodium annotinum* и *L. clavatum.* Все это позволяет отнести спектры к лесному типу.

В районе с. Перегребное (см. фиг. 15, т. 8) II надпойменная терраса высотой 16—20 *м* сложена различными песками, супесями, суглинками

(Лазуков, Соколова, 1959). Спорово-пыльцевые анализы, проведенные Н. С. Соколовой, показали наличие двух фаз в развитии растительности. Спектры нижней части отложений характеризуются большим содержанием пыльцы березы (до 58%) и сибирского кедра (до 36%). Значительное содержание пыльцы ольхи (до 39%) свидетельствует о развитии ольшаников по увлажненным местам. Довольно много пыльцы ивы. В верхней части разреза (глубина 3—6 *м*) преобладает пыльца сибирского кедра (до 50%), увеличивается количество пыльцы ели (до 9%) и пихты (до 6%). Такой состав спектров говорит о развитии темнохвойной тайги. Возможно, что эта фаза соответствует оптимуму межледниковья.

В среднем течении Оби, в районе Кеть-Тымского Приобья, спорово-пыльцевые анализы отложений II надпойменных террас (Мизеров, Стрижова, 1964) показали, что в нижней и средней частях разреза содержится много пыльцы ели и сибирского кедра и несколько меньшее— березы и ольхи. Следовательно, как и в низовьях Оби, в каргинское время здесь были распространены темнохвойные леса с примесью березы. В верхней части разреза террасы отмечается уменьшение пыльцы ели, сибирского кедра и преобладание пыльцы сосны и березы, значительное участие пыльцы травянистых растений, в основном Cyperaceae, и спор Bryales. Кроме того, в этих слоях появляется пыльца *Betula nana, Alnaster*. Все это свидетельствует, что формирование II надпойменных террас закончилось в условиях более холодного климата, связанного, очевидно, со временем последнего — сартанского оледенения. Это подтверждается и фациальным изменением осадков: верхние слои террасы сложены тонким супесчано-глинистым материалом (пойменная фация), со следами криогенных процессов.

Наиболее отчетливо II надпойменная терраса Оби выражена в районе с. Колпашево (см. фиг. 15, т. 69). Отложения этой террасы изучали здесь М. П. Гричук (1961) и О. В. Матвеева. По данным спорово-пыльцевого анализа, М. П. Гричук выделяет три фазы развития растительности: 1) елово-кедровые леса и лесостепи; 2) березовые и хвойные леса с широколиственными породами и лесостепи; 3) елово-кедровая тайга с болотами. Однако вторая фаза выражена на диаграмме недостаточно отчетливо: пыльца березы присутствует в большом количестве почти по всему разрезу, а пыльца хвойных представлена преимущественно елью. Кроме того, значительное участие широколиственных пород вызывает большие сомнения. Пыльца этих пород встречается по всему разрезу, даже в отложениях, относимых к оледенению и, возможно, переотложена. О. В. Матвеева из отложений II террасы в обнажениях у Колпашева и Белый яр изучала пыльцу и споры лишь в гумусированных слоях и в торфе. В составе древесных здесь резко преобладает пыльца ели. Формирование отложений II террасы, как и в районе Кеть-Тымского Приобья, закончилось во время последнего верхнеплейстоценового оледенения.

Вторая надпойменная терраса р. Оби сопоставляется с аналогичной террасой Иртыша и его крупных притоков. Разрез этой же террасы р. Тобол у пос. Липовка (см. фиг. 15, т. 107) изучен В. С. Волковой (1965). Спорово-пыльцевые анализы, выполненные А. И. Стрижовой, показали, что нижняя часть аллювия накапливалась в условиях холодного климата времени зырянского оледенения, о чем свидетельствует большое количество пыльцы кустарниковой березки. Выше по разрезу в межледниковых слоях преобладает пыльца древесных пород, в основном ели, которая образует два максимума. Между ними господствует пыльца сибирского кедра. Пыльца сосны березы присутствует в небольшом количестве. Довольно много пыльцы пихты. Это говорит о том, что формирование террасы закончилось в условиях более прохладного климата и лесотундровых ландшафтов.

В верхнем течении Иртыша, по данным спорово-пыльцевого анализа, проведенного О. В. Матвеевой (материалы С. А. Архипова), к каргинскому горизонту относится и средняя часть аллювия I надпойменной (13—14 *м*) террасы (см. фиг. 15, т. 108; фиг. 23). В отложениях преобладает пыльца степной растительности (*Artemisia*, Chenopodiaceae). В составе древесных много пыльцы березы и пихты.

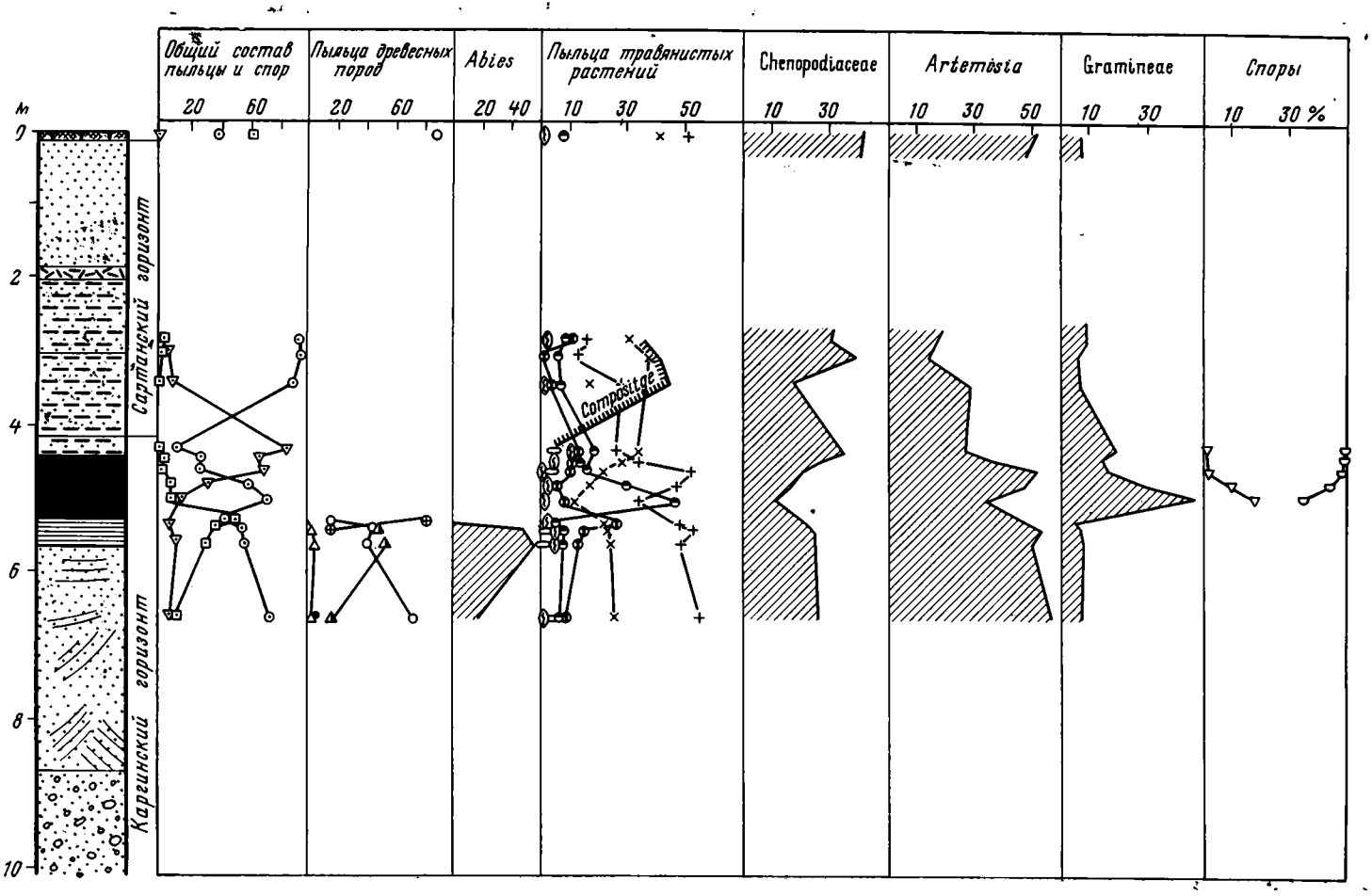
Наиболее полно каргинские отложения изучены в низовьях Енисея. Для каргинских террас в районах полуостровов Гыданского и Таймыра Ф. М. Левиной (1958) были установлены спорово-пыльцевые спектры, в которых преобладает пыльца *Alnus* и *Betula* (возможно, кустарниковые формы). Пыльца хвойных пород встречена в небольшом количестве и, по ее мнению, является заносной. Большое участие в спектрах принимают пыльца травянистых растений и споры.

На правом берегу Енисея в обнажении у устья р. Казанцево, на морских (казанцевских) отложениях залегает валунный суглинок (зырянская морена) и ленточная глина, которые перекрываются пачкой, мощностью 0,76 *м*, озерных супесей и глин с прослоями песка (Баркова, 1961). Спорово-пыльцевые анализы озерных отложений показали, что последние принадлежат к межледниковым, по всей вероятности, каргинским слоям. В общем составе здесь преобладает пыльца деревьев (до 80%), в составе которой много пыльцы ели (до 60%), а также сосны и березы (*Betula* sect. *Albae*).

В районе Усть-Порта каргинские слои вскрыты буровыми скважинами, заложенными на поверхности II надпойменной террасы Енисея (см. фиг. 15, т. 109). Здесь отложения II террасы имеют мощность 50—65 *м* и разделяются на несколько толщ. Толща руслового аллювия мощностью более 30 *м*, сложенная песчано-галечным материалом, залегает ниже уреза реки. Ее перекрывает 25—30-метровая толща пойменных алевритов с прослоями торфа. На пойменном аллювии залегают слои грубой супеси с галькой со следами криотурбаций и пачка ленточных глин. С. Л. Троицкий (Алексеев и др., 1965) к каргинскому горизонту относит пойменную фацию аллювия, а вышележащие слои ленточных глин считает перигляциальными образованиями сартанского оледенения. Такое подразделение подтверждается данными спорово-пыльцевого анализа. М. В. Баркова (1960, 1963) выделяет спорово-пыльцевые спектры, отражающие несколько фаз в развитии растительности. Во время накопления русловых и перигляциальных осадков развивалась растительность типа тундры или лесотундры. В них преобладают споры мхов (*Sphagnum*, Bryales). В пойменном аллювии доминирует пыльца древесных пород, в основном *Picea*, *Pinus silvestris*, *P. sibirica*. В меньшем количестве встречена пыльца *Betula* sect. *Albae*, *Alnus*, присутствует пыльца кустарников: *Betula* sect. *Nanae*, *Salix* sp., *Alnaster fruticosus*, *Alnaster* sp., а также травянистых растений, преимущественно *Artemisia* и Caryophyllaceae. Споровые растения представлены Polypodiaceae, *Sphagnum*, *Equisetum*, *Lycopodium clavatum*.

Весьма близкие данные получены О. В. Матвеевой для отложений II террасы Енисея в нижнем течении р. Малой Хеты (фиг. 24). В отличие от спектров, выделенных М. В. Барковой, в каргинских слоях этой террасы содержится несколько больше пыльцы кустарников (*Betula* sect. *Nanae*, *Alnaster*) и травянистых растений. В составе древесных также преобладают *Picea* и *Pinus sibirica*, но количество пыльцы *Pinus silvestris* значительно меньше. В верхних слоях возрастает участие пыльцы березы.

Более высокие слои террасы накапливались в условиях сартанского века. В этих отложениях исчезает пыльца темнохвойных пород, в составе травянистых группировок увеличивается содержание лебедовых, а плауны представлены только арктическими видами.



Фиг. 23. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений 13—14-метровой террасы р. Иртыш в районе Красного Ключа (по О. В. Матвеевой)

Условные обозначения см. фиг 2

Из отложений каргинской террасы в устье р. Малой Хеты были взяты образцы (куски древесины и торф) для определения абсолютного возраста радиоуглеродным методом (Алексеев и др., 1965). Получены следующие датировки: 1) в 26800±400 лет для нижней части разреза (пойменная фация, высота 3,5 *м* над уровнем реки) и 2) в 19300±1700 лет для верхней части пойменных отложений, отвечающей началу предсартанского похолодания. Эти датировки свидетельствуют об относительной древности каргинского века (оптимум 26—27 тыс. лет) и позволяют сопоставлять его с паудорфским интерстадиалом Западной Европы.

Вторая надпойменная терраса Енисея между устьями рек Бахта и Турухан развита по обоим берегам и имеет ширину до 5—10 *км*. Мощность аллювиальной толщи не превышает здесь 15—25 *м*.

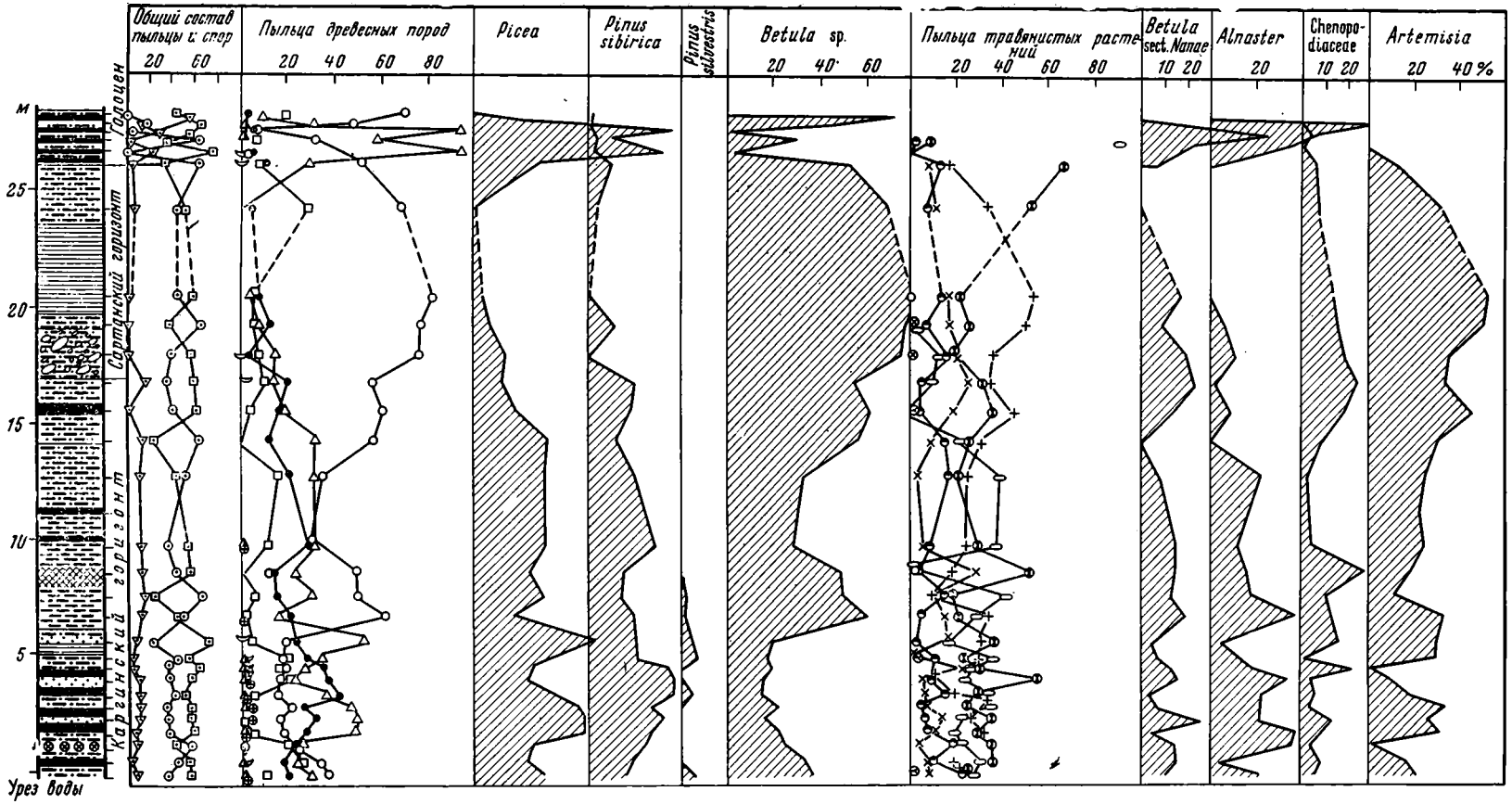
Для района Туруханска разрез II надпойменной террасы на левом берегу р. Фарковки (см. фиг. 15, т. 110) описан Е. В. Кореневой (1960). В основании разреза обнажаются тонкозернистые серые пески с растительным детритом, видимой мощностью до 8 *м*. Выше их залегают серые суглинки с прослоями супесей, глины и серовато-желтого песка (старичный аллювий). Самая верхняя часть разреза сложена осадками пойменной фации (супеси и комковатые суглинки мощностью до 3,4 *м*). В тонкозернистых песках в общем составе спорово-пыльцевых спектров преобладает пыльца кустарников, кустарничков и травянистых растений (58—74%). Содержание пыльцы *Betula* sect. *Nanae* составляет 23—25% от всех сосчитанных зерен. В составе пыльцы древесных пород больше всего *Betula* и *Alnus*. Выше, начиная с глубины 14 *м* от поверхности, пыльца древесных пород составляет 44—66%. В составе последней господствует *Betula* sect. *Albae*, много пыльцы ели (в образце с глубины 4 *м* до 55%).

Содержание пыльцы *Pinus sibirica* колеблется от 6 до 33%. В небольшом количестве встречается пыльца пихты и ольхи. Спорово-пыльцевые спектры показывают, что нижняя часть аллювия террасы образовалась еще в конце зырянского века, когда распространялись тундровые ландшафты, а верхняя — в первой половине каргинского межледниковья, когда начала распространяться древесная растительность.

В среднем течении Енисея отложения II надпойменных террас изучены весьма слабо, и лишь на участке между устьем Ангары и г. Красноярском они описаны С. П. Горшковым (1960, 1962). Спорово-пыльцевые анализы аллювиальных отложений II надпойменной террасы из керна скважин проводились М. В. Никольской, Е. А. Петровой и М. Н. Глущенко.

Спорово-пыльцевые анализы отложений II надпойменной террасы вблизи с. Юксеево (см. фиг. 51, т. 111) на глубине 10—18 *м* показали преобладание пыльцы древесных пород (60—75%), в основном березы и сосны. Пыльца травянистых растений (преобладает разнотравье, но много полыней и лебедовых) составляет 15—25%. С глубины 10 *м* до поверхности террасы количество пыльцы древесных пород увеличивается до 90% за счет пыльцы ели (до 30—40%) и сосны (до 80—90%).

В скважине на левом берегу Енисея, у дер. Зырянка (см. фиг. 15, т. 112) по спорово-пыльцевым спектрам фиксируется переход от ледниковых отложений к межледниковым — каргинским. В нижней части аллювия, представленного галечником, преобладает пыльца травянистых растений (разнотравья, злаков). В верхней же части разреза количество пыльцы древесных пород составляет 70—80%, в составе последней вначале господствует пыльца сибирского кедра (до 40%), а выше — сосны и березы. Довольно много пыльцы ели (до 15%). Сходные спорово-пыльцевые спектры получены для верхней части разреза по скважине у с. Мамонтово (см. фиг. 15, т. 113).



Фиг. 24. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы р. Енисей (по О. В. Матвеевой)

Условные обозначения см. на фиг. 2

Алтай. В пределах предалтайской равнины, в районе слияния рек Бии и Катуни, II надпойменная терраса имеет широкое развитие и возвышается над урезом воды на 15—22 *м* (Адаменко, 1963).

О. В. Матвеевой (1960) выполнены спорово-пыльцевые анализы погребенного торфяника в средней части 22-метровой террасы р. Бии у сел. Енисейское (см. фиг. 15, т. 114). В нижних слоях торфа преобладает пыльца сосны, много пыльцы ели, в средних слоях господствует пыльца ели, а в верхних — березы. Кроме того, в верхах торфяника возрастает количество пыльцы разнотравья и полыни, что свидетельствует о широком распределении степей. В верхней части разреза террасы пыльца и споры отсутствуют.

В горном Алтае межледниковые отложения второй половины верхнего плейстоцена установлены Е. В. Девяткиным (1965) в нескольких пунктах. Один из разрезов описан им на северо-восточной окраине Чуйской котловины, в долине р. Буйлюгем (см. фиг. 15, т. 115). Здесь внутри края конечных морен первого верхнеплейстоценового оледенения вскрываются отложения 5—6-метровой террасы (разрез приведен в сокращенном виде):

	Мощность, *м*
1. Почва	0,1
2. Пески с гравием и галькой, содержащие валуны, в слое отмечаются криогенные деформации	0,4
3. Глины торфянистые, чередующиеся с прослоями песков и алевритов, содержат крупные обломки (до 0,7 *м*) древесины лиственницы	4
4. Пески светло-серые, книзу переходящие в серые алевриты ленточного типа, которые ниже уреза залегают на морене	1,5 (видимая)

Спорово-пыльцевые анализы этих отложений, проведенные В. Н. Тихомировым, показали, что в слое 4 доминирует пыльца травянистых растений (53—74,6%). В слое 3 господствует пыльца древесных пород (до 77%), в составе которой больше всего пыльцы сосны (вместе с сибирским кедром до 80%), меньше — березы (25—40%, включая кустарниковые виды), ели (до 8%), пихты (до 7%) и ольхи (4—7%). Состав трав изменяется незначительно, всюду преобладают полыни, маревые, имеется небольшое количество эфедры, гвоздичных, злаков. В настоящее время в долине р. Буйлюгем преобладают безлесные полупустынные ландшафты. Приведенные данные позволяют говорить о более мягких климатических условиях времени формирования торфянистых глин и о распространении лесной растительности. Верхняя часть террасы (слой 2) сложена флювиогляциальными песками и галечниками, которые выше по долине переходят в конечные морены последнего оледенения. Таким образом, торфянистые глины с древесиной отвечают второму верхнеплейстоценовому (каргинскому) межледниковью.

Два разреза, характеризующие вторую половину межледникового времени, описаны Е. В. Девяткиным (1965) в Джулукульской котловине. В спорово-пыльцевых спектрах этих отложений вверх по разрезу отмечается постепенное уменьшение роли хвойных пород и увеличение участия березы (в том числе кустарниковых видов).

В горах Западной Тувы к отложениям второго верхнеплейстоценового межледниковья можно отнести осадки 8—10-метровой террасы р. Южный Таргалык (Шорыгина, 1960; Матвеева, 1960). Аллювий этой террасы (см. фиг. 15, т. 116) представлен чередованием песков, содержащих плохо окатанную гальку, и серой торфянистой глины. Спорово-пыльцевые спектры, полученные О. В. Матвеевой, показали преобладание пыльцы древесных пород (более 80%), особенно сибирского кедра. В нижней части разреза содержится много пыльцы ели (до 30%), а в верхней — встречены зерна лиственницы. Травянистые растения пред-

ставлены в основном маревыми, встречается также эфедра. О. В. Матвеева отмечает, что время накопления этих осадков отличалось от времени предыдущих межледниковий достаточно сухим климатом. В то же время он был мягче, чем современный климат южного склона Западного Танну-Ола, так как тогда ель еще произрастала по речным долинам, а в настоящее время она в этих районах отсутствует.

Восточная Сибирь. В нижнем течении Нижней Тунгуски разрезы каргинских отложений описаны С. М. Цейтлиным (1964). Наиболее характерен разрез 20-метровой террасы р. Северной, в 10 *км* выше устья р. Деленгды (см. фиг. 15, т. 117). В отложениях этой террасы отмечается переход от холодных (ледниковых) климатических условий к межледниковым, что устанавливается по преобладанию в верхней части аллювия пыльцы древесных пород, среди которой доминируют *P. silvestris*, *P. sibirica* и *Picea*, и увеличению содержания пыльцы березы.

В аналогичных по возрасту отложениях верхней части аллювия 15-метровой террасы р. Таймуры (см. фиг. 15, т. 118) собраны остатки растений и семенная флора. Ю. М. Трофимовым определены семена *Carex rostrata, Carex* sp., *Rubus idaeus, Rosa* sp., *Gliceria fluitans, Trichophorum caespirtosum, Alnus* sp. и др. Характерно, что осадки, перекрывающие слои с растительными остатками, разбиты морозобойными трещинами, связанными, очевидно, со временем сартанского оледенения. В другом обнажении, на левом берегу р. Нижней Тунгуски, в 1 *км* ниже устья р. Дегали (см. фиг. 15, т. 119) в отложениях террасы на глубине 3 *м* определены семена *Picea obovata, Larix sibirica, Betula* sp., *Alnus* sp., *Salix* sp., *Carex rostrata* и других растений.

Таким образом, залегание указанных выше отложений на ледниковых (зырянских) и наличие в верхних слоях сартанских мерзлотных клиньев указывают, что время их образования относится к каргинскому межледниковью. Состав спорово-пыльцевых спектров и семенной флоры характеризует обстановку межледникового времени.

На Анабаро-Оленекском междуречье (Митт, Федорова, 1963) к каргинскому горизонту относятся озерно-болотные (аласные) отложения, представленные супесями и торфом. Последний, мощностью до 2 *м*, выстилает днища аласов. Торф слабо разложившийся, с большим количеством коры и стеблей карликовой березы. По данным спорово-пыльцевых анализов, проведенных Р. В. Федоровой, в отложениях преобладает пыльца кустарников и травянистых растений (злаков, осок), присутствует пыльца *Larix, Betula* sect. *Albae, Alnus*. Споры представлены Bryales и *Sphagnum*. Следовательно, отложения формировались в условиях кустарниковой тундры и лесотундры.

В нижнем течении р. Оленек (см. фиг. 15, т. 120) в каргинское время произошло формирование торфяника, слагающего верхнюю часть 18—20-метровой террасы на о. Махсыка-Арыыта против пос. Таймылыр (Миит, Федорова, 1963). Торф слабой степени разложения и состоит из остатков луговых растений, осок и мхов. В торфянике содержится довольно значительное количество пыльцы древесных пород: березы, ольхи, лиственницы, ели. В нижней части разреза много пыльцы ивы. Высокое содержание пыльцы лиственницы (до 30—35%) и ели (до 10%) свидетельствует о проникновении этих пород по долинам рек далеко к северу. Кустарнички представлены в основном Vacciniaceae (брусничные), а споровые растения — папоротниками, сфагновыми мхами, *Lycopodium selago* и *Selaginella sibirica*.

Судя по составу спектров, формирование торфяника происходило в оптимальную фазу межледниковья. Накопление его нижних слоев может быть отнесено к началу этой фазы.

По материалам А. П. Пуминова (1959б), к каргинскому горизонту относятся водораздельные торфяники и верхняя часть аллювия II над-

пойменной террасы р. Келимяр, притока р. Оленек (см. фиг. 15, т. 121), высотой 20—25 *м*. В составе спорово-пыльцевых спектров этих отложений высокий процент составляет ольха, затем береза, лиственница; очень немного сосны и ели. Встречено значительное количество пыльцы травянистых растений (преобладают злаки, осоки). В составе спор больше всего зеленых и сфагновых мхов.

В верхнем течении р. Оленек, по устному сообщению Л. М. Шестаковой (палинологическая лаборатория Иркутского геологического управления), к каргинскому горизонту можно отнести низы аллювия I надпойменной террасы. В этих отложениях доминирует пыльца древесных пород (до 85%), в основном березы и ели (до 35%), часто встречается пыльца лиственницы (до 7—10%). В верхней части аллювия этой террасы состав спорово-пыльцевых спектров значительно изменяется: преобладают споры (много *Selaginella selaginoides*) и кустарники (*Betula* sect. *Nanae*). Следовательно, формирование террасы закончилось в условиях холодного ледникового века.

Сходные спорово-пыльцевые спектры получены А. П. Пуминовым (1957) для нижней части аллювия 4—12-метровых террас верхнего течения р. Оленек, 3—10-метровых террас р. Арга-Салы и 4—8-метровых террас верхнего течения р. Мархи.

В дельте Лены (см. фиг. 15, т. 122), по устному сообщению Т. Г. Свиридовой и Л. Ф. Орловой (2-е Гидрогеологическое управление), в каргинское межледниковье образовалась верхняя часть аллювия (пески и суглинки с торфом) 20-метровой террасы. Состав спорово-пыльцевых спектров этих отложений свидетельствует о распространении кустарниковых тундр: много пыльцы *Betula* sect. *Nanae*, *Alnaster*, *Salix*, а также спор зеленых мхов, папоротников и плаунов. Травянистые растения представлены осоками, злаками, разнотравьем.

Р. Е. Гитерман (1963) с каргинским межледниковьем связывает образование в бассейне Вилюя торфяников, находящихся в верхней части покровных отложений, перекрывающих IV надпойменную террасу Вилюя в 5 *км* выше устья р. Беллях (см. фиг. 15, т. 123). Нижняя часть покровных отложений охарактеризована спорово-пыльцевыми спектрами, отражающими холодные климатические условия зырянского века, и была описана выше. В торфяниках количество пыльцы древесных пород увеличивается до 55%. В их составе господствующее положение занимает береза (50—78%), много лиственницы (5—21%), меньше сосны (12—17%) и ели (1—7%). В составе недревесных преобладает пыльца разнотравья, много злаков, меньше полыней, вересковых, лебедовых. Найдены споры *Selaginella sibirica*.

Другой разрез каргинских отложений изучен Р. Е. Гитерман (1963) в районе пос. Крестях (см. фиг. 15, т. 85). Здесь на II надпойменной террасе Вилюя обнажаются мощные зеленовато-серые илы с растительными остатками, вложенные в аллювиальные отложения. В спорово-пыльцевых спектрах нижней части толщи илов больше всего пыльцы древесных пород (47—53%), в основном лиственницы, березы, сосны. В небольшом количестве присутствует пыльца ели и ольхи. Нижняя часть илов формировалась в конце каргинского межледниковья. В верхней части илов значительно возрастает содержание пыльцы недревесных растений (до 98%), среди которых господствует разнотравье (более 60%), много полыни, лебедовых, встречаются свинчатковые. Много спор зеленых мхов. Такие спектры характеризуют перигляциальные условия и, по-видимому, связаны с сартанским оледенением.

В районе среднего течения Лены к каргинскому горизонту можно отнести верхнюю часть разреза II надпоменной террасы р. Лены у пос. Витим (см. фиг. 15, т. 124). Во всех спорово-пыльцевых спектрах этого разреза преобладает пыльца древесных пород (до 95%), в основном

сосны (от 71 до 95%). В небольшом количестве встречена пыльца лиственницы (до 6%), березы (до 13%), ольхи (до 18%), ели (до 6%) и единично — пихты.

В верхнем течении Алдана в каргинское время, по-видимому, произошло формирование нижней и средней частей аллювия I надпойменной террасы (Пряхин, Чернышова, 1963). К северу от дер. Тобук (см. фиг. 15, т. 125) в нижней части террасы обнажается старичная фация аллювия, представленная зеленовато-серыми сильно заиленными песками с растительными остатками. По данным спорово-пыльцевого анализа, выполненного М. Б. Чернышовой, в самых низах разреза (ниже уреза воды) преобладает пыльца древесных пород, в основном ели. Выше доминируют споры (сфагновые мхи, папоротники, плауны, хвощи, плаунки), а среди древесных пород (20—40%) господствует сосна (до 70%). Кроме того, в небольшом количестве содержится пыльца пихты, лиственницы, березы, ольхи. Обилие споровых растений указывает на заболоченность местности. В верхней части аллювия террасы наблюдается внутрислойное смятие песков и глинистых прослоев, а также мерзлотные котлы и псевдоморфозы ледяных клиньев. Следовательно, эта часть разреза формировалась уже во время сартанского оледенения.

В пределах Патомского нагорья спорово-пыльцевые анализы аллювиальных отложений проводились Л. М. Шестаковой (палинологическая лаборатория Иркутского геологического управления). По результатам анализов, к каргинскому горизонту можно отнести нижнюю часть аллювия 5-метровой террасы р. Валюхты (см. фиг. 15, т. 126). В этих отложениях много пыльцы темнохвойных пород, содержится также пыльца березы, сосны, ольхи. Много спор сфагновых мхов.

В долине р. Бодайбо, по материалам Л. Я. Лапиной (1963), во флювиогляциальные осадки второго (патомского) оледенения вложены отложения более молодого аллювиального комплекса (бодайбинского). В слое галечников, залегающих непосредственно на флювиогляциальных осадках (Васильевский разрез), преобладает пыльца древесных пород (76%): сосны (92%) и березы (8%).

В бассейне Ангары данные спорово-пыльцевых анализов, полученные М. П. Гричук (1959), позволяют сопоставить с каргинским горизонтом нижнюю часть аллювия 10—14-метровой террасы Ангары и ее притоков (VI фаза в развитии растительности по М. П. Гричук). Например, в нижней части разреза 12-метровой террасы р. Коды, правого притока Ангары (см. фиг. 15, т. 127), в интервале глубин 4—10 *м* преобладает пыльца древесных пород: сибирского кедра и сосны. Количество пыльцы ели достигает 10—15%, березы мало. В разрезе 10-метровой террасы р. Оки, левого притока Ангары (см. фиг. 15, т. 128), на глубине 4—5 *м* от поверхности встречено много пыльцы ели, сосны, березы, сибирского кедра. Количество пыльцы последнего здесь несколько меньше, чем в предыдущем разрезе, но березы больше. В средней части 10-метровой террасы Ангары у дер. Милославка (см. фиг. 15, т. 129) преобладает пыльца сосны (до 70% и более). Содержание пыльцы березы составляет 20—30%, а ели 5—7%. Спорово-пыльцевые спектры верхней части аллювия отмеченных террас свидетельствуют о более суровых условиях времени осадконакопления.

С каргинским горизонтом сопоставляются отложения, образующие верхнюю часть II террасы Байкала (горизонт МЛ второго малого межледниковья, по В. В. Ламакину, 1959). На северо-западном побережье Байкала (см. фиг. 15, т. 130) в этих отложениях преобладает пыльца таежной растительности, преимущественно сибирского кедра. Кроме того, встречено много пыльцы березы, ольхи и ивы. На южном берегу Байкала (см. фиг. 15, т. 131) в отложениях II террасы содержится в основном пыльца сибирского кедра и сосны.

В Прибайкалье, в пределах Мондинской впадины, современная долина р. Иркут врезана в поверхность ледниковой и водно-ледниковой аккумуляции зырянского времени на 10—15 *м* и имеет, помимо поймы, надпойменную террасу высотой 12—14 *м* (см. фиг. 15, т. 132). Разрез этой террасы был изучен на левом берегу р. Иркут, в 0,4 *км* выше пос. Монды (Голубева, Равский, 1962). В основании террасы залегает слой валунника, составляющий русловую фацию горного аллювия, на котором лежит толща переслаивающихся песков и суглинков. Спорово-пыльцевой спектр русловой фации характеризуется преобладанием пыльцы древесных пород, в основном березы, при значительном участии лиственницы и небольшом — сосны. Выше по разрезу в песках и суглинках уже доминирует пыльца кустарников и трав. Положение мондинской террасы в рельефе и состав спорово-пыльцевых спектров указывают, что начало ее формирования относится ко второй половине каргинского межледниковья.

В Западном Забайкалье, в бассейне р. Чикой, к каргинскому горизонту относится верхняя часть покровных образований, вскрытых в овраге к западу от сел. Альбитуй. Выше отложений, отнесенных нами к зырянскому горизонту (см. стр. 125), здесь обнажаются погребенная почва и покрывающие ее грубые слоистые супеси с гравием и щебнем коренных пород.

В составе спорово-пыльцевых спектров этих отложений отмечается большое участие пыльцы сосны, березы и лиственницы (8—12%). В составе трав много полыней. По-видимому, светлохвойные леса здесь не были сплошными и сочетались со степными участками.

В Восточном Забайкалье спорово-пыльцевые спектры, полученные Е. М. Малаевой (Зорин и др., 1961) для отложений II и низов I надпойменных террас, свидетельствуют о широком распространении степных и лесостепных ландшафтов.

Северо-Восток. Каргинские отложения на Северо-Востоке СССР изучены еще слабо. До недавнего времени они вообще не выделялись из комплекса верхнеплейстоценовых осадков. А. П. Васьковский (1963) считает их интерстадиальными, так как в них отсутствуют остатки растений, чуждых современной флоре Северо-Востока. Однако имеются данные, свидетельствующие о значительном продвижении некоторых видов древесных пород и травянистых растений к северу от их современных границ. К каргинскому времени А. П. Васьковский (1963) относит песчано-галечные отложения, слагающие 13—15-метровую террасу р. Яны. В спорово-пыльцевых спектрах этих осадков большую роль играет пыльца лиственницы.

В низовьях Индигирки каргинскому горизонту, по-видимому, соответствуют самые низы аллювия 12-метровой (I надпойменной) террасы (см. фиг. 15, т. 133). Спорово-пыльцевые спектры этих отложений свидетельствуют о распространении кустарниковой тундры. Найдено много пыльцы разнотравья, злаков, осок, ивы, а также кустарниковых видов березы (Гитерман, 1963).

В бассейне верхнего течения Колымы спорово-пыльцевые спектры каргинских отложений были выделены Р. А. Баскович (Карташов, 1966). В них отмечается значительное участие пыльцы древесно-кустарниковой группы (табл. 3). Из таблицы видно, что каргинские спектры очень похожи на рецентные. От спектров ледниковых отложений (зырянских, сартанских) они отличаются присутствием пыльцы *Larix*, древовидных видов берез, большим содержанием пыльцы кустарничков (Ericales) и спор сфагновых мхов, меньшим количеством спор *Selaginella sibirica*. И. П. Карташов (1966) считает, что каргинское межледниковье можно рассматривать как самостоятельное, хотя по масштабам оно значительно уступало всем более ранним межледниковьям.

Таблица 3

Основные характеристики рецентных и верхнеплейстоценовых спорово-пыльцевых спектров бассейна верховьев Колымы (по Р. А. Баскович)

Состав спектров	Содержание пыльцы, %			
	Рецентные	Сартанские	Каргинские	Зырянские
Древесно-кустарниковая группа	58—86,7	33	58,1	44
Pinus pumila	до 86,7	6	7	до 22
Larix	до 1,4	—	до 2,2	—
Betula (все виды)	7,7—41	57,2	45,7	50,9
Alnaster	8,5—32,5	26,3	44,7	36,4
Salix	до 0,8	10,2	2,5	до 7,4
Недревесные	8,5—36,8	37,7	5,1—57,3	19,2
Ericales	до 90,3	23,9	до 89,9	31,0
Споры	4,4—23,7	29,3	21,3	36,8
Sphagnum	до 88,2	11,7	60,6	45,6
Polypodiaceae	до 68,5	18,9	10,3	22,5
Selaginella sibirica	—	29,4	6,7	10,7

В западной части Чукотского полуострова изучены разрезы речных пойм (Орлова, 1964). В основании отложений пойм относительно крупных рек (Ичувеем, Средний Ичувеем и др.) залегает горизонт мощностью менее 1 *м*, для которого получены спорово-пыльцевые спектры с преобладанием пыльцы древесно-кустарниковой группы (40—60%). Доминантами в ней являются *Alnaster* (10—50%) и *Betula* (все виды, 20—90%). Кроме того, присутствуют *Pinus pumila* (?), *Larix*, *Salix*. В группе недревесных преобладают Eriaceae (до 60%), но также содержится пыльца Graminaae, Cyperaceae, Polygonaceae, Caryophyllaceae, Compositae и др. В группе спор много *Sphagnum*. Состав спорово-пыльцевых спектров указывает на существование более теплых климатических условий по сравнению с современными и распространение лесотундровой растительности. По мнению З. В. Орловой, отложения, залегающие в основании пойм и характеризующиеся спорово-пыльцевыми спектрами лесотундровой растительности, относятся к каргинскому межледниковью. Однако не исключена возможность, что при более тщательном изучении они могут оказаться более молодыми — голоценовыми.

По материалам О. М. Петрова (1966), с каргинским горизонтом сопоставляются выделенные им амгуемские слои. Последние представлены аллювиальными и морскими отложениями II террасы, высотой от 5 до 10—13 *м*. Примером может служить разрез II террасы р. Амгуемы, высотой около 12 *м* (см. фиг. 15, т. 134), в котором обнажаются пески с прослоями суглинков, супесей, торфа, включениями обломков древесины, ольхи и ивы. Спорово-пыльцевые спектры, полученные Р. Е. Гитерман, показали преобладание кустарников: *Alnaster fruticosus* (41—90%), *Betula* sect. *Nanae* (10—54%). Встречены единичные зерна *Betula* sp., *Salix* sp., *Pinus* sect. *Cembrae* (*Pinus pumila* ?). Кроме того, много пыльцы Ericales, осок, злаков, разнотравья. В составе спор преобладают плауны и сфагновые мхи, встречены споры *Selaginella sibirica*. Судя по характеру спорово-пыльцевых спектров, растительность времени накопления отложений представляла собой кустарниковую тундру или северную лесотундру. В настоящее время здесь развиты осоково-пушицевые кочкарные тундры.

В южной части Чукотского полуострова изучен разрез II террасы р. Эргувээм (см. фиг. 51, т. 135). В составе спорово-пыльцевых спектров

отложений основную роль играет пыльца травянистых растений (35—75%), представленная осоками (35—80%), полынями (10—40%) и разнотравьем (10—30%). Найдены споры (22—55%) зеленых мхов и плаунов. В составе древесно-кустарниковой группы преобладает пыльца кустарниковой березы и ивы. Таким образом, состав пыльцы и спор характеризует тундровую растительность, сходную с современной. По мнению О. М. Петрова (1963), время аккумуляции осадков террасы отвечает последнему межледниковью.

Камчатка. С амгуемскими слоями Чукотки, а следовательно, и с каргинским горизонтом сопоставляются отложения 10—12-метровой террасы на о. Карагинском (см. фиг. 15, т. 136). Терраса эта развита в устьях рек и сложена глинами, оторфованными илами и торфом, мощность которого достигает 1,5 *м* (Хорева, Скиба, 1966). На западном берегу острова изучено два разреза этой террасы. В составе спорово-пыльцевых спектров из торфа пыльца кустарников и древесных пород составляет 33—40%, травянистых растений 14—35%, споры 31—53%. В составе древесно-кустарниковой группы определена пыльца *Alnus* sp., *Alnaster fruticosus*, *Pinus pumila*, *Betula* sp., *Betula* sect. *Albae*, *Betula* sect. *Costatae*, *Betula* sect. *Nanae*, в небольшом количестве встречена пыльца *Salix*, *Myrica tomentosa*, *Abies*, *Picea*. В составе недревесных растений господствует пыльца Ericaceae, Cyperaceae, Gramineae, Compositae, *Artemisia*, Alismataceae, Rubiaceae, *Rubus chamaemorus* и др. Споровые растения представлены папоротниками, сфагновыми и гипновыми мхами, плаунами *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *L. selago*, *L. pungens*. Полученные спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о распространении березовых редколесий и о климате, несколько более теплом, чем в настоящее время.

Дальний Восток. В Нижнем Приамурье Ю. Ф. Чемековым (1961б) выделены отложения второго верхнемежледникового, или второго тихоокеанского горизонта, к которому он относит аллювиальные галечники, пески, супеси и суглинки 8—15-метровой террасы Амура и Амгуни. Спорово-пыльцевые спектры этих отложений характеризуются преобладанием пыльцы древесных пород: ольхи и березы, ели, сосны и широколиственных пород (*Juglans*, *Corylus*, *Carpinus*).

Как указано выше, при характеристике казанцевских отложений Дальнего Востока с отложениями второго верхнемежледникового горизонта мы сопоставляем отложения нижней части разреза первых надпойменных террас в пределах Удыль-Кизинской, Среднеамурской и Приханкайской депрессий. В Удыль-Кизинской депрессии высота террасы от 3—6 до 8 *м*. Спорово-пыльцевые спектры, полученные В. Ф. Морозовой для нижней части террасы, отличаются большим количеством пыльцы древесных видов *Betula* (*B. manshurica* Nakai., *B. dahurica* Pall., *B. ermani* Chum., *B. costata* Trautv. и др.) и *Picea*, присутствием *Alnus*, *Pinus*, *Abies*, *Larix* и широколиственных пород: *Corylus*, *Ulmus*, *Quercus*, *Juglans*, *Tilia*, *Acer*. В Среднеамурской и Приханкайской депрессиях в нижней части отложений 5—10-метровой террасы преобладает пыльца *Picea* и *Pinus* (*P. koraiensis*, *P. pumila*), встречается много пыльцы *Betula*, в небольшом количестве обнаружены *Alnus*, *Corylus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Juglans*, *Acer*, *Fraxinus* (Берсенев и др., 1962).

В долине р. Зеи (Верхнезейская депрессия) ко времени второго верхнеплейстоценового межледниковья относится нижняя часть аллювия I надпойменной террасы (Грошенкова и др., 1960). В составе спорово-пыльцевых спектров этих отложений, выделенных Е. М. Малаевой, пыльца древесных пород составляет 60—70%, травянистых растений 10—15%, споры 20—25%. Среди древесных доминирует пыльца хвойных: *Picea*, *Larix*, *Pinus*, меньше *Betula*, *Alnus*, из широколиственных присутствуют *Ulmus*, *Corylus*.

Отложения второго верхнемежледникового горизонта Дальнего Востока, по-видимому, вполне сопоставимы с отложениями каргинского горизонта Сибири.

В Охотском море осадки, относящиеся ко второму верхнемежледниковью, представлены глинистыми и алевролитовыми илами, местами обогащенными аморфным кремнеземом и содержащими до 9% $CaCO_3$, что свидетельствует об отложении их в теплых климатических условиях от 40—50 до 22—24 тыс. лет назад (Чемеков, 1961б). В них встречена пыльца темнохвойных и широколиственных пород, экзотических сосен, спор сфагновых мхов, плаунов, папоротников.

Сахалин. В Поронайской депрессии А. Н. Александровой и С. В. Белецкой (1965) по данным спорово-пыльцевого анализа выделены отложения троицкого межледниковья, соответствующие отложениям второго верхнемежледниковья Дальнего Востока. Они представлены темно-серыми супесями и глинами с включениями гравия и мелкой гальки и вскрыты скважиной на глубине 34—35 *м*, заложенной на поверхности современной морской террасы. Результаты спорово-пыльцевого анализа позволили А. Н. Александровой установить две фазы в развитии растительности: 1) мелколистные леса со значительным содержанием кустарниковых видов (до 40%) и с примесью широколиственных пород; 2) темнохвойная тайга и широколиственные леса из лещины, граба, вяза, дуба, ореха.

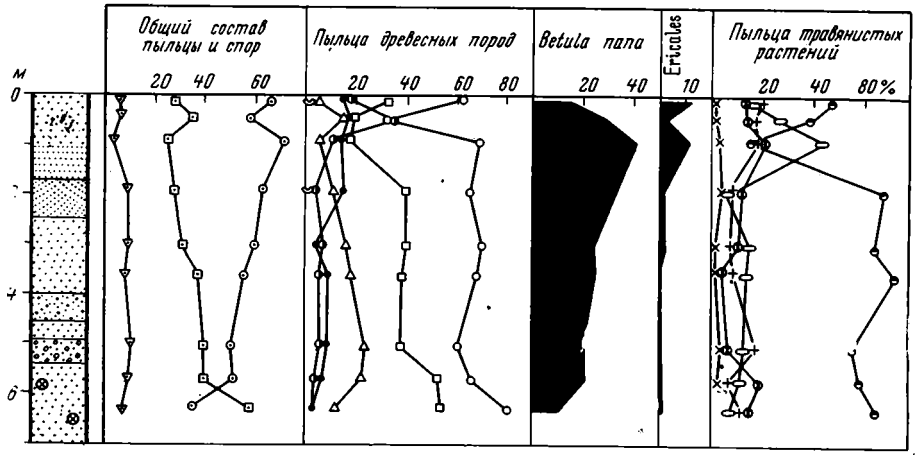
В Сусунайской низменности отложения второго верхнеплейстоценового межледниковья вскрыты скважинами в верхней части разрезов у с. Нижне-Троицкое и на левом берегу Лютоги (Гричук, Соколова, 1959). Это гравийно-галечниковые и суглинистые отложения мощностью около 7—9 *м*, содержащие пыльцу хвойных и широколиственных пород.

Сартанский горизонт

Накопление отложений сартанского горизонта происходило во время последнего верхнеплейстоценового оледенения, имевшего горно-долинный характер и названного В. Н. Саксом (1947) сартанским. В большинстве районов к сартанскому горизонту относится аллювий первых надпойменных террас (чаще его верхняя часть), а также покровные образования на поверхности более высоких террас. В ряде районов, например в среднем течении Оби, сартанский горизонт представлен верхней частью аллювия вторых надпойменных террас.

Западная Сибирь. Сартанские ледники, по-видимому, не выходили за пределы предгорий Урала. В пределах низменности встречаются лишь флювиогляциальные образования этого оледенения, покрывающие аллювий II надпойменной террасы, и аллювиально-озерные отложения в южной части п-ова Ямал. В низовьях Оби I надпойменная терраса имеет весьма широкое распространение и сложена разнообразными по окраске песками, реже супесями и суглинками. Высота ее над урезом воды чаще всего составляет 8—10 *м*.

В низовьях Оби и южной части п-ова Ямал нами изучено несколько разрезов первой террасы (Голубева, 1960). В качестве примера приведем разрез I надпойменной террасы в долине р. Сибялей-Сё (см. фиг. 15, т. 137). Спорово-пыльцевая диаграмма (фиг. 25) показывает, что в основании разреза выходят отложения каргинского горизонта, включающие обломки древесины березы и лиственницы и отличающиеся довольно большим содержанием (60%) пыльцы древесных пород (березы, ольхи, ели). Выше по разрезу в слоях сартанского горизонта преобладает пыльца кустарников, кустарничков и травянистых растений. Особенно много пыльцы *Betula nana* (до 40% суммы пыльцы и спор), а также Ericales (11%). В составе травянистых растений, кроме злаков и



Фиг. 25. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений I надпойменной террасы в долине р. Сибялей-Сё (по Л. В. Голубевой)

Условные обозначения см. на фиг. 2

осок, присутствуют полыни (*Artemisia borealis*). Много спор сфагновых и зеленых мхов, а также *Lycopodium alpinum*. Растительность южного Ямала, по-видимому, представляла собой кустарниковую тундру, в которой, помимо тундровых элементов, принимали участие и ксерофиты. Весьма сходные спорово-пыльцевые спектры получены для разрезов I надпойменной террасы на побережье Обской губы (фиг. 15, т. 138) (Голубева, 1960).

Ближе к Уралу разрез I надпойменной террасы изучен на правом берегу Горной Оби у дер. Васюково (см. фиг. 15, т. 139). Терраса высотой 9—10 *м* над урезом воды сложена различными по окраске слоистыми песками. Спорово-пыльцевые спектры этих отложений отличаются небольшим преобладанием пыльцы древесных пород. В их составе много ели и березы, присутствует лиственница. Пыльца травянистых растений, составляющая около 30%, состоит из зерен злаков, осок, полыни, лебедовых, разнотравья. Отложения I террасы, по-видимому, формировались здесь в условиях березово-еловой и лиственничной лесотундры с богатым травянистым покровом, в котором произрастали также и ксерофиты.

Н. С. Соколовой (1965) изучен разрез I надпойменной террасы на правом берегу Игорской Оби (см. фиг. 15, т. 140). На приведенной ею спорово-пыльцевой диаграмме выделяются две фазы развития растительности. В нижней части разреза преобладает пыльца хвойных пород — ели и сибирского кедра. Выше по разрезу (с глубины 3 *м*) резко увеличивается содержание пыльцы кустарниковой березки. Кроме того, здесь определена пыльца тундровых растений *Rubus chamaemorus*, *Rosaceae* cf. *Dryas*, *Empetrum* sp., *Lycopodium pungens*, *L. alpinum*, *Selaginella sibirica*. В составе травянистых растений отмечается преобладание злаков, осоковых, значительное участие полыни, лебедовых, встречается также эфедра. Из споровых господствуют зеленые мхи. Состав спорово-пыльцевых спектров показывает, что накопление аллювия этой террасы началось в условиях довольно теплого климата (возможно, в каргинский век) и закончилось в обстановке сурового климата сартанского оледенения при распространении тундровой и лесотундровой растительности.

Для района среднего течения Оби известно немного разрезов I надпойменной террасы, отложения которых охарактеризованы пыльцой и спорами. Однако имеющийся материал четко показывает, что аллювий террасы также накапливался в более суровом, чем современный, климате.

Например, в аллювии I надпойменной террасы р. Оби у с. Шегарка (см. фиг. 15, т. 141) преобладает пыльца *Betula nana* (более 90%). Произраставшие здесь в каргинский век березовые и хвойные леса сменились в это время зарослями из кустарниковой березки (Марков, 1956а).

Как уже было указано (см. стр. 134), формирование II надпойменных террас в районе Кеть-Тымского Приобья закончилось в обстановке холодного климата, связанного, очевидно, со временем сартанского оледенения (Мизеров, Стрижова, 1964). В верхней части отложений этих террас увеличивается количество пыльцы кустарников (*Betula nana*, *Alnaster*), травянистых растений и спор зеленых мхов.

К сартанскому горизонту относятся верхние слои II надпойменной террасы Оби в районе с. Колпашево (см. фиг. 15, т. 69). Спорово-пыльцевые спектры верхней части разреза этой террасы отличаются от спектров отложений каргинского горизонта большим содержанием пыльцы березы (в том числе и кустарниковых видов), ольхи, ивы, а также спор зеленых мхов (X фаза, по М. П. Гричук, 1961).

Для низовьев Иртыша В. С. Волкова (1964) отмечает, что накопление аллювия II надпойменной террасы закончилось также в обстановке холодного климата, когда таежная растительность сменилась лесотундровой. Островки древесной растительности сохранялись лишь по долинам рек. В верхнем течении Иртыша, по материалам С. А. Архипова, в сартанский век накапливалась верхняя часть аллювия I надпойменной террасы в районе пос. Красный Ключ (см. фиг. 23). Спорово-пыльцевые спектры этих отложений отличаются от спектров каргинских слоев большим участием лебедовых и сложноцветных.

В низовьях Енисея в сартанский век формировались верхние слои II надпойменной террасы в устье р. Малой Хеты (Алексеев и др., 1965). На отложениях пойменной фации, относимых к каргинскому горизонту, здесь залегает 1—3,5-метровый слой грубой супеси с галькой и валунами, перекрытый 4—7-метровой пачкой серых ленточных глин. Находящиеся под глинами слои несут следы криотурбаций и рассечены ледяными клиньями. Спорово-пыльцевые спектры грубых супесей и ленточных глин (см. фиг. 24) показали большое участие пыльцы травянистых растений и кустарников (*Betula* sect. *Nanae*). Древесные породы представлены преимущественно березой (в основном *Betula* sp.). В составе травянистых растений много полыней и лебедовых. Следовательно, отложения формировались при распространении перигляциальной растительности типа тундры и лесотундры.

Спорово-пыльцевые спектры отложений I надпойменной террасы Енисея также свидетельствуют о суровых климатических условиях времени накопления осадков (Коренева, 1960). В отложениях I террасы вблизи устья Нижней Тунгуски (см. фиг. 15, т. 142) преобладает пыльца кустарников и травянистых растений (до 70%). Пыльца древесных пород составляет весьма небольшой процент. Много спор зеленых мхов. В составе пыльцы травянистых преобладает полынь (*Artemisia borealis*), присутствуют лебедовые, разнотравье, очень много пыльцы кустарничков (Ericaceae).

Восточная Сибирь. Сартанское оледенение охватывало сравнительно небольшую площадь центральной части массива Путорана. Конечные морены этого оледенения в бассейне нижнего течения Нижней Тунгуски встречены в верховьях рек Северной, Тутончаны и других местах (Цейтлин, 1964). Вне области развития этого оледенения аллювиальные отложения сартанского времени слагают верхние слои II, а также низы аллювия I надпойменных террас Нижней Тунгуски и ее притоков. Примером строения II надпойменной террасы, по С. М. Цейтлину, являются разрезы 15—18-метровой террасы в верховьях р. Тембенчи (см. фиг. 15, т. 143) и 8-метровой террасы в верховьях р. Кочумдэка.

Верхние горизонты этих террас сложены галечно-валунными образованиями. Спорово-пыльцевые спектры отражают существование в приледниковой зоне безлесных пространств со скудной травянистой, преимущественно ксерофитной растительностью. Характерно присутствие тундровых видов плаунов и плаунков: *Lycopodium alpinum*, *L. appressum*, *Selaginella selaginoides*. Разрез 15-метровой террасы изучен в долине Кочечумо, в 6 *км* выше ее устья (см. фиг. 15, т. 144). Для спорово-пыльцевых спектров из этих отложений характерен следующий состав: пыльцы древесных пород 5—30% и травянистых растений 1—19%, спор 45—90%. Очень много спор зеленых и сфагновых мхов, плаунов (тундровые виды), встречаются папоротники. Среди древесных присутствуют ель, сосна, береза, ольха, лиственница. В целом спорово-пыльцевые спектры этой террасы отражают лесотундровый тип растительности и отличаются от спектров поверхностных проб значительно меньшим участием пыльцы древесных пород, бóльшим количеством спор и бóльшим разнообразием травянистых растений. В настоящее время в районе развита лиственничная тайга.

На Анабаро-Оленекском междуречье изучен разрез I надпойменной террасы в долине Орто-Билир (Митт, Федорова, 1963). Аллювиальные отложения представлены здесь мелкозернистыми косослоистыми песками с рассеянными мелкими растительными остатками. Спорово-пыльцевые спектры состоят в основном из пыльцы кустарников и травянистых растений. В составе недревесных определены различные виды осок, вересковые, брусничные, разнотравье. Состав пыльцы и спор близок к комплексам современных растительных группировок ерниковой тундры, развитых несколько севернее.

К сартанскому горизонту, по-видимому, относится аллювий I надпойменной террасы р. Оленек. В нижнем течении Оленека А. П. Пуминовым (1959а) описан разрез I террасы на р. Келимяр, в 7 *км* от устья (см. фиг. 15, т. 121). Спорово-пыльцевые спектры этих отложений, полученные Ф. М. Левиной, характеризуются высоким содержанием спор зеленых и сфагновых мхов, а также плаунов и папоротников. Встречены споры хвощей. В составе древесных преобладают ольха и береза, присутствует сосна и единично ель, пихта и лиственница.

В среднем течении р. Оленек разрезы I надпойменной террасы изучены А. П. Пуминовым (1959а) на левом берегу р. Биректы, в 2 *км* от устья, и на левом берегу р. Оленек, напротив устья р. Арын-Юрах (см. фиг. 15, т. 145). Спорово-пыльцевые анализы этих отложений проводились Л. М. Сумароковой. В верхней части аллювия террас содержится много спор мхов и пыльцы кустарничков (Ericaceae). В составе древесных много березы и ольхи. Часть пыльцы, отображенная на спорово-пыльцевых диаграммах (Пуминов, 1959а), в частности *Corylus*, является, очевидно, переотложенной. Самые верхние слои первых террас, содержащие прослои торфа, формировались уже в голоцене. А. П. Пуминов считает, что растительность, которая развивалась в бассейне Оленека после зырянского оледенения, не отражает признаков значительного похолодания климата. Однако спорово-пыльцевые спектры аллювия первых террас отличаются от спектров каргинских отложений и голоценовых торфяников, характеризующих более теплые климатические условия, высоким содержанием спор мхов и меньшим участием древесной растительности, в частности лиственницы.

Похолодание климата, происходившее в послезырянское время, подтверждается и данными спорово-пыльцевого анализа аллювия I надпойменной террасы в верховьях р. Оленек (устное сообщение Л. М. Шестаковой). В этих отложениях в верхней части разреза господствуют споры (до 88%), в составе которых больше всего мхов, но довольно много плаунов и *Selaginella selaginoides*. Пыльцы древесных пород очень

немного, и представлена она березой, в том числе кустарниковыми формами. В настоящее время район находится в зоне северной тайги.

Следы похолодания климата, происходившего во время накопления отложений I надпойменной террасы, фиксируются в бассейне верхнего течения Нижней Тунгуски. Здесь изучено два разреза I надпойменной террасы (Гитерман, 1963). Первый разрез, описанный В. Ю. Малиновским, находится на правом берегу р. Нижней Тунгуски, в 10 *км* ниже устья р. Люку (см. фиг. 15, т. 146). Здесь обнажаются:

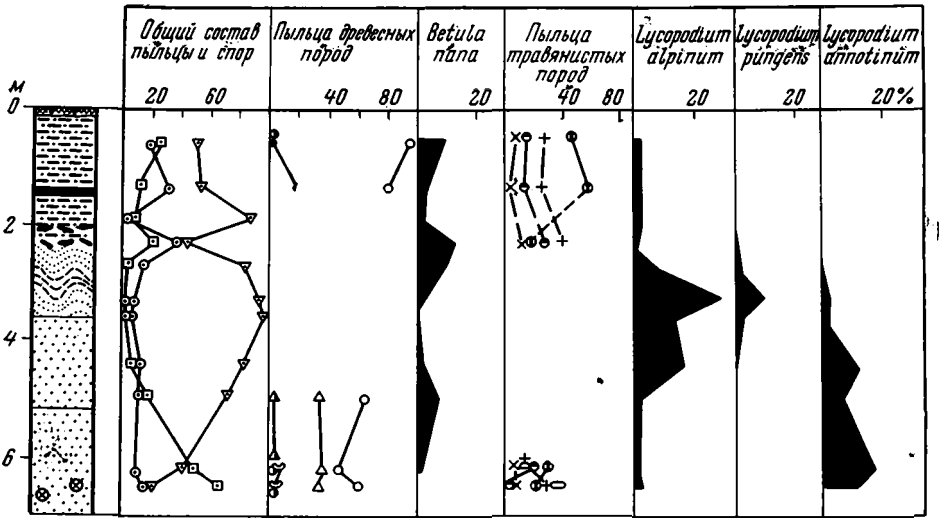
	Мощность, *м*
1. Почвенный слой	0,2
2. Суглинки бурые, гумусированные	1,5
3. Глины сизые, переслаивающиеся с темно-бурыми тонкозернистыми песками	1,5
4. Пески грубые, гравелистые, косослоистые, переслаивающиеся с мелким галечником	8

Спорово-пыльцевые анализы сизых глин показали преобладание во всех образцах пыльцы недревесных растений. Пыльца древесных представлена единичными зернами березы, ольхи, сосны. В составе недревесных растений наибольший процент составляют разнотравье (много Caryophyllaceae) и злаки, присутствуют также полыни, лебедовые, вересковые. Второй разрез изучен в Могдинской депрессии (см. фиг. 15, т. 147), где терраса сложена преимущественно кварцевыми песками с прослоями гравия. Спорово-пыльцевые спектры песков сходны со спектрами сизых глин первого разреза, отличаясь лишь большим участием полыней (27%). Таким образом, состав спорово-пыльцевых спектров обоих разрезов свидетельствует о довольно суровых и континентальных условиях климата.

В бассейне Ангары в сартанский век накапливались верхние слои аллювия 6—10-метровых террас. Спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризованы разрезы 9-метровой террасы Ангары у с. Байгана и дер. Ташлыковской, 6—8-метровой террасы Ангары на о. Берцовом, 10-метровой террасы Оки у сел Шаманово и Окинские Сачки и ряд других (Гричук, 1959). Спорово-пыльцевые спектры верхних слоев аллювия этих террас отличаются от спектров каргинских отложений значительным увеличением количества пыльцы травянистых растений, иногда спор. В составе древесных исчезает пыльца ели, пихты, сибирского кедра и возрастает содержание пыльцы березы, сосны, встречаются зерна лиственницы. Изменяется состав травянистых растений: увеличивается участие полыней и лебедовых. Например, в отложениях террасы у дер. Ташлыковской пыльца полыней и лебедовых составляет 63% суммы пыльцы травянистых растений. Следовательно, леса во время образования этих осадков становились разреженными и на значительных площадях вытеснялись степями.

Сходные данные получены Т. Д. Боярской (1961) для 8—10-метровой террасы Ангары (см. фиг. 15, т. 148). В верхней части аллювия этой террасы количество пыльцы травянистых растений достигает 37—45%. Среди них много разнотравья, полыней, лебедовых. В составе древесных много березы, в том числе *Betula* sect. *Nanae*. Споровые растения представлены плаунами, причем в большом количестве присутствует тундровый плаун *Lycopodium pungens*, а также зелеными мхами и папоротниками. В спорово-пыльцевых спектрах верхней части 7—10-метровой террасы Илима (Боярская, 1964) доминирует пыльца травянистых растений, в основном полыней, лебедовых, разнотравья. Много спор зеленых мхов (до 94%).

В Прибайкалье во многих разрезах 7—14-метровых террас Иркута и его притоков по составу спектров отмечается переход от каргинских отложений к сартанским. Например, в Мондинской впадине в пойменной



Фиг. 26. Спорово-пыльцевая диаграмма 8—10-метровой террасы р. Хар-Горхони (по Л. В. Голубевой)

Условные обозначения см. на фиг. 2

фации разреза 12—14-метровой террасы Иркута в отличие от нижней части, где в русловом аллювии доминирует древесная пыльца, очень много пыльцы кустарников (*Betula* sect. *Nanae* до 60% общего числа всех сосчитанных зерен) и травянистых растений (полыни, злаки, разнотравье). Найдены споры *Lycopodium alpinum* и *L. complanatum* (Голубева, Равский, 1962).

По всему разрезу отложений 8—10-метровой террасы р. Хар-Горхон (фиг. 26) также преобладают споры. Пыльца древесных пород встречена в очень небольшом количестве и относится в основном к *Betula* sp. Среди травянистых много полыней, злаков, лебедовых, присутствует эфедра. Споровые растения представлены тундровыми видами (*Lycopodium pungens*, *L. alpinum*, *L. selago*).

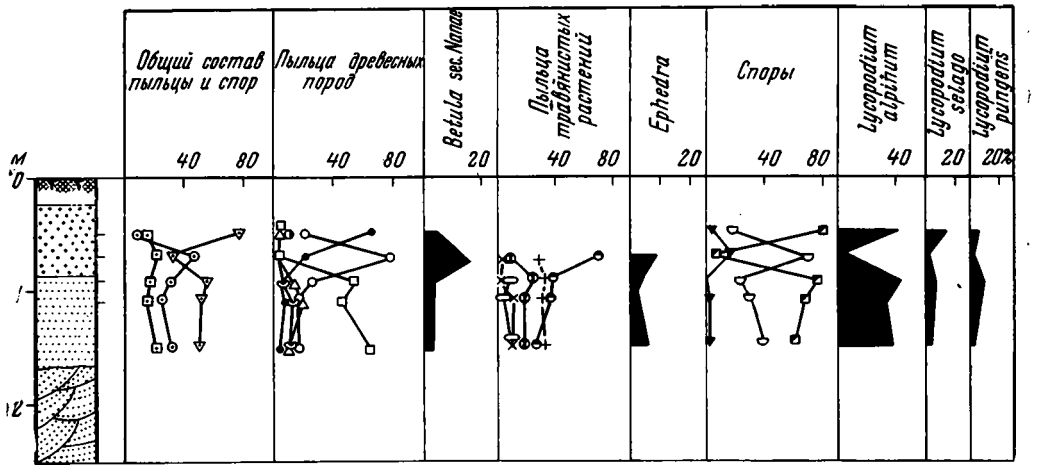
Кроме того, нами изучен разрез I надпойменной (7—8-метровой) террасы Иркута (см. фиг. 15, т. 149). Здесь обнажаются:

	Мощность, *м*
1. Почва	0,3
2. Песок среднезернистый	0,6
3. Песок мелкозернистый, глинистый, темно-серый, тонкослоистый. Весь слой нарушен мерзлотными процессами	0,8
4. Песок среднезернистый, косослоистый, с прослоями гравия, гальки, с включениями растительного детрита и обломков древесины	5,8

Спорово-пыльцевые спектры этого разреза (фиг. 27) сходны со спектрами отложений I террасы р. Хар-Горхон. Наличие сильных криогенных смятий, как и состав спектров, свидетельствует о значительном похолодании в завершающий этап накопления аллювия.

В Западном Забайкалье, в долине Селенги (см. фиг. 15, т. 150), судя по характеру спорово-пыльцевых спектров и мерзлотным деформациям, к сартанскому горизонту можно отнести пойменную фацию аллювия 6—7-метровой террасы (I надпойменная) в районе с. Ошурково (Равский и др., 1964). Состав спорово-пыльцевых спектров этих отложений указывает на распространение перигляциальных степей.

Весьма интересные данные получены нами для отложений I надпойменной (6—7-метровой) террасы Чикоя у др. Шарагол (см. фиг. 15,



Фиг. 27. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений I надпойменной террасы р. Иркут против с. Куркутское (по Л. В. Голубевой)

Условные обозначения см. на фиг. 2

т. 151). Лёссовидный характер супесей, составляющих пойменную фацию аллювия, свидетельствует о суровых условиях времени их накопления. В составе спорово-пыльцевых спектров резко преобладает пыльца травянистых растений, состоящая в основном из ксерофитов — полыни, лебедовых и эфедры. Эфедра была представлена весьма разнообразно, не менее чем 5 видами (*Ephedra monosperma, E.* aff. *Fedtschenkoi* и др.). В настоящее время здесь произрастает всего один вид *Ephedra monosperma*. Из лебедовых по пыльце определены такие виды, как *Kochia prostrata, Eurotia ceratoides*. Из плаунов присутствовали *Lycopodium alpinum и L. complanatum*, из плауников — *Selaginella sanguinolenta*. Состав флоры свидетельствует о сухом климате времени накопления осадков.

В Восточном Забайкалье в отложениях I надпойменной террасы р. Нерчи (см. фиг. 15, т. 152) также господствует пыльца травянистых растений (до 68%). В составе последних преобладают лебедовые (до 54%), много полыней, злаков (Зорин и др., 1961). Е. М. Малаева отмечает, что для времени накопления осадков этой террасы характерно значительное остепнение района.

Несколько разрезов первых надпойменных террас изучено в Северном Забайкалье, в пределах Патомского нагорья, и к востоку, на Алданском нагорье. В Патомском нагорье, по устному сообщению Л. М. Шестаковой, в верхней части аллювия первых надпойменных террас (5-метровая терраса р. Валюхи и др.) по сравнению с нижней частью значительно увеличивается содержание пыльцы травянистых растений (злаков, лебедовых, полыней, разнотравья) и спор плаунов (*Lycopodium pungens*) и сфагновых мхов. В составе древесных основную роль играет береза, присутствует *Pinus pumila*. В долине р. Бодайбо в Васильевском разрезе (Лапина, 1963) состав спорово-пыльцевых спектров средних горизонтов галечников бодайбинского цикла отражает более суровые климатические условия, чем во время накопления нижележащих отложений. В этих горизонтах увеличивается участие пыльцы трав и кустарничков (до 40%), появляется много пыльцы *Betula* sect. *Nanae* и спор *Selaginella sibirica* (до 56% суммы спор). Кроме того, встречены споры *Selaginella borealis, Lycopodium alpinum, L. selago*. По мнению Л. Я. Лапиной, похолодание климата во время накопле-

ния этих осадков было связано с последним оледенением в верхнем плейстоцене высоких горных массивов. В сартанский век формировалась верхняя часть аллювия I надпойменной террасы в верховьях Алдана.

Северо-Восток. Отложения, соответствующие последнему (сартанскому) оледенению, до недавнего времени не выделялись здесь из общего комплекса верхнеплейстоценовых ледниковых осадков. По материалам А. П. Васьковского (1963), к ним, возможно, относится, молодая морена в южной части Нижнеанадырской низменности (в долине р. Конарывваама), морена в среднем течении р. Таклауна (бассейн Индигирки) и ряд морен горных долин.

Спорово-пыльцевые спектры сартанских отложений выделены Р. А. Баскович (Карташов, 1966) в верховьях Колымы (табл. 3). В их составе содержится значительно более высокий процент недревесных растений, чем в рецентных спектрах, где отмечается пыльца *Larix*. Кустарниковая группа представлена березой (преобладают кустарниковые виды) *Alnaster*, *Salix*, *Pinus pumila*. Очень много спор *Selaginella sibirica*. В целом состав спектров свидетельствует о климате более суровом, чем в настоящее время.

С сартанскими отложениями, по-видимому, сопоставляются искатеньские слои Чукотки, характеризующие последнее каровое оледенение с небольшими долинными ледниками (Петров, 1964). Конечные морены этого оледенения перегораживают долины в верховьях рек на высотах 200—450 *м*.

В западной части Чукотского полуострова спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризованы отложения речных пойм (Орлова, 1964). В бассейне Раучуа (см. фиг. 15, т. 153) в основании пойм прослеживается слой мощностью до 3 *м*, в котором преобладают споры (до 50%) сфагновых и зеленых мхов, плаунков (*Selaginella*) и папоротников. В составе древесно-кустарниковой группы доминируют *Alnaster* и *Betula* (кустарниковые виды). Состав спектров свидетельствует о распространении кустарниково-моховой тундры. Этот слой является переходным от каргинских отложений к сартанским. На нем залегает слой мощностью до 3 *м*, содержащий в основном пыльцу травянистых растений (45—70%) и споры (20—30%). В составе древесно-кустарниковой группы отмечается высокое содержание пыльцы *Salix*, а в группе спор — *Selaginella* (до 70%). Характерно отсутствие или незначительное содержание пыльцы Ericales. По заключению З. В. Орловой (1964), спорово-пыльцевые спектры второго слоя отражают растительность каменистой тундры и характеризуют сухой и холодный климат времени сартанского оледенения.

Камчатка. В западной части Камчатки спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризованы отложения I надпойменной (5—8-метровой) террасы в долине р. Ковран (см. фиг. 15, т. 154). В отложениях доминирует пыльца травянистых лугово-болотных растений *Menyanthes trifoliata, Rubus chamaemorus, Sanguisorba, Thalictrum* sp. и др. В составе древесно-кустарниковой группы много пыльцы *Betula exilis*, *Alnaster fruticosus* (Гептнер, Скиба, Лупикина, 1965).

Дальний Восток. Ю. Ф. Чемеков (1961б) на территории Дальнего Востока выделяет отложения селитканского горизонта, включающего морены последнего горно-долинного (местами карового) оледенения. Эти отложения вполне сопоставимы с отложениями сартанского горизонта Сибири. Морены селитканского оледенения развиты в хр. Ям-Алинь и во всех остальных наиболее высоких хребтах Дальнего Востока. Они имеют хорошую сохранность. Флювиогляциальные отложения, связанные с ними, слагают террасы высотой до 10—20 *м* на восточном склоне хр. Ям-Алинь и 6—7 *м* на западном. Спорово-пыльцевые

спектры этих отложений отражают растительность высокогорной кустарниковой зоны. В них преобладает пыльца *Pinus pumila*, кустарниковых видов *Betula, Alnaster*.

В донных осадках Охотского моря этим отложениям соответствуют глинистые илы с прослоями алевритов и вулканического пепла. Спорово-пыльцевые спектры илов характеризуются максимумом *Betula* и *Alnus* (преобладают кустарниковые виды), высоким содержанием спор Bryales и наличием переотложенной пыльцы дочетвертичных растений (Коренева, 1957). Абсолютный возраст илов, определенный Ю. Ф. Чемековым (1961б) по скорости осадконакопления, составляет от 7 до 22—24 тыс. лет.

В пределах Нижнего и Среднего Приамурья в век последнего верхнеплейстоценового оледенения, по-видимому, формировались верхние слои первых надпойменных террас Амура, Амгуни и других рек. Спорово-пыльцевые спектры этих отложений, полученные В. Ф. Морозовой, характеризуются высоким содержанием пыльцы кустарниковых видов берез (*Betula exilis*, *B. ovalifolia*), *Alnaster*, небольшим участием хвойных, отсутствием широколиственных пород. Кроме того, в отложениях много пыльцы Ericales, травянистых растений, спор зеленых мхов, присутствуют споры *Selaginella sibirica*, *Lycopodium alpinum*.

Следы более холодного климата, чем в век каргинского межледниковья, фиксируются в верхней части аллювия I надпойменной (13—14-метровой) террасы р. Зеи в пределах Верхнезейской депрессии (Грошенкова и др., 1960). В спорово-пыльцевых спектрах этой части разреза, в отличие от спектров нижней части, исчезают пыльца широколиственных пород и споры папоротников, увеличивается содержание спор зеленых мхов.

Сахалин. В Поронайской депрессии скважиной, заложенной на поверхности современной морской террасы, выше отложений троицкого межледниковья на глубине 15—18 *м* от поверхности вскрыты отложения, отнесенные к мицулевскому этапу (Александрова, Белецкая, 1965). Они отличаются от осадков троицкого межледниковья отсутствием пыльцы широколиственных пород, значительным участием кустарниковых видов березы и ольхи, разнотравья, осок, спор зеленых мхов. Мицулевский этап соответствует последнему похолоданию в верхнем плейстоцене.

В Сусунайской низменности, на левом берегу р. Сусуи, близ р. Мигзулевки скважиной до глубины 11,9 *м* вскрыты вязкие глины со слабо окатанной галькой и прослоем песчано-глинистых отложений с гравием (Гричук, Соколова, 1959). Спорово-пыльцевые спектры этих отложений свидетельствуют о последнем похолодании в верхнем плейстоцене. Отмечается максимум пыльцы кустарниковой березки. М. П. Гричук указывает, что в это время широколиственные и темнохвойные леса деградировали, широкое развитие получили сфагновые и зеленомошные болота, ерники, а также березовые и лиственничные леса.

ОТЛОЖЕНИЯ ГОЛОЦЕНА

Голоцен — последний, третий, отдел антропогеновой системы. Общая продолжительность голоцена в абсолютном летоисчислении составляет около 10 000 лет. Отложения голоцена в Северной Азии хорошо подразделяются на три горизонта, которые могут быть сопоставлены с ранним, средним и поздним голоценом схемы М. И. Нейштадта (1957). Отложения древнего голоцена, по М. И. Нейштадту, являются позднеледниковыми и относятся по принятой нами схеме к верхнему плейстоцену.

Ранний голоцен, как правило, совпадает с началом формирования торфяников и широким заселением лесной растительностью территории

Сибири. Средний голоцен соответствует времени климатического оптимума, когда происходило смещение растительных зон к северу от их современных границ. В среднем голоцене можно выделить несколько фаз в развитии растительности. В позднем голоцене вновь произошло похолодание климата и сформировались растительные зоны в своих современных границах.

Отложения голоцена широко распространены на территории Северной Азии. Однако их изученность пока еще относительно слабая. Далеко не всегда исследованные разрезы оказываются полными, включающими все три горизонта. Территория Сибири изучена неравномерно. Наибольшее число изученных разрезов обычно приурочено к долинам крупных рек; междуречья, как правило, исследованы более слабо. Очень мало определений абсолютного возраста голоценовых отложений на территории Северной Азии. При анализе материалов палинологических исследований голоценовых отложений Северной Азии нами учтены данные различных авторов по 99 разрезам (фиг. 28). Часть точек, помеченных на карте, включает несколько пунктов исследования, расположенных территориально близко друг от друга.

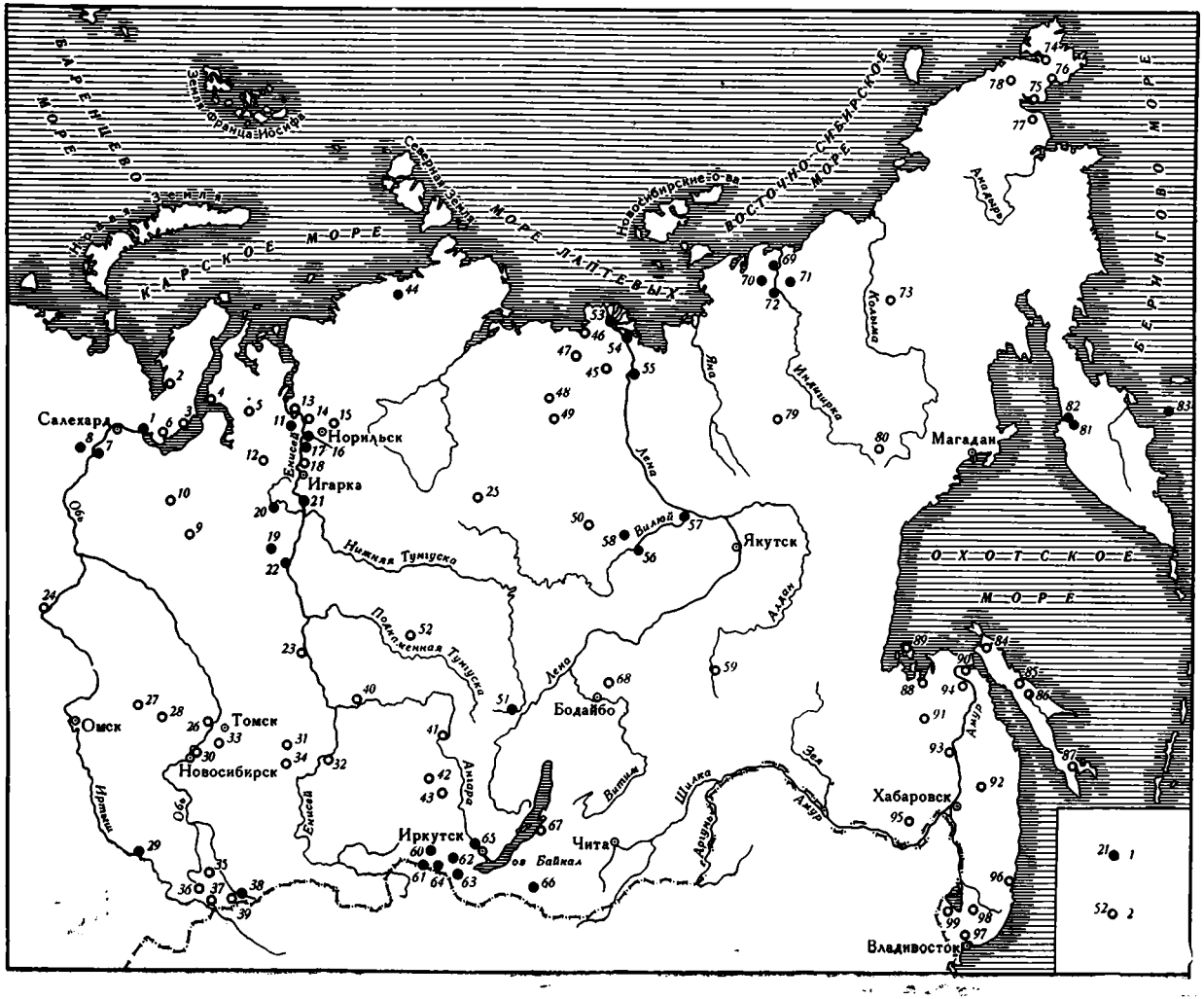
Западная Сибирь. Голоценовые отложения на севере Западно-Сибирской низменности представлены озерно-болотными, аллювиальными, делювиальными, морскими и в меньшей мере эоловыми образованиями. Аллювиальные отложения, слагающие высокую и низкую поймы, широко распространены в долинах Оби и Енисея и их крупных притоков. Они состоят из песков, супесей, суглинков, глин и илов, нередко с прослоями торфа. Озерно-болотные отложения представлены торфами, песками, суглинками и супесями. Торфяники занимают значительные площади и часто перекрывают аллювий поймы, надпойменных террас, а также отложения озерно-аллювиальной равнины и водоразделы. Торфяники нередко образуют бугры высотой 0,5—5 *м*.

Наиболее полный разрез озерно-болотных отложений описан Л. В. Голубевой (1960) в обнажении правого берега р. Щучьей, выше по течению от с. Белоярск (см. фиг. 28, т. 1), где торф мощностью 6—7 *м* образует пониженную часть I надпойменной террасы. Этот торфяник характеризует полный разрез голоцена. В нижней части разреза (ранний голоцен) преобладает пыльца кустарников и травянистых растений.

Состав спорово-пыльцевых спектров показывает, что нижние слои торфа и подстилающие его светло-серые суглинки формировались в условиях елово-лиственничной лесотундры.

Выше по разрезу господствует пыльца древесных пород (средний голоцен). В ее составе сначала доминирует пыльца березы (до 86%), в основном *Betula pubescens*, но имеются также единичные зерна пыльцы *B. verrucosa* (I фаза среднего голоцена), а затем преобладающей породой становится ель, появляется пыльца пихты. Среди споровых основное значение приобретают папоротники и лесные виды плаунов — *Lycopodium clavatum* и *L. annotinum* (II фаза среднего голоцена). В верхней части торфяника вновь увеличивается содержание пыльцы кустарниковой березы (до 50%). Среди древесных пород главную роль играет лиственница. В составе спор возрастает участие зеленых и сфагновых мхов. Исчезают лесные виды плаунов и папоротники. Среди пыльцы трав и кустарничков большое значение имеет Ericaceae. Таким образом, во время отложения верхней части торфа климат изменился в сторону похолодания и приблизился к современному (поздний голоцен). В настоящее время торфяник расположен в северной части лиственничной лесотундры.

Из этого же торфяника Н. Я. Кац и С. В. Кац (1946) определили остатки семян и плодов. Определение также показало, что основная



Фиг. 28. Карта местонахождения основных разрезов отложений голоцена, изученных методом спорово-пыльцевого анализа

1 — разрезы, изученные авторами; *2* — разрезы, взятые из литературных источников

толща торфа образовалась во время послеледникового климатического оптимума. В ней встречается много бореальных видов: *Carex rostrata*, *C. vericaria*, *Menyanthes trifoliata*, орешки *Betula pubescens* и др.

Верхняя часть торфа не содержит бореальных видов, но богата гипоарктическими формами. Здесь встречаются типичные тундровые растения, например, *Aulacomnium turgidum*, что свидетельствует о значительном похолодании.

Богатый материал по ископаемым растениям из торфяников ныне безлесной Карской тундры, между реками Пыдератой и Обью, получен В. Н. Сукачевым (1922). Им определены остатки *Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Abies* sp., *Betula pubescens*, *B. nana*, *Alnaster frutcosus*, *Salix* sp., *Andromeda polifolia*, *Lyonia colyculata*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis idaea*, *Empetrum nigrum*, *Oxycoccus microcarpa*, *Rubus idaeus*, *Comarum palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Calla palustris*, *Cicuta virosa*, *Equisetum limosum*, *Carex vesicaria*, *C. rostrata*, *Hippuris vulgaris*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton* sp. Находки древесных пород и других бореальных растений, а также мощной толщи сфагнового торфа, который в настоящее время здесь не образуется, привели Н. В. Сукачева к выводу, что после последнего оледенения был период, когда климат сделался значительно теплее современного, что вызвало продвижение древесных пород к северу от их современных границ и интенсификацию сфагнового торфообразования.

Н. Я. Кац и С. В. Кац (1958) приводят результаты спорово-пыльцевого анализа разреза торфяного бугра, находящегося на водоразделе в районе пос. Новый Порт (см. фиг. 28, т. 2). Они указывают, что облесенность района в течение всего времени образования толщи торфа была слабой. Основной лесообразующей породой являлась береза. На втором месте была ель. Содержание пыльцы ели изменяется по разрезу. В нижней части ее всего 10%, в средней 25—50% (климатический оптимум), в верхней — 1—2%. Таким образом, в районе Нового Порта в голоцене были распространены елово-лиственничные разреженные леса с участием древовидной и кустарниковой березы.

По данным Ф. М. Левиной (1961), для спектров послеледниковых отложений, отвечающих, по-видимому, нижнему и среднему голоцену и вскрытых скважинами в районе пос. Новый Порт и мыса Трехбугорного, а также в обнажении по левому берегу р. Антипаюта (см. фиг. 28, т. 3, 4, 5), характерно преобладание трав и кустарников. Спор мало. В составе пыльцы древесных пород преобладает *Betula* sect. *Albae*, меньше *Pinus silvestris*, *P. sibirica*, *Picea* sp., *Alnus*. Для спектров из отложений района р. Антипаюты характерно обилие пыльцы *Alnaster fruticosus* и *Picea* sp., для спектров района мыса Трехбугорного — пыльцы *Salix* sp., значительно меньше *Betula* sect. *Nanae*.

Споры в спектрах из голоценовых отложений района Обской и Тазовской губ в основном принадлежат *Sphagnum*, Polypodiaceae, *Equisetum* и *Lycopodium*.

Спорово-пыльцевые спектры отложений верхнего голоцена, вскрытых скважиной в районе поселков Новый Порт и Антипаюта, характеризуются резким преобладанием спор, в основном *Sphagnum* и *Lycopodium*. Найдены немногочисленные зерна пыльцы деревьев и кустарников (*Betula* sect. *Albae*, *Alnus* sp. и *Betula* sect. *Nanae*). Сравнительно много пыльцы Ericaceae.

Вблизи пос. Яр-Сале (см. фиг. 28, т. 6) слабо разложившийся торф, мощностью 2 *м*, образует низкий заболоченный берег сора. По определению Н. Я. Каца и С. В. Кац (1958), основная толща торфа отлагалась во время климатического оптимума, в условиях избыточного увлажнения, благоприятствовавшего развитию сфагновых мхов и бореальных болотных видов: *Menyanthes trifoliata*, *Carex rostrata*, *Betula nana*, *Betula*

tortuosa. В верхних слоях торфа роль сфагнов сокращается, уступая место топяному хвощу и кустарникам. Возможно, верхние слои торфа (0,5 *м*) образовались в условиях более холодного климата.

Л. В. Голубева (1960) изучала голоценовые торфяники на правом берегу Большой Оби, у пос. Горки, и в долине Горной Оби, у дер. Васюково (см. фиг. 28, т. 7, 8).

У пос. Горки торфяники слагают поверхность озерно-аллювиальной равнины. Торф, мощностью 1,6 *м*, подстилается темно-серыми суглинками с примазками торфа. В спорово-пыльцевых спектрах из суглинков попеременно преобладают пыльца древесных пород и споры, а в торфе постоянно господствует пыльца древесных пород — ели и березы. Максимальное содержание пыльцы ели отмечается в нижних слоях торфа. В верхних слоях пыльцы ели не более 45—50%. Возрастает участие сибирского кедра, обыкновенной сосны и березы. В самом верхнем слое торфа появляется пыльца пихты и лиственницы. Состав спектров свидетельствует о том, что торфяники формировались в условиях темнохвойной тайги с примесью сосны и лиственницы. Вблизи дер. Васюково торфяник образует поверхность первой надпойменной террасы. Спорово-пыльцевые спектры его очень близки к спектрам предыдущего разреза.

С. В. Кац (Н. Я. Кац, С. В. Кац, 1958) проводила спорово-пыльцевые анализы торфяников, находящихся в долине р. Горный Полуй, и на водоразделе Полуя и Оби (см. фиг. 28, т. 9, 10). В спорово-пыльцевых спектрах торфяника долины Горного Полуя преобладает пыльца древесных пород (в основном березы, ели с примесью кедра, ольхи, лиственницы, ивы), иногда споры сфагновых мхов.

В нижней части торфяника, развитого на водоразделе рек Оби и Полуя, преобладает пыльца березы, выше — ели (до 80%). Встречается пыльца лиственницы (до 4—5%), сибирского кедра, ольхи, ивы. В самом верхнем слое торфа участие ели сокращается. Сходные спорово-пыльцевые спектры получены С. В. Кац для торфяников, находящихся восточнее, в долине р. Пур и в пределах Турухан-Тазовского междуречья.

Один из наиболее северных разрезов голоценовых отложений в бассейне Енисея находится в нижнем течении р. Малой Хеты (см. фиг. 28, т. 11), где в настоящее время развиты кустарничковые тундры. Из отложений поймы Енисея и торфяника с поверхности II (каргинской) надпойменной террасы были выполнены спорово-пыльцевые анализы и определения абсолютного возраста пород радиоуглеродным методом (табл. 4). В спорово-пыльцевых спектрах преобладают пыльца древесных пород и споры. Среди древесных в нижней части торфяника доминирует ель. В верхних образцах содержание пыльцы ели уменьшается, уступая место березе. Кроме ели и березы, присутствует пыльца лиственницы, ольхи и сосны. Значительно содержание пыльцы кустарниковой березы. Среди споровых растений преобладают плауны. Судя по спорово-пыльцевым спектрам, во время накопления торфяника господствовали елово- и березово-лиственничные леса с подлеском из кустарниковой березы.

Данные по спорово-пыльцевому анализу хорошо согласуются с абсолютной датировкой торфяника 6800±200 лет и подтверждают, что время отложения торфяника совпадает с фазой климатического оптимума, когда в ныне безлесном тундровом районе были развиты леса.

О существовании лесной фазы во время формирования торфяника на поверхности II надпойменной террасы в районе пос. Малая Хета говорит также в своей работе М. В. Баркова (1960). Н. И. Пьявченко и Л. С. Толейко (1964) отмечают, что в районе Таз-Енисейского междуречья (см. фиг. 28, т. 12) в зоне современной лесотундры в фазу климатического оптимума происходила деградация вечной мерзлоты. В составе

Таблица 4

Определение абсолютного возраста древесины из голоценовых отложений долины р. Малой Хеты

(по Алексееву и др., 1965)

№ обр.	Глубина залегания, *м*	Вмещающая порода	Местонахождение	Абсолютный возраст, лет
21	0,25	Глинистые алевриты	Пойма Хеты, в 6 *км* от устья	222±140
22	1,3	То же	Там же	795±85
23	3,5	» »	» »	3700±100
24	6,8	» »	» »	4330±160
25	1,3	Торф	Торфяник с поверхности II надпойменной террасы, в 7 *км* от устья Малой Хеты	6800±200
26	3,0	То же	Стенка оврага у технического склада пос. Малая Хета	8500±250
ЛЕ-382	0,5—0,8	» »	Там же	4610±120

лесной растительности увеличивалось значение ели и сибирского кедра. Граница распространения сосны продвигалась к северу. В районе Усть-Порта (см. фиг. 28, т. 13) в спорово-пыльцевых спектрах торфяников, как и в предыдущих разрезах, доминирует пыльца ели и березы. В небольшом количестве отмечается пыльца сосны, лиственницы, ольхи и ивы (Сакс, 1940).

Н. Я. Кацем и С. В. Кац (1946) были проанализированы образцы торфяника, расположенного в районе р. Дудинка (см. фиг. 28, т. 14) в зоне лиственничной лесотундры. Разрез сделан на торфяном бугре, имеющем очень сложное строение, отражающее быструю смену растительных ассоциаций. Почти во всех образцах доминирует пыльца древесных пород, среди которой наблюдается господство ели и березы. Выделяются три максимума ели. Другой породой, дающей также три максимума, является ольха. В небольшом количестве отмечается пыльца обыкновенной сосны и ивы. В поверхностном образце преобладает пыльца травянистых растений (60%). Среди древесных пород здесь первое место занимает пыльца березы (70%). Ели мало (до 15%). Сокращение количества пыльцы древесных пород свидетельствует о похолодании климата. Близкие спорово-пыльцевые спектры получены А. И. Мордвиновым (1939) из торфяника Норильского плато (см. фиг. 28, т. 15).

На правом берегу Енисея, у мыса Грибановского (см. фиг. 28, т. 16), исследован торфяник с поверхности I надпойменной террасы (Коренева, 1960). Изученные образцы содержат почти исключительно пыльцу ели, которая составляет 98%. Кроме ели, отмечаются лишь единичные зерна *Pinus sibirica, Betula, Alnus, Larix.* Пыльца трав почти полностью отсутствует, споры составляют не более 10%. Среди них преобладают зеленые мхи и плаун *Lycopodium annotinum.* Спорово-пыльцевые спектры этого торфяника также свидетельствуют о продвижении еловых лесов в зону современной лесотундры во время климатического оптимума голоцена. На правом берегу Енисея, в 5 *км* к северу от пос. Никольского (см. фиг. 28, т. 17), в обрыве высотой 60 *м* на отложениях, по времени образования соответствующих зырянскому оледенению, залегает толща слабо разложившегося мерзлого торфа мощностью 2,55 *м*, перекрытая гиттией и супесями мощностью 1,5 *м*. Почвенный слой имеет мощность 20 *см*.

Во всех образцах, по данным Е. В. Кореневой (1960), обнаружены спектры лесного типа, за исключением двух верхних. На глубине 1,5—

2 *м* от поверхности значительно возрастает содержание пыльцы *Menianthes trifoliata*, которая сейчас широко распространена южнее, в водоемах таежной зоны в районе Туруханска. По всему разрезу наблюдается довольно однообразный состав пыльцы древесных пород. Основными породами являются ель, береза и ольха. На глубинах 3,15 и 1,76 *м* отмечено два максимума содержания пыльцы ели. В двух верхних образцах увеличивается содержание пыльцы злаков, полыней, разнотравья, карликовой березки, ивы, вересковых и значительно сокращается участие пыльцы древесных пород. Такой состав спектров отвечает лесотундровому типу растительности.

Из района Игарки (см. фиг. 28, т. 18), находящейся сейчас в зоне лиственничных северотаежных редкостойных лесов, Н. Я. Кацем и С. В. Кац (1964) был исследован разрез голоценового торфяника на торфяном бугре. По всему разрезу господствует пыльца древесных пород (ель и береза, в нижних слоях — ольха), хотя участие трав значительно. Это свидетельствует о том, что во время образования торфа была лесная растительность, хотя и несколько разреженная. Пыльцы сибирского кедра в нижних слоях торфа мало, содержание ее возрастает кверху, и в поверхностном горизонте она преобладает. Пыльцы сосны мало по всему разрезу. Зерна пихты встречаются спорадически. Нижняя часть разреза с высоким содержанием пыльцы ольхи относится к раннему голоцену, слои с максимальным количеством пыльцы ели отвечают среднему голоцену, а слои с высоким содержанием пыльцы сибирского кедра позднему голоцену.

В зоне северотаежных елово-лиственничных лесов с сибирским кедром было изучено несколько разрезов голоценовых отложений. Разрез торфяного бугра в районе Большой тундры, на междуречье Нижней Баихи и Пакулихи (см. фиг. 28, т. 19), имеет мощность 4,3 *м*. По данным Е. В. Кореневой (1960), нижняя часть разреза сложена глинами с линзами льда. Выше залегает мерзлый суглинок, а с глубины 1,9 *м* — мерзлый торф. Спорово-пыльцевые спектры из глин отражают холодные климатические условия позднеледникового времени. Голоценовые отложения представлены суглинком и торфом. Из всех образцов суглинков и торфа выделены спектры лесного типа, в которых преобладает пыльца древесных пород (ели, березы, пихты, кедра). Значительное участие принимают споры зеленых мхов и папоротников. Пыльца трав отмечена не во всех образцах и в очень малом количестве. По характеру спектров видно, что состав лесов во время формирования суглинков и торфа значительно изменялся. Пыльца ели дважды дает максимум: в нижней части и в середине разреза. На глубине 80 *см* преобладает береза. В верхнем образце доминирует сибирский кедр.

Изучение пыльцы и спор из другого торфяного бугра, расположенного в 4 *км* к северу от фактории Усть-Баиха (см. фиг. 28, т. 20), проводилось И. З. Котовой (Коренева, 1960). Спорово-пыльцевые спектры всех исследованных образцов отражают лесной тип растительности. Доминируют пыльца древесных пород и споры. Пыльца трав обнаружена в небольшом количестве лишь в трех образцах. В нижнем образце наблюдается максимум ели (86%), при участии сосны (12%) и березы (2%). Выше происходит постепенное сокращение содержания пыльцы ели и увеличивается количество пыльцы березы. На глубине 1,35 *м* содержание пыльцы березы достигает максимума (58%). Выше по разрезу пыльца березы быстро исчезает, и в составе пыльцы древесных пород возрастает участие темнохвойных пород. Ель составляет 40—54%, пихта — 30% (максимум), кедр сибирский — 20%, сосна — 10%. Образцы из верхних горизонтов торфа не были исследованы. Таким образом, в данном разрезе, по-видимому, охарактеризованы отложения нижнего и среднего голоцена.

На правом берегу Енисея, против устья протоки Большой Шар, был изучен торфяник мощностью 1,9 *м* (см. фиг. 28, т. 21). Во всех образцах торфа в спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесных пород, в составе которых в нижней части (до глубины 1,4 *м*) отмечается максимальное содержание ели (40—65%), при значительном участии кедра (33—28%) и примеси пихты, сосны, березы, лиственницы и ольхи. На глубине 1,2 *м* резко увеличивается содержание пыльцы березы (39%), а с глубины 1 *м* господствующей породой становится сибирский кедр (52—92%).

В разрезе поймы Енисея, у устья р. Сургутихи (см. фиг. 28, т. 22), обнажаются:

	Мощность, *м*
1. Почвенный слой	0—0,2
2. Глинистый песок	0,2—3,3
3. Песок с примазками супеси	3,3—7
4. Суглинок	7—9,7
5. Песок	9,7—12,2

Из этого разреза было исследовано 11 образцов, причем основная часть их взята из суглинков (Коренева, 1960).

В спорово-пыльцевых спектрах образцов из нижнего слоя песков доминирует пыльца кустарников, кустарничков и трав, составляющая 84%. Преобладает пыльца *Betula* sect. *Nanae,* в составе пыльцы трав много *Artemisia.* Встречены споры в основном зеленых мхов. Таким образом, эти спектры характеризуют позднеледниковые отложения верхнего плейстоцена. Выше по разрезу в суглинках во всех образцах преобладает пыльца древесных пород (ели, кедра, березы, ольхи). Пыльца пихты отмечается во всех образцах. На глубине 9 *м* наблюдается ее максимум (12%).

В образцах из песчаных слоев в составе пыльцы древесных пород доминирует пыльца сосны (42—52%), встречается ель (10—19%), береза (10—12%), ольха (10%) и пихта (1%).

На левобережье Енисея, в районе Ярцево—Никулино (см. фиг. 28, т. 23), Н. И. Пьявченко и А. С. Толейко (1964) исследовали три торфяника. Они выделяют четыре фазы развития растительности. До торфообразования была фаза сосново-еловых и сосново-пихтовых лесов, при незначительной роли березы. В травяном покрове господствовали осоки. Началу торфообразования соответствует фаза елово-березовых лесов, местами, по-видимому, с преобладанием лиственницы. В травянистом покрове доминировали осоки, полыни, лебедовые, папоротники. Наиболее продолжительной была фаза сосновых лесов. В это время накопилась 3—4-метровая толща торфа. В составе сосновых лесов принимала участие ель, пихта, береза, иногда лиственница. С середины фазы увеличилось значение сибирского кедра. В травяном покрове господствовали осоки и папоротники.

Современная фаза характеризуется преобладанием сосны с примесью ели, пихты, лиственницы и березы. Фазы сосново-еловых и елово-березовых лесов, по-видимому, отвечают раннему голоцену, фаза сосновых лесов — среднему и фаза сосны с участием ели, пихты, березы и лиственницы — позднему голоцену.

В низовьях Иртыша (см. фиг. 28, т. 24) голоценовые отложения были исследованы В. С. Волковой (1965). Они представлены толщей озерно-болотных отложений мощностью 3—5 *м*, лежащей на аллювии I надпойменной террасы, накопление которого происходило, видимо, в позднеледниковое время. Формирование торфяников началось в раннем голоцене, когда широкое развитие имели сосновые леса с примесью темно-

хвойных пород (ели и кедра). Плоские водоразделы были заняты болотами с зарослями кустарниковой березы, чередующимися с лесными участками. Средняя часть торфяников накапливалась в условиях развития березовых лесов, в составе которых появились широколиственные породы. Эти слои относятся к среднему голоцену. Самая верхняя часть торфяников накапливалась в позднем голоцене, когда климатические условия были близки к современным. Широкое развитие получили сосновые леса.

М. П. Гричук (1957) изучала пойменные отложения р. Оби в районе с. Мельниково (см. фиг. 28, т 26). Ею выделены три фазы в истории развития растительности голоцена — верхний и нижний максимум ели и разделяющий их максимум березы со значительным участием сосны и кедра, отражающий фазу климатического оптимума.

Н. Я. Кац и С. В. Кац (1950) приводят результаты исследования 12 торфяников на междуречье Оби и Иртыша (см. фиг. 28, т. 27). В настоящее время здесь развиты так называемые рямы и зоймища. Рямы — это выпуклые олиготрофные сфагновые болота, поросшие сосной (или березой), с кустарничковой порослью главным образом из багульника; зоймища — безлесные болота, площадь которых измеряется нередко тысячами гектаров.

Сводная спорово-пыльцевая диаграмма для 6 рядов Барабы показывает преобладание пыльцы древесных пород и лишь в самой нижней части разрезов доминируют травы. Среди древесных пород основное значение имеют сосна, сибирский кедр и береза. Береза в нижней части диаграммы дает два максимума. Сосна обыкновенная дает максимум в верхней части разреза. Пыльца ели в небольшом количестве (2—5%) отмечена в нижней части разреза, выше она встречается спорадически (до 1%). Аналогичная спорово-пыльцевая диаграмма получена для разреза торфяника Украинского ряда (см. фиг. 28, т. 28). Она отличается преобладанием пыльцы сибирского кедра над пыльцой сосны.

В районе Павлодарского Прииртышья, по данным О. В. Матвеевой (1953), в разрезах отложений поймы и ложбины у протоки Григорьевской (см. фиг. 28, т. 29) определены спорово-пыльцевые спектры, содержащие в основном пыльцу степных трав: полыни и других сложноцветных, лебедовых, разнотравья. Древесные составляют 10—40% и представлены пыльцой березы.

Голоценовая флора изучена П. А. Никитиным (Николаев, 1962) в разрезе поймы р. Оби у с. Мочище (см. фиг. 28, т. 30), где в его верхней части обнаружена линза ископаемых плодов и семян. Сверху она перекрыта погребенной почвой мощностью 0,5—0,6 *м* и слоем серых и желтовато-серых аллювиальных супесей мощностью 0,6—0,7 *м*. П. А. Никитин отмечает весьма богатый состав флоры, отвечающей климату более теплому, чем современный. Характерны находки *Acorus calamus* (сейчас в Европе не производит ни зрелых семян, ни зрелой пыльцы), *Alisma lanceolata* (ныне растет в Средней Азии), *Chenopodium vulvaria* (известна лишь в юго-восточных степях Алтайского края и в Семипалатинской обл.), *Euphorbia undulata* (распространена в степной зоне юго-востока Европейской части СССР), *Viola ambigua* (растет в степных лугах Акмолинской обл.). По заключению П. А. Никитина, мочищенская флора отвечает суббореальной фазе голоцена (3000—5000 лет до нашей эры), т. е. времени бронзового века и плугового земледелия.

Н. И. Пьявченко и Л. С. Толейко (1964) исследовали два низинных торфяника в Бирилюсском районе Красноярского края (см. фиг. 28, т. 31), разрез низинного торфяника на правобережье Енисея (см. фиг. 28, т. 32) и три верховых торфяника на водоразделе Оби и Томи (см. фиг. 28, т. 33). По данным спорово-пыльцевого анализа они выделяют следующие фазы:

1) еловые редколесья, на востоке с участием пихты, березы и ивы; в надпочвенном покрове преобладают осоковые, много вересковых, губоцветных, лебедовых, папоротников, водных растений (позднеледниковое время);

2) сосново-березовые леса с небольшим участием темнохвойных пород, в травяном покрове преобладают осоковые, папоротники, лебедовые, в моховом — зеленые мхи (ранний голоцен);

3) светлохвойные леса (наиболее продолжительная); распространены сосновые леса с примесью сибирского кедра, ели и пихты (на западе больше, чем на востоке); участие березы значительно и довольно постоянно на протяжении всей фазы; в надпочвенном покрове возрастает роль вересковых и сфагновых мхов (средний голоцен).

4) современная фаза, не отличающаяся существенным образом по характеру и составу лесов от предыдущей (поздний голоцен).

В лесостепной зоне Н. И. Пьявченко и Л. С. Толейко (1964) был изучен разрез сфагнового торфяника в Ачинской лесостепи (см. фиг. 28, т. 34) мощностью 4,5 *м*. Спорово-пыльцевые спектры этого разреза сходны со спектрами южнотаежной подзоны.

Алтай и Западный Саян. В Предалтайской равнине (см. фиг. 28, т. 35), по данным О. М. Адаменко (1963), к голоцену относятся аллювий пойм крупных и мелких рек и I надпойменная терраса малых рек. Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о распространении березово-сосновых лесов с развитым травянистым покровом лугово-степного характера (начало голоцена). В середине голоцена в составе лесов появился сибирский кедр. В позднем голоцене преобладали березовые, сосновые и смешанные леса.

А. М. Малолетко (1963) отмечает, что ландшафт Предалтайской равнины в голоцене был близок к современному. Из пойменных отложений р. Порозихи (см. фиг. 28, т. 36) была определена пыльца сосны и трав. О. В. Матвеевой (1960) в предгорьях Алтая изучены разрезы торфяников, залегающих на поверхности вторых надпойменных террас рек Анамас и Макрушка (см. фиг. 28, т. 37). Спорово-пыльцевые спектры их характеризуются обилием пыльцы сосны.

Голоценовые торфяники высокогорных плато и низких террас (Кара-Кулюр, верхняя часть торфяника Кара-Озек, Юткун-Куль, Сют-Холь, Хура) расположены за пределами верхней границы леса (см. фиг. 28, т. 38). Спорово-пыльцевые спектры их содержат до 80% пыльцы древесных пород: сибирского кедра, сосны, ели, пихты, ольхи, березы, в том числе карликовой. В составе трав преобладает разнотравье, но много злаков, полыней, присутствует эфедра. Высокое содержание пыльцы древесных пород в торфяниках зоны высокогорных альпийских лугов объясняется тем, что в фазу климатического оптимума граница лесов была выше, чем в настоящее время.

В юго-восточной части Алтая, в районе оз. Джулукум (см. фиг. 28, т. 39), был изучен разрез торфяника мощностью 0,6 *м*, подстилаемого толщей песков, супесей и суглинков (Девяткин, 1965). Нижние слои разреза — пески, супеси и суглинки — содержат в основном пыльцу травянистых растений (полынь, разнотравье) и кустарниковые березки. По-видимому, эти отложения формировались в позднеледниковое время. Вверх по разрезу содержание пыльцы древесных пород постепенно возрастает и появляется пыльца *Abies, Alnus, Salix*, резко сокращается количество пыльцы кустарниковой березки и возрастает участие сосны и кедра.

Восточная Сибирь. На севере Таймырского полуострова, в бассейне р. Мамонтовки (см. фиг. 28, т. 44), в течение голоцена господствовали тундровые ландшафты (Заклинская, 1954). Послеледниковое потепление отразилось на распространении более теплолюбивых видов травя-

чистых растений и значительном развитии кустарниковых форм березы. В работе К. Л. Митта и Р. В. Федоровой (1963) приведены результаты исследования торфяников Анабаро-Оленекского междуречья. К отложениям древнего и раннего голоцена относятся аласные торфяники на двухметровой террасе оз. Арыылаах (см. фиг. 28, т. 45). Эти торфяники по времени образования синхронны аллювию нижней части высоких речных пойм. Отложения раннего голоцена характеризуются преобладанием пыльцы кустарниковых форм березы и ольхи. Из трав обнаружена пыльца в основном злаков и в меньшей степени осок, вересковых и разнотравья. Выше по разрезу в небольшом количестве появляется пыльца ели, сосны и лиственницы, что свидетельствует о некотором потеплении климата. Пыльца ивы отмечена по всему разрезу. Преобладает пыльца березы и ольхи.

Пойменные торфяники в долинах Анабара и Оленека занимают большие площади и имеют значительную мощность. В качестве примера можно привести пойменный торфяник на о. Дьаангылаах в дельте р. Оленек (см. фиг. 28, т. 46), который перекрыт 0,5-метровым слоем серого мелкозернистого песка с прослоем растительных остатков. На глубине 1,7 *м* наблюдается частое переслаивание коричневого торфа с серым мелкозернистым песком. Спорово-пыльцевые комплексы этих отложений указывают на большую облесенность в период формирования нижнего горизонта, где выделяется небольшой максимум ели и среди трав преобладают злаки. По максимуму ели, показателю более теплого климата в северных районах, нижние горизонты разреза могут быть отнесены к концу ксеротермического периода среднего голоцена. В верхнем слое первое место занимает пыльца лиственницы и в травянистом покрове преобладают осоки. Этот слой торфяника мощностью более 1 *м* сформировался в позднем голоцене.

В работе А. П. Пуминова (1964а) приведены результаты палинологического исследования большого числа разрезов в бассейне Анабара, Оленека и верховьях Мархи. К голоцену здесь относятся отложения низкой и высокой поймы и I надпойменной террасы малых рек.

В северном районе (69—72° с. ш.) были изучены разрезы I надпойменной террасы р. Бур, притока Оленека (см. фиг. 28, т. 27), р. Ньигалаах, притока р. Биректэ (см. фиг. 28, т. 48), р. Омонос (см. фиг. 28, т. 49), а также поймы рек Удьа и Томтор. В отложениях раннего голоцена доминирует пыльца *Betula* и *Alnus*, единично — *Pinus* и *Picea*. Среди трав резко преобладает Cyperaceae. В это время господствовали ольховые и березовые редколесья. Выше по разрезу в спорово-пыльцевых спектрах возрастает участие сосны. Среди недревесных наряду с осоками большое значение приобретает пыльца вересковых. Еще выше сокращается содержание пыльцы трав и увеличивается количество пыльцы ели (до 48%). В это время облесенность района была наибольшей: господствовали разреженные таежные леса с преобладанием ели. Существенное участие в составе лесов принимали обыкновенная и кедровидная сосна, лиственница и береза. Древесная растительность в это время дальше всего продвигалась к северу (средний голоцен). В спорово-пыльцевых спектрах из отложений позднего голоцена резко падает содержание пыльцы *Picea* и возрастает количество пыльцы сосны. Среди пыльцы трав господствует Cyperaceae. В это время формировались ландшафты сосново-лиственничных редколесий.

В южном районе (66—69° с. ш.) было изучено несколько разрезов высокой поймы Оленека и Мархи (см. фиг. 28, т. 25 и 50). Здесь спорово-пыльцевые спектры содержат в основном пыльцу древесных пород, среди которых преобладает береза, ель, лиственница и в небольшом количестве отмечается пихта и сосны. Травы представлены злаками, а также осоками и полынями. Выше по разрезу увеличивается содержа-

ние пыльцы трав и среди них — осок. В составе древесных отмечаются те же породы (ранний голоцен).

В отложениях среднего голоцена в спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесных пород. Доминирует пыльца обыкновенной и кедровидной сосны, ели, березы, встречается также пыльца пихты, лиственницы и ольхи. Таким образом, в фазу климатического оптимума на изученной территории господствовала елово-березово-кедровая тайга с участием пихты и лиственницы. В отложениях позднего голоцена преобладает пыльца сосны. По-видимому, в это время происходило формирование сосново-лиственничной светлохвойной тайги. В настоящее время на этой территории в основном распространены лиственничные редколесья.

В разрезе высокой поймы верховьев Нижней Тунгуски, в 6 *км* ниже пос. Девдевдяка (см. фиг. 28, т. 51), обнажается толща суглинков, песков и галечников, переслаивающихся с гумусированными старичными гиттиями. По данным Р. Е. Гитерман (1963), в спорово-пыльцевых спектрах этой толщи характерно преобладание пыльцы древесных пород (55—73%): сосны, березы и ели; значительно меньше пыльцы лиственницы, ольхи и пихты. Это показывает, что во время накопления осадков высокой поймы в бассейне верхнего течения Нижней Тунгуски произрастали близкие по составу к современным лиственничные леса с примесью сосны, кедра, ели, березы и ольхи. Исследованные отложения высокой поймы охватывают, по-видимому, лишь фазу климатического оптимума.

На междуречье Чуни и Подкаменной Тунгуски (см. фиг. 28, т. 52) Н. И. Пьявченко и Л. С. Толейко (1964) изучили отложения двух торфяных бугров, двух мочажин и одного участка грядово-мочажинного болота. Они выделяют четыре фазы развития растительного покрова голоцена: 1) сплошное распространение лесов из ели с участием березы и лиственницы; в надпочвенном покрове — осоки, вересковые, лебедовые, папоротники, много плаунов и зеленых мхов; 2) елово-березово-лиственничные леса; возрастает участие лиственницы и березы; степень облесенности территории уменьшается; ландшафт приобретает характер лесотундры; 1 и 2 фазы, по-видимому, относятся к раннему голоцену; 3) елово-сосново-лиственничные леса. Елово-лиственничные леса с сосной и кедром; в надпочвенном покрове возрастает роль плаунов, разнотравья, вересковых и зеленых мхов; это, по-видимому, фаза климатического оптимума голоцена (средний голоцен); 4) современные сосново-лиственничные леса; резкое падение роли ели и интенсивное распространение сосны, при сохранении господства лиственницы (поздний голоцен).

В низовьях Лены Р. Е. Гитерман (1960) были исследованы три разреза голоценовых отложений. Характерной особенностью спорово-пыльцевых спектров их является значительное количество пыльцы ольхи. В дельте Лены высокая пойма на правом обрывистом берегу Оленекской протоки (см. фиг. 28, т. 53) сложена 11-метровой толщей супесей и песков с прослоями растительного детрита. В нижней части разреза поймы преобладает пыльца древесных пород: *Alnus, Pinus pumila, Pinus* sp., а также *Betula* sect. *Albae*. В верхней части возрастает содержание пыльцы недревесных растений, в основном осок (до 90%). Обнаружены споры папоротников, сфагновых мхов, *Lycopodium clavatum, L. alpinum, L. pungens, Selaginella sibirica*.

Второй разрез высокой поймы был исследован на левом берегу р. Бэдэр, в 1 *км* от устья (см. фиг. 28, т. 54). Отложения поймы представлены почти целиком растительными остатками, захороненными в илистом материале с тонкими прослоями грубозернистых песков серого цвета. По всему разрезу в спектрах преобладает пыльца недревесных растений,

главным образом осок. Пыльца древесных пород составляет 20—40%. Это *Pinus pumila*, *Pinus* sp., *Alnus*, *Betula* sect. *Albae*, *Picea* sp. и единичные зерна *Larix*. Встречены споры папоротников, сфагновых и зеленых мхов, *Lycopodium clavatum*, *L. alpinum*, *L. pungens*.

Отложения высокой поймы р. Лены в районе пос. Кюсюр (см. фиг. 28, т. 55) представлены глинистыми песками, илами и песчанистыми глинами с растительным детритом. Спорово-пыльцевые спектры этого разреза относятся к лесотундровому типу. В составе древесных пород преобладает пыльца *Pinus* sect. *Cembrae* и *Pinus* sp. Много пыльцы ольхи и березы, как древесных, так и кустарниковых форм. Меньше пыльцы ели, лиственницы и ивы. Содержание пыльцы ольхи достигает 60% общего числа пыльцы и спор. Среди трав преобладают злаки и осоки. Пыльца вересковых встречена единично. В составе споровых растений больше всего папоротников, меньше плаунов и сфагновых мхов. Найдены споры *Selaginella sibirica* и *S. sanguinalenta*. Из плаунов встречены споры *Lycopodium clavatum*, *L. alpinum*, *L. selago*.

На находки макроостатков древесных пород — лиственницы, ели, березы и ольхи — в районе низовьев р. Лены и бухты Тикси указывает Б. А. Тихомиров (1941). Высокое содержание пыльцы ели в спорово-пыльцевых спектрах отложений голоцена на правобережье низовьев Лены отмечает С. А. Гаркуша (1965).

Итак, в голоцене характер растительности в нижнем течении р. Лены в основном был близок к современному, но роль древесной растительности была больше. В растительном покрове принимали участие такие породы, как ель, которая в настоящее время здесь отсутствует. Эти отложения следует относить к среднему голоцену.

В нижнем течении Вилюя Р. Е. Гитерман (1963) было исследовано три разреза высокой поймы реки и ее притоков. Отложения высокой поймы правого берега Вилюя в 1,5 *км* ниже оз. Таастаах-Билэх (см. фиг. 28, т. 56) представлены 9-метровой толщей супесей, суглинков и песков с прослоем погребенной почвы на глубине 1,2 *м* и с прослоями растительного детрита. В спорово-пыльцевых спектрах этого разреза господствует пыльца древесных пород. В ее составе много пыльцы сосны, березы, ели; значительный процент (до 21%) составляет пыльца лиственницы, встречаются единичные зерна пихты. Пыльцы трав мало. Во всех образцах имеется большое количество спор зеленых и сфагновых мхов, плаунов (*Lycopodium selago*), и плаунков (*Selaginella seladinoides, S. sibirica*).

Высокая пойма в устье Вилюя (см. фиг. 28, т. 57), по данным Гитерман (1963), сложена переслаивающимися суглинками, супесями, песками. Мощность всей толщи 6 *м*. Во всех полученных спорово-пыльцевых спектрах этого разреза преобладает пыльца древесных пород. Много пыльцы сосны, березы, ольхи, меньше — ели и лиственницы. Обнаружено значительное количество спор. В разрезе высокой поймы р. Тюнга, левого притока Вилюя, в 30 *км* выше устья р. Дьиыппы (см. фиг. 28, т. 58) спорово-пыльцевые спектры содержат до 59% пыльцы древесных пород, в составе которых основное место занимает пыльца березы, затем сосны, ели (особенно в нижних слоях), лиственницы.

Спорово-пыльцевые спектры показывают, что во время формирования осадков высокой поймы в бассейне среднего и нижнего течения Вилюя характер растительности изменялся незначительно. В начале формирования поймы произрастали сосново-березово-лиственничные леса с большим участием ели (средний голоцен). В дальнейшем участие ели сократилось. Распространились лиственничные леса, характерные для современного растительного покрова бассейна Вилюя.

Результаты исследования голоценовых отложений торфяника и пойм из района верхнего течения Алдана (см. фиг. 28, т. 59) приведены в ра-

боте А. И. Пряхина и М. Б. Чернышевой (1963). Авторы отмечают, что спорово-пыльцевые спектры всех исследованных разрезов близки между собой. Все спектры — лесного типа. В них доминирует пыльца сосны, березы и ели, меньше — лиственницы и ольхи. Пыльцы трав мало. Много спор сфагновых мхов. Отмечены споры папоротников, плаунов и *Selaginella sibirica*. Судя по спектрам, во время формирования осадков пойм и современных торфяников существовали смешанные елово-лиственничные, сосново-лиственничные, кедрово-еловые, лиственничные и березовые леса. Изменения в составе растительности в течение голоцена были незначительными.

В нижнем течении Ангары (см. фиг. 28, т. 40) М. П. Гричук (1959) были изучены разрезы из нижней и средней частей пойменного аллювия. Спорово-пыльцевые спектры отражают лесные условия (пыльца трав составляет не более 5%). Древесные породы представлены в основном пыльцой сосны, сибирского кедра и ели (до 10%). Пыльца ольхи и березы встречается спорадически. В нижней части разреза фиксируется небольшой «пик» ели; в верхней — увеличивается содержание пыльцы березы. По всему разрезу встречаются споры в основном папоротников и зеленых мхов.

На водоразделе левого берега Ангары, ниже с. Падунского (см. фиг. 28, т. 41), спорово-пыльцевые спектры изученного торфяника характеризуют лесной тип растительности. Господствует пыльца сосны, содержание которой увеличивается вверх по разрезу, а количество пыльцы березы, напротив, убывает. В средней части разреза отмечается небольшой максимум сибирского кедра. Ель и пихта присутствуют по всему разрезу в небольшом количестве.

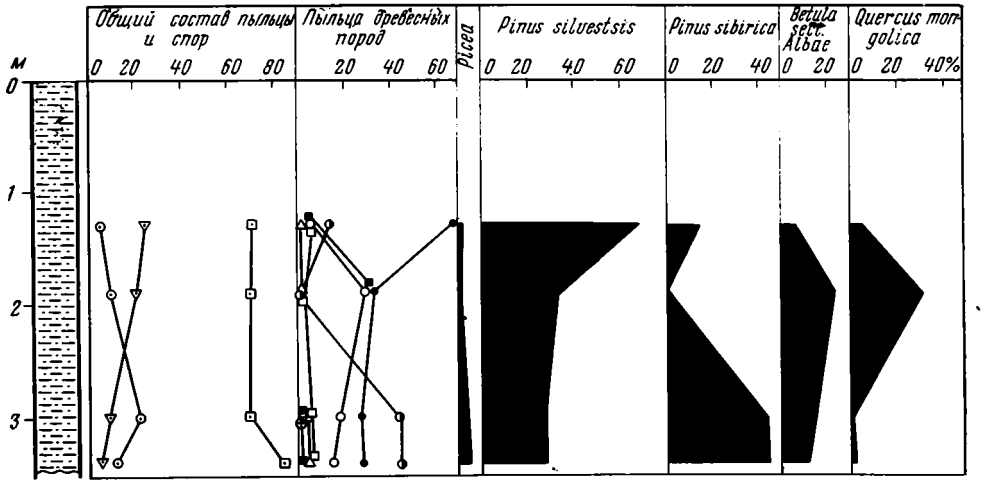
Отложения поймы р. Ии в 1 *км* выше с. Бурхун (см. фиг. 28, т. 42) представлены супесью, слоистыми песками и глинами темного цвета. Здесь, по данным М. П. Гричук, в составе пыльцы древесных пород доминирует сосна. Содержание пыльцы березы уменьшается вверх по разрезу, а ели увеличивается. Приведенные выше разрезы голоцена Приангарья относятся в основном к раннему и среднему голоцену.

Наиболее полный разрез голоценовых отложений в Приангарье был изучен М. Н. Никоновым на Умыкейском болоте (см. фиг. 28, т. 43). Описание его приведено в работе М. И. Нейштадта (1957). К сожалению, анализы были выполнены без определения видов плаунов и берез, а также без разделения пыльцы сосен. Несмотря на это, намечается определенная закономерность в изменении растительного покрова от позднеледниковья (безлесные ландшафты или редколесья) к раннему, среднему и верхнему голоцену (кедрово-сосновые леса с незначительным участием ели, пихты, лиственницы и березы). По заключению М. И. Нейштадта, состав растительности в течение всего голоцена в Приангарье изменялся незначительно.

Прибайкалье и Забайкалье. Обширный материал по голоценовым отложениям юга Восточной Сибири собран в монографии «Антропогеновые отложения юга Восточной Сибири» (Равский и др., 1964).

В горной области Восточного Саяна к послеледниковым образованиям относятся аллювий пойменных террас и торфяники высокогорной тундры. В области высокогорной тундры (абсолютная высота 2000 *м*) на берегу оз. Ильчир (см. фиг. 28, т. 60) Л. В. Голубевой был изучен разрез торфяного бугра. Спорово-пыльцевой анализ показал, что формирование торфяника происходило в среднем голоцене и соответствовало главным образом времени климатического оптимума, когда в Восточном Саяне произрастали сосново-лиственничные леса со значительным участием сибирского кедра.

В Мондинской впадине (см. фиг. 28, т. 61) Л. В. Голубева изучала разрез I террасы Иркута, верхняя часть которого формировалась в го-



Фиг. 29. Спорово-пыльцевая диаграмма высокой поймы р. Иркут у пос. Шимки (по Л. В. Голубевой)

Условные обозначения см. на фиг. 2

лоцене. Во всех спорово-пыльцевых спектрах преобладала пыльца древесных пород (75—85%). Последняя в нижних слоях принадлежит в основном березе (85—90%) и лиственнице (до 5%), а в верхних — сосне (78%). Таким образом, в горных районах, обрамляющих Тункинские впадины, в течение раннего и среднего голоцена были распространены березовые леса с примесью сосны и лиственницы. В позднем же голоцене в составе лесов резко увеличивалось участие сосны.

В районе Тункинских впадин к голоценовым образованиям относятся аллювиальные отложения поймы, торфяники современных болот, современные эоловые отложения и частично пролювий предгорного шлейфа. В разрезе торфяника к северу от дер. Быстрая (см. фиг. 28, т. 63) Л. В. Голубевой (Голубева, Равский, 1962) установлено три фазы в развитии растительности: 1) конец сартанского оледенения — березовые редколесья в сочетании со злаково-разнотравными и полынными ассоциациями и осоковыми болотами: 2) ранний голоцен — темнохвойные пихтово-кедровые леса с елью и небольшой примесью сосны; 3) средний голоцен — темнохвойные леса сменяются березовыми с небольшой примесью широколиственных пород (дуб, вяз).

Спорово-пыльцевые спектры из образцов высокой поймы р. Иркут (см. фиг. 28, т. 64) свидетельствуют о преобладании лесной растительности, так как пыльца древесных пород составляет до 84%, пыльца трав 5—22%, споры 4—24%. В нижних слоях, на глубинах 3 и 3,4 *м* (фиг. 29), в составе древесных преобладает пыльца *Pinus sibirica* и *Pinus silvestris*. Выше по разрезу, на глубине 1,9 *м* возрастает участие березы и дуба и сокращается содержание пыльцы кедровидной сосны. Доминирующими породами становятся *Pinus silvestris, Quercus mongolica* и *Betula* sect. *Albae*. Еще выше по разрезу содержание пыльцы дуба и березы резко сокращается и господствующей породой остается *Pinus silvestris*. Нижние горизонты торфяника с высоким содержанием пыльцы *Pinus sibirica* соответствуют нижнему голоцену, верхние горизонты, с высоким содержанием пыльцы дуба, березы и сосны — среднему голоцену (фазе климатического оптимума). Самые верхние слои торфа, содержащие в основном пыльцу *Pinus silvestris*, относятся к верхнему голоцену.

Высокая пойма р. Иркут в районе с. Введенщина (см. фиг. 28, т. 65) в основном сформировалась в среднем и позднем голоцене (Голубева,

Равский, 1962). Состав спорово-пыльцевых спектров свидетельствует о том, что во время формирования осадков высокой поймы были распространены березовые лесостепи с небольшим участием широколиственных пород. В начале позднего голоцена началось широкое расселение сосны. В Забайкалье фаза климатического оптимума, соответствующая среднему голоцену, выделена Л. В. Голубевой при изучении разреза высокой поймы Чикоя у с. Большаково (см. фиг. 28, т. 66). Здесь основная толща голоценовых отложений представлена галечниками и крупно- и мелкозернистыми песками (общая мощность 5,5 *м*). В составе спорово-пыльцевых спектров из песчаной толщи преобладает пыльца трав (злаки, разнотравье, лебедовые и полыни). Древесные породы в основном представлены пыльцой березы и дуба (до 15%).

Интересные данные по растительности голоцена получены П. Б. Виппером (1962) при спорово-пыльцевом анализе колонки сапропелей, взятой со дна оз. Котокель, расположенного на восточном побережье Байкала, между устьями рек Турка и Кила (см. фиг. 28, т. 67), среди крупного массива сосновых лесов. Колонка длиной 5,65 *м* характеризует послеледниковое (конец сартанского оледенения) время и весь голоцен. Позднеледниковые отложения, залегающие глубже 4,5 *м*, содержат спорово-пыльцевые спектры с преобладанием пыльцы древесных пород (50—70%) и значительным участием пыльцы недревесных растений (25—45%). В составе островных и долинных лесов господствовали ель и лиственница. Береза была представлена преимущественно кустарниковой формой. Растительность раннего голоцена (интервал глубин 3,17—4,5 *м*) формировалась при более теплом и влажном климате, что обусловило увеличение облесенности территории. Степи сохранялись лишь на наиболее инсолируемых участках. В составе лесов господствовала ель, лиственница, пихта, древовидная береза. Во второй половине фазы появилась сосна. Споровые растения представлены папоротниками группы *Athyriae*, плаунами и мхами. Во время формирования отложений среднего голоцена (интервал глубин 2,45—3,17 *м*) климат был, видимо, теплым и сухим. Состав спорово-пыльцевых спектров свидетельствует о резком изменении лесных формаций и значительном облесении района. Темнохвойная тайга с покровом из папоротников и мхов переместилась в более обеспеченные влагой горные ущелья, в то время как на склонах гор поселилась береза и сосна, а на высоких отметках — кедр. В составе трав преобладают злаки. В позднем голоцене (интервал — 2,45 *м*) в составе лесных сообществ значительно увеличилась роль сосны и сократилось участие березы.

В верхнем течении р. Бодайбо (см. фиг. 28, т. 68) развиты послеледниковые торфяники, где Л. Я. Лапиной (1963) было изучено два разреза. Спорово-пыльцевые спектры торфяников, по-видимому, отражают лишь фазы среднего и позднего голоцена в развитии растительности. Фаза климатического оптимума выражена довольно слабо и отличается развитием лесов таежного типа с участием ели, сосны и лиственницы. В последнюю фазу господствовали сосново-лиственничные таежные светлохвойные леса.

Северо-Восток. Район нижнего течения Индигирки охарактеризован в работе Ю. А. Лаврушина, А. Л. Девирца, Р. Е. Гитерман и Н. Г. Марковой (1963), в которых произведены результаты комплексного исследования голоценовых отложений радиокарбоновым методом и методом спорово-пыльцевого анализа.

В этом районе к голоцену относятся отложения низкой и высокой поймы, а также частично осадки, выполняющие многочисленные термокарстовые западины. Время климатического оптимума очень хорошо фиксируется по находкам в отложениях древесины древовидной березы и лиственницы, по значительному содержанию пыльцы древесных пород

и кустарников в спорово-пыльцевых спектрах, а также по следам деградации вечной мерзлоты. Древовидная береза и лиственница в настоящее время в низовьях Индигирки не произрастают, поэтому нахождение остатков этих пород является хорошим доказательством былого продвижения на север древесной растительности.

Наиболее древние остатки древесной березы были встречены в термокарстовой западине на поверхности I надпойменной террасы правого берега Индигирки, где в обнажении вскрываются озерно-аласные отложения, представленные пачкой горизонтальнослоистых алевритов и алевритовых супесей. К основанию пачки приурочены захоронения стволов древовидной березы, имеющих поперечник 5—7 *см*, с хорошо сохранившейся корой, абсолютный возраст которой равен 8670±270 лет. Выше по разрезу в пачке сильно льдистых горизонтальнослоистых темно-серых алевритовых супесей встречаются стволы лиственницы. Возраст одного из них, взятого из средней части пачки, равен 6850±225 лет. Таким образом, резкое потепление климата в пределах Приморской низменности Северо-Востока СССР произошло около 9000 лет назад. Эти цифры хорошо согласуются с данными по Западной Европе, они приходятся на вторую половину бореального периода схемы Блитта — Сернандера, когда в Западной Европе начался климатический оптимум голоцена.

В низовьях Индигирки (см. фит. 28, т. 69) в отложениях высокой поймы господствует пыльца травянистых растений и кустарников, характеризующая открытые безлесные пространства; однако постоянное присутствие пыльцы лиственницы говорит о том, что во время накопления осадков высокой поймы была развита лиственничная лесотундра (Гитерман, 1965).

На правом берегу р. Берелех (Елонь), в 4 *км* ниже протоки Омук-Сээне (см. фит. 28, т. 70), голоценовые отложения выполняют древнее эрозионное понижение на поверхности озерно-аллювиальной равнины. Нижняя часть их сложена темно-серыми оглеенными алевролитами с остатками стволов ольхи и древовидной березы, мощностью 0,7—0,8 *м*. Верхняя часть представлена темно-бурым торфом мощностью 5—6 *м*. Возраст стволов ольхи определен в 7820±210 лет, березы — 7850± ±250 лет. Спорово-пыльцевой анализ образцов из верхней торфяной толщи, проведенный Р. Е. Гитерман, показал, что во время накопления толщ торфа в районе преобладала кустарниковая тундра. Однако наличие в спектрах немногочисленных зерен пыльцы древесных форм березы, ольхи и лиственницы свидетельствует о произрастании в это время в исследованном районе редкостойных древесных пород. В основании разреза высокой поймы р. Большой Эрчи, в 60 *км* от устья (см. фиг. 28, т. 71), был найден ствол древовидной березы. Определение абсолютного возраста его дало 4770±280 лет.

К позднему голоцену относятся отложения низкой поймы Индигирки. Высота ее 2,3—2,4 *м*. Внизу пойма сложена алевритами мощностью до 1 *м*, в верхней части которых содержатся растительные остатки. Алевриты перекрыты мелкозернистыми песками и алевритами мощностью до 1,2 *м*. Определение абсолютного возраста растительных остатков в районе Сыпного яра (см. фиг. 28, т. 72) показало, что их накопление на данном участке поймы закончилось около 370±145 лет назад.

В растительном покрове голоцена в бассейне нижнего течения Индигирки после времени климатического оптимума, как и в настоящее время, существовали различия. В бассейне р. Берелех преобладала тундровая растительность. В долине Индигирки во время формирования пойменных отложений существовали лесотундровые условия. Это обстоятельство объясняется тем, что в пределах долины Индигирки за счет приноса более теплых вод из южных районов создался свой более теп-

лый микроклимат, который обеспечил существование древесной растительности. На окружающих междуречьях и в долинах притоков господствовали тундровые ландшафты.

В работе Ю. П. Барановой и С. Ф. Бискэ (1964) приведены результаты определения абсолютного возраста древесины лиственницы из отложений I надпойменной террасы р. Березовки в бассейне Колымы (см. фиг. 28, т. 73). Определение выполнено Х. О. Арслановым и показало возраст этого образца, равный 7800±140 лет, что приблизительно соответствует концу бореального — началу суббореального периода, т. е. началу среднего голоцена. В спорово-пыльцевых спектрах из отложений I надпойменной террасы господствует пыльца *Pinus* sect. *Cembrae* (по-видимому, кедрового стланика), *Betula* sect. *Nanae* и *Alnaster fruticosus*. Отмечается пыльца *Betula* sect. *Albae* и *Larix*.

Р. В. Федорова (1962) изучала разрезы торфяных отложений Чукотского полуострова. Торфяники здесь невелики по площади и имеют мощность 1—3 *м*. В настоящее время на Чукотке торф не образуется, поэтому наличие довольно мощных его залежей является доказательством существования благоприятных условий для торфообразования в период, когда климат был более теплым, чем в настоящее время.

Например, в 2 *км* от устья р. Ионивеем (см. фиг. 28, т. 74) на поверхности I надпойменной террасы мощность торфа 2,9 *м*. В спектрах из торфа господствует пыльца недревесных пород, среди которых преобладают осоки, вересковые. Пыльцы древесно-кустарниковых пород очень мало (6—19%). Среди них преобладает *Alnaster fruticosus*, встречается ива, в небольшом количестве отмечены *Pinus pumila* и *Betula* sp. Особый интерес представляет присутствие почти по всему разрезу пыльцы лиственницы и появление пыльцы ели. Спор также мало, но состав их очень разнообразен: несколько видов плаунов, плаунков, сфагновые и зеленые мхи, хвощи. Характерно наличие в нижней части торфа вместе с пыльцой *Larix* спор *Lycopodium clavatum, Selaginella sibirica, S. sanguinalenta* и *S. selaginoides*, граница распространения которых в настоящее время проходит южнее и западнее Чукотского полуострова. Таким образом, торфяник накапливался в период климатического оптимума, когда в районе росла лиственница, а граница ели находилась севернее современной. Аналогичные спорово-пыльцевые спектры получены для второго торфяника, находящегося на восточном берегу южной части залива Креста (см. фиг. 28, т. 75).

О. М. Петров (1963) отмечает, что к голоценовым отложениям Чукотского полуострова относятся аллювий I надпойменной террасы и синхронные пролювиальные отложения конусов выноса, осадки пойм, морские отложения кос и пересыпей, поверхностные торфяники, озерные отложения и аллювиальные накопления.

Спорово-пыльцевые спектры I надпойменной террасы характеризуются некоторым преобладанием древесно-кустарниковой пыльцы (30—65%). Содержание кустарничково-травянистой пыльцы и спор значительно колеблется и составляет от 15 до 60%. Древесно-кустарниковые породы представлены в основном пыльцой ольхи (30—80%), меньше — березы (10—30%), сосны (до 30%) и ивы (5—20%). Весьма характерно присутствие пыльцы лиственницы (до 8%). Травы и кустарничковые представлены различными видами разнотравья (25—50%), осоковых (10—50%), вересковых (10—40%), злаков (до 35%), полыней (10—25%). Среди споровых наиболее распространены сфагновые мхи (20—70%) и плауны (до 55%). Значительно меньше зеленых мхов (до 30%) и папоротников (до 30%). Приведенный спорово-пыльцевой комплекс отражает менее суровые климатические условия, чем в настоящее время. По-видимому, в эпоху аккумуляции верхних слоев террасы территория Чукотского полуострова представляла собой лесотундру, в расти-

тельном покрове которой важное значение имела лиственница. Время накопления осадков I надпойменной террасы (в основном ее верхних слоев) отвечает послеледниковому термическому оптимуму.

Пойма в нижнем течении рек Чукотского полуострова — Янрамайвээм, Эргувээм, Тнеквээм и Амгуема (см. фиг. 28, т. 75—78) сложена песками с прослоями торфа. Спорово-пыльцевой спектр из пойменных отложений сходен с современным спорово-пыльцевым комплексом. Преобладает пыльца трав (35—55%): в основном, Ericaceae (20—55%), Cyperaceae (15—45%), *Artemisia* (2—20%). Из древесно-кустарниковых (до 30%) встречаются *Alnus* (20—50%), *Betula* sect. *Nanae* (25—40%), споры (20—40%) в основном Bryales (45—80%), Sphagnales (10—50%). Отложения поймы формировались в позднем голоцене.

По данным Н. А. Шило (1961), голоценовые отложения широко развиты в верховьях Яны (см. фиг. 28, т. 79), Индигирки (см. фиг. 28, т. 80), Колымы и представлены элювиальными и делювиально-солифлюкционными осадками современных водоразделов и склонов, аллювиальными отложениями пойм и первых надпойменных террас речных долин, торфяниками. В этой же работе приводится обширный список макроскопических остатков растений, которые были обнаружены А. П. Васьковским в голоценовых отложениях исследованного района. Он включает следующие виды: *Pinus pumila, Larix cajanderii, Betula* sect. *Albae, Betula middendorfii, Betula exilis, Salix rossica, Selaginella sibirica, Vaccinium uliginosum, Alnaster* sp., *Alopecurus alpinum, Beckmannia syzidahne, Hordeum brevisubulatum, Carex tripartita, Artemisia boreales, Polygonum viviparum, Aulacomnium turgidum, Hypnum finitans.*

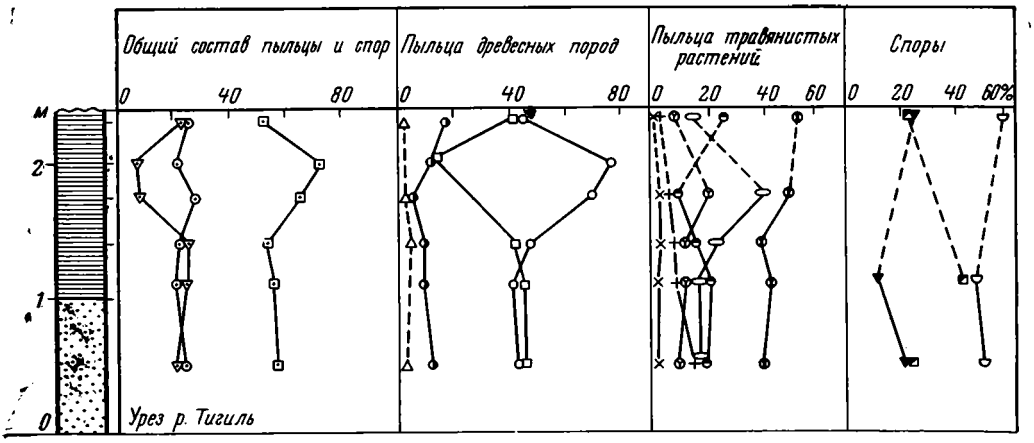
На основании находок макроостатков растений и данных спорово-пыльцевого анализа А. П. Васьковский делит голоценовые отложения Яны, Индигирки и Колымы на две части. Растительность нижнего голоцена для всего исследованного района, включая современные зоны тайги и тундры, он относит к лесному типу (тайга). В спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесно-кустарниковой растительности, составляющая в среднем 60%, спор —29% и пыльцы травы —12%. В составе древесно-кустарниковых растений отмечаются *Pinus pumila, Larix, Alnus, Betula* и *Salix.*

В верхнеголоценовых отложениях таежной зоны также доминирует пыльца древесно-кустарниковых пород (до 79%), споры (до 29%), пыльца недревесных (до 19%). В тундровой зоне преобладают споры (до 58%), пыльца недревесных составляет 28%, древесные и кустарники — всего 14%. В группе древесных пород присутствуют *Pinus pumila, Larix, Betula, Alnus и Salix.*

Камчатка. На территории Камчатки голоценовые отложения представлены пойменным и русловым аллювием, торфяниками. На западном побережье сосредоточены местонахождения торфяников; в горах и предгорьях большое значение имеют покровные делювиальные, пролювиальные и другие образования.

М. И. Нейштадт (1957) отмечает малую изменчивость состава спорово-пыльцевых спектров по разрезу голоценовых отложений Камчатки, что чрезвычайно затрудняет деление их на горизонты и корреляцию. В качестве коррелятива он использовал прослои глин в отложениях торфа в западных районах Камчатки и прослои вулканического пепла в восточных.

Л. А. Скиба приводит результаты спорово-пыльцевого анализа отложений высокой поймы р. Тигиль (см. фиг. 28, т. 81) и торфяника с поверхности II надпойменной террасы в устье р. Тигиль (см. рис. 28, т. 82). Из диаграммы отложений высокой поймы р. Тигиль (фиг. 30) видно, что по всему разрезу господствует пыльца древесных пород, в составе которой вначале пыльцы ольхи и березы содержится почти равное количе-



Фиг. 30. Спорово-пальцевая диаграмма отложений высокой поймы р. Тигиль (по Л. А. Скиба)

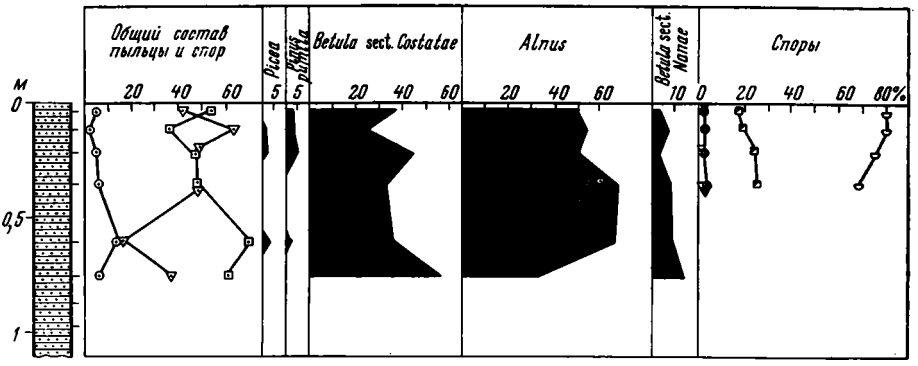
Условные обозначения см. на фиг. 2

ство, а затем резко преобладает пыльца березы. Пыльца кедрового стланика и ели составляет не более 18%. Из трав отмечается в основном разнотравье, осоки и злаки. Довольно много вересковых. Встречены споры папоротников, плаунов и сфагновых мхов, а также споры *Osmunda cinnamomea* и *Lycopodium sitchense*, ареал которых значительно удален от р. Тигиль. *Osmunda* сохранилась в виде реликтов на самом юге Камчатки (мыс. Лопатка), а *Lycopodium sitchense* — на юге восточного побережья полуострова. Особый интерес представляют находки пыльцы ели. В настоящее время ель растет только в Центральной депрессии. По-видимому, в оптимальную фазу голоцена она произрастала в горах в верховьях р. Тигиль и ее пыльца водами реки переносилась к устью и погребалась в аллювии. Все это дает нам основание считать, что осадки высокой поймы формировались в фазу климатического оптимума, когда климат был несколько теплее и суше современного. Спорово-пыльцевая диаграмма торфяника с поверхности II надпойменной террасы р. Тигиль довольно сходна с вышеописанной диаграммой поймы. В отличие от поймы в торфянике отсутствует пыльца ели, что вполне понятно, так как торфяник верхового типа и содержит лишь пыльцу местных растений.

Судя по составу спорово-пыльцевых спектров, во время формирования осадков высокой поймы в районе исследования господствовали березовые леса с покровом из камчатского высокотравья. Вдоль русел рек были развиты заросли из *Alnus hirsuta*. Болота имели меньшее распространение, чем в настоящее время, о чем говорит небольшое содержание спор.

Е. В. Коренева проводила палинологические исследования современных отложений Тихого океана у восточного побережья Камчатки (см. фиг. 28, т. 83). Состав спорово-пыльцевых спектров за время накопления осадков колонки (фиг. 31) почти не изменился. В нижних горизонтах колонки преобладает пыльца древесных пород, выше большее значение приобретают споры. Основными представителями древесных пород являются ольха и береза. Встречены единичные зерна пыльцы аянской ели. По-видимому, колонка охватывает верхнюю часть среднего голоцена и поздний голоцен. Немногочисленные данные спорово-пыльцевого анализа голоценовых отложений свидетельствуют о своеобразии растительного покрова Камчатки этого отрезка времени.

Дальний Восток. Отложения голоцена широко представлены на Дальнем Востоке. Методом спорово-пыльцевого анализа были изучены



Фиг. 31. Спорово-пыльцевая диаграмма колонки морских отложений со ст. 2175 у восточного побережья Камчатки (по Е. В. Кореневой)

Условные обозначения см. на фиг. 2

многочисленные торфяники, расположенные на водоразделах и на поверхностях террас различных уровней, а также аллювиальные отложения поймы. В юго-западном Приохотье В. М. Морозовой изучен ряд разрезов торфяников в долинах рек Тыль и Тором (см. фиг. 28, т. 88), а также торфяников с поверхности I надпойменной террасы малых рек. Спорово-пыльцевые спектры всех изученных разрезов имеют большое сходство. Нижняя часть торфяников, видимо, формировалась еще в позднеледниковое время, так как их спектры отражают довольно суровые климатические условия и свидетельствуют о распространении заболоченных березовых редколесий. В верхней части отложений, отвечающих нижнему голоцену, увеличивается количество пыльцы древесных пород, среди которых преобладает береза (43%), много ели (39%), ольхи (10%), сосны (5%), значительно участие лиственницы (2—3%). Пыльцы трав очень мало. Среди споровых растений основное место занимают сфагновые мхи. Следовательно, в раннем голоцене в долинах рек существовали ольховые и березовые леса. Склоны гор были покрыты лиственнично-еловыми лесами.

Г. С. Ганешин (1960) приводит результаты изучения торфяника с Шантарских островов (см. фиг. 28, т. 89). Спорово-пыльцевые анализы были выполнены В. В. Зауэр и М. А. Седовой. В нижних слоях торфа, лежащих на «немых» суглинках, в спорово-пыльцевых спектрах преобладают пыльца древесных и споры, пыльцы трав мало. Среди древесных доминирует ель (52%). Пыльца сосны составляет 15%, березы и ольхи — 25%. Из трав больше всего осок, из споровых — сфагновых мхов. Выше по разрезу содержание пыльцы березы увеличивается до 55%, а участие хвойных сокращается. В верхних слоях доминирующей породой становится вновь ель. Особого внимания заслуживает наличие единичных зерен пыльцы широколиственных пород — дуба, вяза, лещины, приуроченных в основном к нижним слоям. Таким образом, во время образования нижних слоев торфа на Шантарских островах были распространены мелколиственные и хвойные леса, в наиболее благоприятных местообитаниях с небольшой примесью широколиственных пород. Климат был более мягким, чем в настоящее время. По-видимому, нижние слои торфяника по времени образования следует отнести к среднему голоцену. Верхние слои торфа сформировались в более суровых условиях. Из состава лесов полностью исчезают широколиственные.

Результаты исследования нескольких торфяников из Усть-Амурского района (см. фиг. 28, т. 90), выполненные И. М. Покровской, приведены в работе Г. С. Ганешина (1960). По спорово-пыльцевым диаграммам

выделяются три фазы развития растительности. В нижних слоях преобладает пыльца березы. Меньше пыльцы *Pinus, Picea, Alnus,* единично встречаются зерна широколиственных (*Carpinus, Corylus, Quercus, Ulmus*). Выше по разрезу увеличивается содержание пыльцы ели, при большом участии березы. В небольшом количестве отмечается пыльца пихты, лиственницы, ольхи, сосны и широколиственных (*Carpinus, Corylus, Quercus, Ulmus, Phellodendron*). В верхних слоях торфа преобладает пыльца березы и ели, единично встречается пыльца сосны, пихты, лиственницы и ольхи.

Таким образом, во время образования нижнего горизонта торфяников в Усть-Амурском районе существовали березовые леса с небольшой примесью широколиственных пород. Эти отложения, вероятно, можно датировать ранним голоценом. Во время формирования среднего горизонта торфа климатические условия были, по-видимому, наиболее благоприятны. В это время произрастали смешанные леса с участием широколиственных пород, разнообразного флористического состава. Этот горизонт, видимо, можно отнести к среднему голоцену. Во время образования верхнего горизонта торфа климат становился более суровым. Из состава лесов исчезли широколиственные. Формировались современные лиственничные леса, мари и березовые леса, а на склонах гор темнохвойные пихтовые горно-таежные леса.

В Эвороно-Чукчагирской депрессии голоценовые отложения были изучены В. Ф. Морозовой (1965) по разрезам естественных обнажений пойм и I надпойменной террасы малых рек (см. фиг. 28, т. 91).

Нижние слои отложений пойм и I террасы накапливались в конце верхнеплейстоценового оледенения. В их спорово-пыльцевых спектрах отмечается пыльца кустарниковых видов берез, много спор, в том числе *Selaginella sibirica.* В отложениях, отнесенных к голоцену, возрастает содержание пыльцы древесных пород, а среди последней — участие ели, хотя пыльца березы и продолжает доминировать. Уменьшается количество пыльцы кустарниковой березы (до 4%). Появляется пыльца широколиственных пород — вяза, лещины и дуба. Возрастает содержание спор сфагновых мхов. Много спор папоротникообразных (*Woodsia manschurica, Dryopteris amurensis, Polystichum brannii* и др.), характерных для более южных районов. Эту часть отложений, по всей вероятности, следует датировать ранним и средним голоценом. В верхних слоях вновь повышается количество спор до 65%. Пыльца древесных пород составляет всего до 30%, трав — до 8%. Среди древесных пород доминирует береза. В небольшом количестве отмечается пыльца ели, сосны и лиственницы. Пыльца кустарниковой березки и ольхи в сумме составляет 18%. Из широколиственных единично отмечаются зерна дуба. Среди трав преобладают вересковые. Осоки составляют около 20%. Пыльцы полыней и лебедовых не более 6%, злаков 3%. Среди споровых доминируют сфагновые мхи.

В работе Р. В. Федоровой и Ц. И. Минкиной (1936) приведена наиболее полная пыльцевая диаграмма мухенского торфяника, развитого по среднему течению Амура. Торфяник расположен на поверхности I надпойменной террасы р. Мухен, в 90 *км* северо-восточнее Хабаровска (см. фиг. 28, т. 92). Мощность его около 3 *м*. Спорово-пыльцевые спектры характеризуют растительность в течение всего голоцена. В отложениях раннего голоцена преобладает пыльца березы (около 50%). Широколиственные породы представлены в основном вязом, пыльца которого составляет около 25%. В небольшом количестве отмечается пыльца ольхи и ели. В отложениях среднего голоцена наблюдается увеличение содержания пыльцы широколиственных пород до 35—37%, которые представлены монгольским дубом, липой, кленом, грабом и орешником. Преобладающей породой остается береза (40—50%). В небольшом

количестве встречена пыльца корейского кедра, пихты и ольхи. В отложениях позднего голоцена резко сокращается количество пыльцы широколиственных пород до 5—10%. Преобладающей породой становится корейский кедр (47%). Содержание пыльцы березы уменьшается до 30%. Сходные спорово-пыльцевые спектры получены для Нельтинского торфяника, находящегося в этом же районе.

Торфяное месторождение Дипна расположено в 45 *км* к югу от Комсомольска-на-Амуре (см. фиг. 28, т. 93). Спорово-пыльцевая диаграмма, приведенная в работе С. Л. Кушева (1936), соответствует верхней части диаграммы муханского торфяника и характеризует отложения среднего и позднего голоцена. В нижней части разреза также преобладает пыльца березы, а в верхней увеличивается содержание пыльцы корейского кедра. В нижней части хорошо выражен максимум широколиственных пород (20%), главным образом монгольского дуба. Существенным отличием этой диаграммы от предыдущих является хорошо выраженная кривая пыльцы аянской ели.

В большинстве образцов кривая пыльца ели стоит на втором месте после березы или корейского кедра. Ее содержание несколько сокращается снизу вверх. Здесь уже чувствуется влияние южноохотской подобласти темнохвойных лесов.

Еще более высокое содержание пыльцы ели отмечается в спорово-пыльцевых спектрах, полученных В. Ф. Морозовой из голоценовых отложений Удыль-Кизинской депрессии (см. фиг. 28, т. 94) (Берсенев и др., 1962).

Торфяное месторождение Тихонькое (см. фиг. 28, т. 95) расположено близ г. Биробиджан (Федорова, Минкина, 1936). Мощность исследованного торфа 2,2 *м*. Эта часть торфяника характеризует отложения среднего и позднего голоцена. По всему разрезу наблюдается господство пыльцы березы. В небольшом количестве отмечена пыльца ели и ольхи. Для среднего голоцена характерно высокое содержание пыльцы широколиственных пород (до 34%), среди которой доминирует пыльца монгольского дуба. В отложениях позднего голоцена участие пыльцы широколиственных пород сокращается (до 10%) и увеличивается содержание пыльцы корейского кедра (до 20%).

В Приморье С. В. Кац (Кац и др., 1961) был исследован тетюхинский торфяник. Он находится на восточном склоне Сихотэ-Алиня, в приустьевой части долины р. Тетюхэ (см. фиг. 28, т. 96). От спорово-пыльцевых спектров голоценовых отложений среднего течения Амура спектры тетюхинского торфяника отличаются значительно более высоким содержанием пыльцы широколиственных пород (до 70%), главным образом *Quercus mongolica*. Из других широколиственных присутствуют *Ulmus, Acer, Juglans, Corylus, Tilia*. Во всех образцах много пыльцы *Pinus* sect. *Cembrae (Pinus koraiensis* и *P. pumila)*. Пыльца всех остальных пород — *Larix, Pinus* sect. *Eupitis, Abies, Alnus, Betula, Picea* — отмечается в небольшом количестве.

Другой торфяник, расположенный к северо-востоку от Владивостока, около станции Океанская, в долине р. Лянчихэ (см. фиг. 28, т. 97) был исследован Р. В. Федоровой и Ц. И. Минкиной (1936). Торф имеет мощность 2,25 *м*. В нижней части отложений господствует пыльца березы и широколиственных, главным образом монгольского дуба (до 37%), а также *Tilia, Ulmus, Acer, Corilus*. Пыльца хвойных встречена в небольшом количестве. В верхней части отложений содержание пыльцы широколиственных пород и березы значительно сокращается. Широколиственные в сумме составляют всего 6—10%, береза 10—20%. Господствующими становятся хвойные — корейский кедр и ель. В спектрах появляется пыльца лиственницы. Изученные отложения относятся к среднему и верхнему голоцену.

Третья диаграмма для торфяника Ларчикова болота приведена в работе В. В. Соловьева и Г. Г. Зданской (1962). Торфяник расположен на плоском водоразделе рек Стеклянуха и Цимухе, на высоте 800 *м* над уровнем моря, в 80 *км* к северо-востоку от Владивостока (см. фиг. 28, т. 98). Спорово-пыльцевые спектры из отложений среднего голоцена характеризуются высоким содержанием пыльцы широколиственных пород (до 40%) разнообразного состава: *Quercus, Tilia, Carpinus, Ulmus, Acer, Juglans*. В спектрах из отложений верхнего голоцена содержание пыльцы широколиственных значительно сокращается, а в спектрах из верхних горизонтов торфа она исчезает. Основное значение приобретает пыльца хвойных пород — ели, пихты и корейского кедра, что отражает состав растительности горных елово-пихтовых лесов.

В спорово-пыльцевых спектрах отложений нижнего голоцена Приханкайской низменности (см. фиг. 28, т. 99), по данным В. М. Морозовой, в общем составе преобладает пыльца трав. Среди древесных пород доминирует ель. Встречается пыльца лиственницы, пихты, сосны, ольхи, дуба, граба. Пыльцы березы очень мало. В отложениях среднего и верхнего голоцена в общем составе спорово-пыльцевых спектров также преобладает пыльца трав. Споры и пыльца древесных отмечены в меньшем количестве. Среди древесных пород увеличивается роль березы, ольхи и широколиственных пород. Появляется пыльца *Juglans, Ulmus, Tilia, Acer* и др. Содержание *Quercus* увеличивается до 8—10%. Участие хвойных резко сокращается. Среди споровых как в раннем, так и в среднем и позднем голоцене преобладают папоротники. Из трав основное значение имеют злаки и разнотравье. Таким образом, в раннем голоцене в Приханкайской низменности были развиты долинные, преимущественно хвойные леса. Междуречья были заняты злаково-разнотравными степями и осоковыми болотами. В среднем и позднем голоцене существовали березово-широколиственные лесостепи.

С а х а л и н. Голоценовые отложения Сахалина палинологически изучены еще довольно слабо, но тем не менее работы последних лет позволяют составить представление об истории развития растительности Сахалина в послеледниковое время.

Результаты спорово-пыльцевого анализа торфяников Северного Сахалина приведены в работе Н. И. Пьявченко (1954). Эти анализы сделаны А. К. Недосеевой. Изучено два торфяника, первый из которых — переходного типа — расположен в долине небольшой речки вблизи моря, а второй — верхового типа — находится в 25 *км* от берега моря (см. фиг. 28, т. 84).

Нижние слои торфяников, судя по составу спектров, относятся к раннему голоцену. Спектры характеризуются высоким содержанием пыльцы ели и березы. Кроме того, найдена пыльца ольхи, сосны и лиственницы. В торфянике верхового типа отмечены единичные зерна пыльцы широколиственных пород (дуб, вяз). Большая часть торфа сформировалась в среднем голоцене. В спорово-пыльцевых спектрах из отложений среднего голоцена преобладает пыльца березы и сокращается количество пыльцы ели, пихты и ольхи. Широколиственные (дуб, вяз и орех) в небольшом количестве отмечаются во всех образцах из верхового торфяника. Верхние слои торфа сформировались в позднем голоцене. Спектры из них отличаются исчезновением пыльцы широколиственных пород. Пыльца березы продолжает доминировать. Много пыльцы кустарниковых видов берез.

В более южном районе был исследован голоценовый торфяник, вскрытый скважиной на низком Тымь-Поронайском водоразделе (см. фиг. 28, т. 85) (Соловьев, Зданская, 1962). Подстилающие торфяник суглинки и голубовато-серые глины по характеру спорово-пыльцевых спектров относятся ко времени последнего верхнеплейстоценового оле-

денения. Спектры торфяников показывают, что накопление их происходило в условиях более теплого климата. В нижних слоях среди общего состава доминируют пыльца древесных пород и споры. Среди древесных преобладает пыльца березы. В небольшом количестве присутствует пыльца ели, пихты, ольхи, сосны и лиственницы. Споры в основном относятся к папоротникам и плаунам. Пыльца широколиственных пород отсутствует (ранний голоцен).

В спорово-пыльцевых спектрах из вышележащих слоев торфа увеличивается содержание пыльцы ели и пихты и появляется пыльца широколиственных пород (*Ulmus, Carpinus, Corylus*). Эти слои торфа могут быть отнесены к фазе климатического оптимума среднего голоцена. По составу спорово-пыльцевые спектры верхних слоев торфа близки к предыдущим, но отличаются отсутствием пыльцы широколиственных пород (поздний голоцен).

А. Н. Александрова (Александрова, Белецкая, 1965) при исследовании отложений голоцена Поронайской депрессии (см. фиг. 28, т. 86) выделила две фазы в развитии растительности: 1) мелколиственные леса с примесью широколиственных пород (по-видимому, ранний голоцен); 2) темнохвойная тайга с широколиственными породами (видимо, синхронна среднему голоцену).

М. П. Гричук и Н. С. Соколова (1959) исследовали разрезы голоценовых торфяников в долине р. Цунай (см. фиг. 28, т. 87), где их мощность около 3 *м*. По их мнению, в голоцене были широко развиты березовые и елово-пихтовые леса с участием широколиственных пород. Болота занимали низины. Растительность болот была иной, чем во время предшествующего похолодания. Значительное место в растительности болот занимал восковник (*Myrica tomentosa*). Развитие кустарниковой березы было минимальным.

В голоценовых разрезах Сусунайской депрессии выделяются три горизонта с различными спектрами (Александрова, Белецкая, 1965).

I. В спорово-пыльцевых спектрах преобладают споры. Среди древесных пород господствует береза, меньше пыльцы ели и пихты. Единично встречается пыльца *Alnus, Larix, Pinus, Quercus, Ulmus* и *Myrica*. Среди трав больше всего Ericaceae, Cyperaceae, Gramineae. Споровые растения представлены сфагновыми мхами.

II. В составе древесных пород преобладает береза, меньше ели, ольхи и сосны. Состав пыльцы широколиственных разнообразен: *Quercus, Carpinus, Corilus, Ulmus, Acer*. В группе трав доминирует пыльца злаков и вересковых. Среди споровых — сфагновые мхи и папоротники.

III. В общем составе спорово-пыльцевых спектров пыльцы древесных, травянистых и спор содержится приблизительно в равных количествах. В группе древесных пород преобладает береза. В нижней части много ольхи, в верхней — увеличивается содержание пыльцы сосны, лиственницы, ели. Из широколиственных отмечается пыльца *Juglans, Quercus, Carpinus, Ulmus, Acer* и *Tilia*. Господствуют споры папоротников и сфагновых мхов. Таким образом, по данным А. Н. Александровой, на юге Сахалина в раннем голоцене были распространены березовые и елово-пихтовые леса с примесью широколиственных пород — дуба и вяза. Большие пространства были заняты сфагновыми болотами с зарослями восковника. В последующие фазы здесь преобладали березовые и смешанные леса с большим участием разнообразных широколиственных пород.

Если сравнить описания М. П. Гричук и Н. С. Соколовой с данными А. Н. Александровой, то можно убедиться в том, что М. П. Гричук и Н. С. Соколовой был исследован не полный разрез голоценовых отложений, а лишь его нижняя часть.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРНОЙ АЗИИ В АНТРОПОГЕНЕ

Растительность раннего и среднего эоплейстоцена

Имеющиеся данные не позволяют восстановить историю развития растительности в нижнем и среднем эоплейстоцене, а лишь наметить основные типы растительного покрова отдельных территорий. При определении типа растительности допускается значительная доля условности, так как присутствие в составе ископаемой флоры палеогеновых и неогеновых реликтов вносит своеобразие в характер эоплейстоценовых ценозов и затрудняет отыскание их аналогов среди существующих в настоящее время растительных формаций.

Ранний эоплейстоцен является переходным периодом, в течение которого постепенно исчезали из растительного покрова сообщества, характерные для неогена, и начинали формироваться фитоценозы, присущие антропогену.

По сравнению с флорой неогена во флоре раннего и среднего эоплейстоцена происходило обеднение родового и видового состава. Тропические и субтропические роды почти полностью исчезали из состава растительных ценозов Северной Азии. Лишь в лесах Сахалина и Дальнего Востока сохранялись еще *Magnolia, Liquidambar, Podocarpus, Taxus* и некоторые другие.

На территории Северной Азии уже широко распространились растительные сообщества леса из видов, которые образуют современные хвойные леса (ели, сосны, пихты), но еще с примесью реликтов неогена: елей секции *Omorica*, сосен секций *Strobus, Taeda*, а также *Tsuga, Juglans*, а в некоторых районах *Sequoia, Sciadopitys, Taxodium.*

Хвойные леса, в составе которых принимали участие главным образом голарктические роды американского и евразиатского происхождения, свидетельствуют о бореальном климате с нежарким летом, умеренно холодной зимой, значительным количеством осадков и высокой (особенно в течение вегетационного периода) влажностью воздуха, наличием обильного снежного покрова зимой (Толмачев, 1954).

На Юго-Восточном Алтае в начале эоплейстоцена территория была покрыта хвойными лесами с примесью широколиственных и мелколиственных пород. Растительный покров распределялся в соответствии с экспозицией склонов. Более освещенные склоны покрывались березовыми лесами и лиственницей. Еловые леса были приурочены к затененным местообитаниям. В котловинах развивались степные ассоциации. В Рудном Алтае в низинах преобладали полынно-разнотравные степи с островками широколиственного леса из *Juglans, Carya, Quercus, Castanea.* В горы поднимались хвойные леса из ели, пихты и *Pinus sibirica.* Территория Северного Казахстана была покрыта степями.

В южной части Западно-Сибирской низменности в раннем эоплейстоцене климат был теплее современного и в растительном покрове господствовали степные и лесостепные ландшафты. Леса с незначительной примесью широколиственных пород имели островной характер. На некоторую заболоченность территории в среднем эоплейстоцене указывает наличие водно-болотных фитоценозов с осокой, ежеголовником и водяной гречихой. Широко были распространены зеленые и сфагновые мхи.

В северной части Барабы были развиты березовые лесостепи мезофильного характера. Травянистый покров имел в основном осоково-злаково-разнотравный состав с участием марево-полынных группировок. Лесная растительность носила характер разобщенных березовых колков, располагавшихся в небольших западинках на водоразделах. Ель, сибирская кедровая сосна, сосна обыкновенная, возможно, произрастали в понижениях. В состав темнохвойных лесов входили широколиственные породы (вяз и липа), но участие их было невелико. Климат был теплее современного.

На юге Восточной Сибири (в Прибайкалье, в районе Тункинских впадин) в раннем эоплейстоцене произрастали хвойные леса из ели с примесью тсуги и сосны. Тсуга была представлена тремя видами. Сосны относились к секциям *Eupitys, Cambrae* и *Strobus*. В небольшом количестве присутствовали широколиственные породы: *Juglans, Ulmus, Tilia, Quercus*, а также *Myrica*. Климат в это время был теплым и достаточно влажным. В среднем эоплейстоцене леса с тсугой сменились березовыми лесами. Тсуга еще входила в состав растительности, но уже в незначительном количестве. В наиболее благоприятных местообитаниях по-прежнему существовали широколиственные породы, такие как *Ulmus, Tilia, Quercus, Carpinus*. Березовые леса были разреженными, они чередовались со степными участками, растительный покров которых состоял из полыней, лебедовых, злаков, разнотравья. Смена еловых лесов с тсугой лесами из березы свидетельствует о небольшом похолодании климата и, возможно, увеличении сухости.

Территория Якутии в раннем эоплейстоцене была покрыта хвойными лесами с участием современных видов хвойных (ели, сосны, пихты), но с примесью еще реликтовых неогеновых элементов: сосен секции *Strobus*, ели секции *Omorica, Tsuga, Juglans, Ulmus, Ilex*.

На Северо-Востоке, в верховьях Индигирки и Колымы, в раннем эоплейстоцене существовала вертикальная зональность: хвойные леса с тсугой покрывали горы, а в долинах росли смешанные леса из ели, сосны, дуба, граба, ореха, березы, ольхи. Хвойно-широколиственные леса того времени по флористическому составу были более богатыми. Они состояли из современных видов хвойных и широколиственных пород и примеси реликтов неогена (*Tsuga,* Taxodiaceae, *Juglans, Pterocarya, Castanea*), а также большого числа видов елей и тсуги североамериканского происхождения. На западном берегу Охотского моря произрастали хвойно-широколиственные леса с *Picea, Pinus, Larix, Tsuga, Taxodium, Glyptostrobus, Carpinus; Pterocarya, Juglans, Quercus, Ulmus, Myrica, Ilex*. Мелколиственные породы (*Betula, Salix, Alnus*) или входили в состав этих лесов, или образовывали самостоятельные ценозы.

Чукотский полуостров в раннем эоплейстоцене был покрыт сосновыми лесами с примесью ели, пихты и тсуги. В составе растительности участвовала кустарниковая березка (*Betula* sect. *Nanae*). В нижнем ярусе широкого развития достигали вересковые. Напочвенный покров состоял из зеленых и сфагновых мхов, папоротников. Наличие кустарниковой березки указывает на участие элементов тундровой флоры в растительных ценозах начала эоплейстоцена.

На западном побережье Камчатки во время накопления эрмановских отложений растительность отличалась большим флористическим богатством. На равнинах господствовали мезофильные смешанные и хвойно-широколиственные леса тургайского типа с участием термофильных элементов (*Taxodium, Sequoia, Glyptostrobus, Juglans, Pterocarya, Ostrya, Ulmus, Carpinus, Osmunda*). Эти леса были образованы как представителями различных родов сережкоцветных, некоторыми родами сем. Juglandaceae (*Juglans, Pterocarya*), так и теплолюбивыми хвойными породами. Под пологом лесов ютились кустарники (*Diervilla, Lonicera, Corylus, Ilex*). Травянистый покров образовывали папоротники сем. Polypodiaceae, *Osmunda cinnamomea* и *O. claytoniana*, экзотические виды плаунков (*Selaginella helvtica* и *S. involvens*). Значительное место в растительном покрове занимали ольха и береза. Трудно сказать что-либо о характере ассоциаций, составлявших эти леса, однако наличие древесных пород и кустарников американского и восточноазиатского ареалов, не встречающихся в составе современных лесов Камчатки, говорит о большом разнообразии растительных сообществ нижнего эоплейстоцена. Наряду с теплолюбивыми лесами низин, по-видимому, существовали и горные леса типа темнохвойной тайги из ели, пихты и тсуги. Климат Камчатки в начале эоплейстоцена был теплым и влажным.

Постепенно (в период отложения верхнеэрмановской подсвиты) уменьшалась роль формаций с *Taxodium*. Исчезли *Sequoia, Glyptostrobus,* сосны секции *Taeda*. Это обеднение флористического состава вызвано начавшимся охлаждением климата. Леса Камчатки приобрели характер хвойных лесов, сходных с лесами тихоокеанского побережья Северной Америки. На Камчатском перешейке существовали темнохвойные влажные леса с примесью широколиственных и мелколиственных пород. В их состав также входили растения семейств и родов восточноазиатского и североамериканского ареалов (*Ilex, Juglans, Fagaceae,* Tiliaceae, Ulmaceae, Taxodiaceae, Osmundaceae, *Ostrya, Tsuga, Corylus, Acacia*).

В энемтенское время на побережье Западной Камчатки преобладали хвойные леса из ели, сосны, пихты с участием тсуги и широколиственных пород.

В долине р. Кульки в это время господствовали березовые леса паркового типа и еловые леса с примесью сосны, пихты, лиственницы, тсуги и широколиственных пород.

На Дальнем Востоке, на территории Амуро-Зейской депрессии, произрастали смешанные леса, состоявшие из хвойных и листопадных пород. Хвойно-широколиственные леса были образованы сосной и елью, тсугой с незначительным участием широколиственных теплолюбивых пород: ореха, гикори, дуба, бука, граба, вяза, клена, липы и лещины. В состав лесов, по-видимому, входили ольха и береза. Подлесок образовывали вечнозеленые и субтропические растения (*Magnolia, Liquidambar, Ilex*). Травянистый покров составляли осоки, лютиковые, лебедовые, кипрейные, папоротники. Климат в это время был теплым и влажным.

В Южном Приморье и на Сихотэ-Алине преобладали смешанные леса с большим разнообразием умеренно теплолюбивых лиственных пород с примесью *Tsuga, Liquidambar, Magnolia.*

Поронайская депрессия на Сахалине была занята смешанными лесами из ольхи, березы, широколиственных пород — лещины, граба, вяза, дуба, бука, ореха, липы, клена. В состав этих лесов входили также субтропические и вечнозеленые — падуб, таксодиевые, тиссовые, кипарисовые, магнолиевые, гинкго. Темнохвойная тайга, по-видимому, занимала склоны гор. Травянистая растительность была развита незначи-

тельно и представлена главным образом осоковыми, вересковыми, разнотравьем, зелеными мхами и папоротниками.

Таким образом можно наметить провинциальные и зональные различия в распределении растительных формаций на территории Северной Азии в раннем и среднем эоплейстоцене. В низинах Юго-Восточного Рудного Алтая, в Северном Казахстане, на юге Западно-Сибирской низменности были распространены степи и лесостепи. В Восточной Сибири (Прибайкалье, Якутия), на Северо-Востоке и Камчатке произрастали хвойные и хвойно-широколиственные леса с примесью мелколиственных пород. Равнины Дальнего Востока и Сахалина покрывали хвойно-широколиственные леса с вечнозелеными и субтропическими элементами флоры. Горные леса состояли из различных хвойных пород — ели, тсуги, сосны, пихты. Лишь в горах Юго-Восточного Алтая склоны южной экспозиции были покрыты березовыми лесами с примесью лиственницы.

Растительность позднего эоплейстоцена

По ряду единых разрезов, в основном для территории Западной Сибири, в верхнем эоплейстоцене устанавливаются два типа растительного покрова, соответствующие холодному (демьянскому) и теплому (тобольскому) отрезкам времени. В демьянский век преобладали открытые ландшафты типа лесотундры, в тобольский — леса (табл. 5).

Слабая облесенность в демьянское время, по-видимому, объясняется обильным увлажнением в условиях достаточно холодного климата, о чем свидетельствует пыльца болотных и находки семян арктических растений (морошки, дриады, кустарниковой березки). Продолжительность демьянского похолодания неизвестна. По-видимому, по разрезам прослеживается конец его — начало последующего межледниковья. Растительный покров в демьянское время был довольно однообразен на сравнительно большой территории Сибири.

В бассейне среднего течения Оби (включая низовья Иртыша) распространялись редколесья или островные леса, которые состояли главным образом из березы (колки?), иногда с примесью сосны, сибирского кедра, ели. Они, вероятно, были сосредоточены в основном по берегам озер или слабо проточным водоемам. Травянистый покров был представлен злаково-разнотравными и болотными ассоциациями со значительной примесью лебедовых, с участием кустарниковой березки, а также и мелких видов плаунов. Здесь была, по мнению П. А. Никитина (1938, 1940), обширнейшая заболоченная низина, еще более заболоченная, чем теперешний Нарым, покрытая лугово-болотной растительностью с небольшой примесью кустарников и незначительным участием древесных пород. Климат был несколько более холодным, чем современный.

Для нижнего течения Енисея также был характерен лесотундровый (березовое редколесье?) или безлесный тип растительности. Рельеф района, по-видимому, был расчлененным, так как в травянистом покрове этого времени одновременно присутствовали степные элементы (лебедовые, эфедра), болотные и арктические (*Rubus chamaemorus* 15, *Lycopodium pungens, L. appressum*, возможно, *Betula* sect. *Nanae*). Несмотря на однотипность растительного покрова, в Западной Сибири можно отметить некоторое уменьшение влажности в направлении с запада на восток. Так, в районах нижнего течения Иртыша, Югана преобладали заболоченные тундровые и лесотундровые ландшафты с крайне ограниченным участием древесных пород. Количество их несколько увеличилось в районе среднего течения Оби и в Кеть-Тымском Приобье (ель), а в районе среднего течения Енисея иногда встречались и остепненные ландшафты типа тундростепи.

Таблица 5

Растительность Северной Азии в верхнем эоплейстоцене

Ярус	Век	Фаза	Нижнее течение Оби	Нижнее течение Иртыша	Среднее течение Иртыша	Среднее течение Оби		Кеть-Тымское Приобье	Барабинская степь (правобережье Оби)	Низовья Бии и Катуни	Горный Алтай	Среднее течение Енисея	
						северный участок	южный участок					северный участок	южный участок
Верхний эоплейстоцен	Тобольский	III		Березово-сосновые леса с участием кедра		Разреженные березовые леса с кедром, кустарниковой березой и открытыми заболоченными участками	Разреженные березовые леса с заболоченными и остепненными участками	Темнохвойная еловая тайга с мощным травянистым покровом				Елово-березовое редколесье с тундровостепным травянистым покровом	Березовое редколесье
		II	Березовая лесотундра с участием кедра и пихты, обилием кустарниковой березы, злаков и осок	Темнохвойная тайга (ель, кедр) с участием широколиственных пород (?)	Степи с участками долинных еловых лесов	Темнохвойная тайга и болота	Еловая тайга с участием пихты, кедра, березы	Сосново-березовые леса с примесью темнохвойных пород и травянистым покровом	Степь с березовыми колками и долинными еловыми лесами (?)	Еловые леса с примесью сосны, кедра, с участием (единично) тсуги	Темнохвойная тайга с примесью кедра, сосны, пихты	Еловая тайга с участием березы или елово-березовые леса с травянистым покровом	Разреженные березовые леса с участием сосны и обильным травянистым покровом
		I		Березовые и сосновые леса с участками болот и степей		Открытые заболоченные пространства с участками березовых лесов (с кедром, сосной, елью и кустарниковой березой)	Елово-березовая лесостепь с болотами	Темнохвойная еловая тайга без травянистого покрова		Лесостепь с участками болот. Леса из ели, сосны, кедра с участием лиственницы, березы, облепихи		Березово-сосновые с участием ели. Лесостепи с лугово-степным травянистым покровом	
	Демьянский		?	Лесотундра с березой, сосной и болотными ассоциациями	?	?	Разнотравные (лесо)степи с участием лебедовых, местами болота	Лесотундра с кустарниковой березой	Еловые долинные леса и болота	?		Безлесные ландшафты типа лесотундры с участками болот и степей	Тундра

Таблица 5 (окончание)

Ярус	Век	Фаза	Анабаро-Ленское междуречье	Оленек	Среднее течение Лены	Верхнее течение Индигирки, Колымы	Чукотка	Камчатка	Ангара	Южная (внеледниковая) часть Среднесибирского плоскогорья	Прибайкалье (система Тункинских впадин)	Западное Забайкалье (бассейн Чикоя и Селенги)	Эворско-Чукчагирская депрессия	Сахалин
Верхний эоплейстоцен	Тобольский	III	Березовые леса и болота	?					Темнохвойная тайга	Лиственничные леса	Темнохвойная тайга (разреженная) с большим участием березы и лиственницы	Сосново-лиственничные леса с березой		
		II	Сосново-березовые леса с участием лиственницы, пихты и травянистым покровом	Лиственничные леса	Темнохвойная тайга с примесью липы, вяза	Сосново-еловые или елово-сосновые леса с примесью тсуги, широколиственных, *Pterocarya*, *Podocarpus*	Березовая лесотундра с кустарниковой березой и ольхой	Елово-пихтовые леса с березой	Темнохвойная тайга с примесью широколиственных пород	Темнохвойная тайга (елово-кедровая) с примесью экзотических сосен и значительным участием широколиственных пород (дуба, липы, вяза)	Темнохвойная тайга (пихтово-елово-кедровая) с небольшой примесью тсуги и экзотических сосен. По склонам лиственничные леса	Березовые и сосновые леса с дубом (в бассейне Чикоя). Лесостепь и степь (в бассейне Селенги)	Темнохвойная тайга с примесью широколиственных *Corylus*, *Juglans* и др.	Елово-пихтовая тайга и широколиственные (разнообразные) леса
		I		?					?	?	?	?		Мелколиственные леса с примесью широколиственных пород
	Демьянский		Сосново-лиственничная тайга с участками островных березовых лесов и травянистых лугов	?	?	?	Тундра (зеленые и сфагновые мхи)	Лиственничные леса с участием березы и обильным травянистым покровом	?	?	?	?	Березовая лесотундра с кустарниковой березой	Разреженная кустарниковая и травянистая растительность с лиственницей, ольхой и березой

Южнее, в среднем течении Оби, господствовали преимущественно открытые пространства с березовыми колками и разнотравно-луговыми и степными ассоциациями. Здесь наряду с доминирующей ролью березы следует отметить несколько большее (по сравнению с севером) участие темнохвойных пород, особенно ели. Возможно, тогда среди степных пространств росли лишь долинные еловые леса с примесью сосны и березы. Они, по-видимому, по рекам узкой полосой протягивались к югу, проникая в степные районы современной Барабинской степи и правобережья Оби. Сильное увлажнение местами вызвало развитие в это время болот.

На Енисее, на участке между Подкаменной Тунгуской и Ангарой, в это время были широко развиты травы, болотные ассоциации из трав, сфагновых и зеленых мхов с кустарниковой березкой.

К востоку от Енисея в северных районах растительный покров в начале верхнего эоплейстоцена изменялся в соответствии с увеличением континентальности климата. В бассейне р. Вилюя в это время была распространена светлохвойная (сосново-лиственничная) тайга, перемежающаяся с участками островных березовых лесов и травянистых лугов из злаковых, разнотравья, полыней и лебедовых. В верховьях Индигирки господствовали открытые пространства, травянистый покров которых состоял из папоротников, зеленых мхов, *Selaginella sibirica*. Участки же лесов состояли преимущественно из березы, а по берегам водоемов — из ольхи. На Чукотке древесные породы почти отсутствовали, а были широко распространены зеленые мхи.

На Камчатке во время верхнеэоплейстоценового похолодания (Куприна, Скиба, 1963) в Центральной Камчатской депрессии произрастали лиственничные леса и лиственничники с примесью березы. Травянистый ярус образовывали лесное мелкотравье, кустарнички из сем. Ericaceae, плауны *Lycopodium selago, L. annotinum*. Лиственничные леса покрывали склоны гор, а в местах с повышенным увлажнением развивались сфагновые лиственничники с подлеском из ерников (береза из секции *Nanae*) и *Lycopodium pungens*. Березовые леса (по-видимому, из японской березы *Betula japonica*) с примесью лиственницы предпочитали долины. В их состав, по-видимому, входила ольха. Выше в горы поднимались леса из каменной березы (видимо, *Betula ermani*). Их подлесок составляла жимолость, местами росла кустарниковая ольха, которая еще выше в горах образовывала густые заросли. В нижнем ярусе их встречались плауны *Lycopodium annotinum* и *L. selago*. Заросли кустарниковой ольхи чередовались с полянами альпийских и субальпийских лугов с папоротниками, *Lycopodium appressum* и *L. sitchense*. На осыпях и скалах ютились *Lycopodium alpinum, Selaginella sibirica, S. borealis*. На болотах произрастали кустарнички (Ericaceae) и травы семейств Cyperaceae, Gramineae, *Menyanthes trifoliata, Rubus chamaemorus, Utricularia* и др. Отсутствие ельников свидетельствует о климате более холодном, чем современный.

В бассейне р. Ангары похолодание климата отразилось на широколиственных породах, которые стали исчезать из состава темнохвойных лесов.

В Приморье и Приамурье были широко распространены ассоциации березовых лесов с ольхой и папоротником в нижнем ярусе. В Эворono-Чукчагирской депрессии похолодание выразилось в распространении кустарниковых (*Betula* sect. *Nanae*) болотных и луговых формаций. Распределение их шло в зависимости от рельефа, увлажненности, экспозиции склонов.

На Сахалине в пределах Поронайской депрессии господствовала разреженная кустарниковая растительность и травы, ныне произрастающие в гольцовом поясе.

В Западной Сибири переход к тобольскому тепловому времени ознаменовался постепенным заселением лесами открытых пространств, оставшихся от достаточно холодного демьянского времени (см. табл. 5). Береза, как порода светолюбивая, морозоустойчивая, не требовательная к почвенным условиям и способная к вегетативному размножению, стала «пионером» в заселении открытых участков. Ель, в противоположность березе, произрастает в условиях нежаркого лета и умеренно холодной зимы с обильным выпадением снега, а также достаточной затененности (Толмачев, 1954). Поэтому вначале заселение открытых пространств происходило за счет березы, в дальнейшем за счет березы с участием ели, а затем темнохвойной (еловой) тайги. Максимального распространения леса достигли во время климатического оптимума, с которым мы связываем и время формирования хорошо разложившихся погребенных торфяников. В конце верхнего эоплейстоцена в связи с ухудшением климата леса постепенно деградировали, и в их составе, так же как и в начале тобольского времени, все большее участие стала принимать береза.

Таким образом, в тобольское время намечаются три фазы в развитии растительности, соответствующие началу, середине (оптимальная фаза) и концу века.

Особенно отчетливо наличие этих фаз выявляется по разрезам, расположенным в современной таежной зоне Западной Сибири. Менее отчетливо фазы устанавливаются в районах Крайнего Севера и юга Западной Сибири. На Крайнем Севере осадки тобольского времени сильно засорены третичной пыльцой и поэтому эти данные малодостоверны. На юге, в степных районах, открытые ландшафты слабо изменялись не только в тобольское время, но вообще в течение всего антропогена. Некоторое увеличение облесенности за счет сосны и березы, возможно, происходило здесь в оптимальную фазу или в ее конце, когда, как и в настоящее время, леса к югу переходили сначала в лесостепи, а затем в степи. В предгорьях Алтая в связи с увеличением влажности значительная часть степи была покрыта лесом. В горах Алтая существовала вертикальная зональность, и растительный покров имел мозаичный характер, изменяясь в зависимости от экспозиции склонов.

Близкое к современному распределение растительных зон дает основание предполагать, что и на Крайнем Севере в тобольское время, по-видимому, были, как и теперь, открытые ландшафты.

Флористический состав лесов Западной Сибири в это время был аналогичен современному. В его состав входили *Picea obovata, Abies sibirica, Pinus silvestris*, а также *Betula, Alnus* и др. Несомненно, в этих лесах росла и лиственница (*Larix sibirica*): наличие ее устанавливается по ископаемым семенам, шишкам и древесине (Никитин, 1938, 1940; Нащокин, 1964, 1965).

В пределах лесной зоны в направлениях с запада (от низовьев Оби и Иртыша) на восток (до Енисея) выделяются следующие лесные формации: 1) кедрово-березовые леса с незначительным участием ели; 2) пихтово-еловые леса с примесью кедра и березы; 3) елово-березовые леса; 4) сосново-березовые леса; 5) еловые леса с примесью сосны; 6) кедрово-еловые леса с примесью сосны и березы.

Кедрово-березовые леса с незначительным участием ели произрастали в бассейне нижнего течения Оби и Иртыша и на участке нижнего отрезка среднего течения Оби. На севере этой территории леса были разрежены или носили островной характер, что обусловливалось высоким увлажнением (заболоченность) и относительно холодными климатическими условиями севера. Травяной покров характеризовался разнотравно-злаковыми ассоциациями с участием вересковых, а также сфагновыми болотами.

Пихтово-еловые леса с примесью кедра и березы занимали территорию бассейна среднего течения Оби между Тымом и Томью и левых притоков Енисея. Эти леса, вероятно, имели сомкнутый древостой, вследствие чего в них почти отсутствовал травяной покров, а росли только папоротники и отчасти лесные плауны. В связи со слабой дренированностью отдельных участков развивались сфагновые болота.

Елово-березовые леса были распространены по долине Енисея и в приустьевой части его левых притоков Дубчеса и Сарчихи. Ели в этих лесах было еще много, хотя она и не играла такой существенной роли, как в районе Приобья. Роль березы и открытых пространств увеличивалась в направлении с севера на юг. Травяной покров (разнотравно-злаковые и полынные ассоциации) был, видимо, приурочен к светлым березнякам, а плауны и папоротники — к ельникам.

Сосново-березовые леса росли в долине Енисея между устьями Дубчеса и Ангары. В северной части этой провинции ель встречалась лишь в виде примеси, а в южной она замещалась сосной. В этих светлых лесах, как и на открытых пространствах, создавались наиболее благоприятные условия для широкого развития луговых (разнотравье), степных (лебедовые) и болотных (сфагнум) ассоциаций.

Сосново-еловые леса, возможно с небольшой примесью тсуги, могли существовать в современной степной зоне предгорья Алтая в связи с повышенной увлажненностью, обусловленной близостью гор.

Кедрово-еловые леса с примесью сосны и березы в гористой местности района Телецкого озера, видимо, напоминали современные, но участие ели в них было значительно большее, чем теперь. Темнохвойные породы в это время были наиболее широко распространены, и даже остепненные участки высокогорий были частично заняты лиственничными лесами.

Южнее лесов располагалась лесостепная зона, которая в тобольское время проникала к югу значительно дальше, чем в настоящее время. Островные леса чередовались с остепненными и заболоченными пространствами и были приурочены к наиболее благоприятным для них условиям. В их составе преобладали береза и сосна и незначительное участие принимала ель. Последняя в настоящее время здесь не произрастает.

Еще южнее была степь с небольшими сосновыми лесами на песках. Большинство растительных формаций тобольского времени были близки к современным. Однако некоторые из них значительно отличались. Так, например, в современной таежной зоне среднего течения Енисея они имели другой состав и были представлены березово-еловыми, елово-березовыми и сосново-березовыми лесами, чередующимися с открытыми пространствами.

Растительный покров второй половины верхнего эоплейстоцена Восточной Сибири охарактеризован неравномерно. Наиболее полные данные получены для районов Прибайкалья, Приморья, Сахалина. Для центральной и северной частей этой территории сведений мало. На севере, в бассейне Оленека и Анабара, верхнего течения Мархи и нижнем течении Лены, значительное развитие получили светлохвойные и березовые леса. Территория Якутии севернее полярного круга была занята светлохвойными сосново-лиственничными лесами. На Чукотке в это время существовала березовая лесотундра с кустарниковой березой и ольхой. В центральной части Восточной Сибири были распространены темнохвойные леса из ели и пихты с незначительным участием широколиственных пород.

В верхнем течении Колымы, Индигирки и их притоков произрастали хвойные леса из *Picea canadensis, P. obovata, P. anadyrensis, P. engelmanii, P. praeajanensis, Abies* sp., *Larix dahurica, Populus* sp., а также *Tsu-*

ga. Возможно, что в это время существовали и открытые пространства с травянистым покровом (Gramineae, Cyperaceae, *Artemisia*), кустарниковой березкой и *Selaginella sibirica*.

В Центральной Камчатской депрессии господствовали пихтово-еловые леса с участием березы. На юге Восточной Сибири, в Приангарье, широкое распространение имела темнохвойная тайга с примесью широколиственных пород. Она сочеталась с участием сосновых и березовых лесов.

Фазы в развитии растительности устанавливаются в районах Прибайкалья и Приморья. В начале демьянского века в верховьях Лены произрастали хвойные леса из ели и сосны со значительным участием березы и широколиственных пород: липы, дуба, вяза, граба и лещины. Позднее они сменились березовыми лесами. В конце верхнего эоплейстоцена широко распространились светлохвойные лиственничные разреженные леса. В составе травянистого покрова преобладали полыни, но имелись также злаки, лебедовые, разнотравье, осоки и водные растения.

В Западном Забайкалье в бассейне нижнего течения р. Селенги растительность имела другой характер. В конце среднего и в верхнем эоплейстоцене здесь были лесостепные и степные ландшафты с преобладанием злаковых, лебедовых и полынно-разнотравных ассоциаций. Видовые определения лебедовых показали присутствие таких видов, как *Kochia prostrata, Eurotia ceratoides*, широко распространенных в настоящее время в песчаных степях и на каменистых склонах в Приангарье и Селенгинской Даурии. В наиболее благоприятных местообитаниях, возможно по долинам, произрастали широколиственные породы: липа, дуб, вяз, лещина. Липа была представлена двумя видами, из которых преобладала *Tilia amurensis* и в небольшом количестве присутствовала *Tilia sibirica*. Дуб был определен как *Quercus mongolica*. Последняя фаза в развитии растительности верхнего эоплейстоцена на этой территории не была установлена.

В бассейне среднего Чикоя были развиты березовые и сосновые леса со значительной примесью дуба (*Quercus mongolica*). На более влажных участках в небольшом количестве присутствовала ель. В конце верхнего эоплейстоцена березовые леса сменились разреженными сосново-лиственничными лесами со значительным участием березы. В травянистом покрове возросло содержание ксерофитов — лебедовых и особенно полыни. Сходные ландшафты, т. е. хвойные и березовые леса с широколиственными породами, существовали, по данным М. Б. Черныше вой, в Восточном Забайкалье.

В Приморье и Среднем Приамурье в это время произрастали хвойные и в меньшей степени смешанные леса с примесью широколиственных пород. Только род *Pinus*, возможно, был представлен бо́льшим числом видов, чем в настоящее время. Такой же растительный покров был развит и в пределах Эвороно-Чукчагирской и Удыль-Кизинской депрессии.

На Сахалине в Поронайской депрессии в I фазу росли мелколиственные леса с примесью лещины, вяза, дуба, клена, с покровом из багульника, сфагновых мхов, кустарниковых видов берез и ольхи, сохранившихся, по-видимому, от позднеланге рийского похолодания. Во II фазу господствовали темнохвойная, елово-пихтовая тайга и широколиственные леса из лещины, граба, вяза, ореха, дуба, бука, клена, с покровом из багульника и сфагновых мхов.

Таким образом, в южной половине Восточной Сибири в верхнем эоплейстоцене была широко развита темнохвойная тайга с примесью широколиственных пород. В направлении к востоку примесь последних все увеличивалась, и уже на Сахалине наряду с темнохвойной тайгой широколиственные породы образовывали самостоятельные леса.

Растительность раннего плейстоцена

Самаровское оледенение

Накопившийся к настоящему времени палеоботанический материал позволяет достаточно детально охарактеризовать растительный покров времени самаровского оледенения на территории Сибири. Полученные нами, а также имеющиеся в литературе палеоботанические данные дают основание выделить три фазы в развитии растительности времени самаровского оледенения.

Однако спорово-пыльцевые диаграммы большинства геологических разрезов отражают наличие лишь первых двух фаз. Это объясняется, вероятно, тем, что для большей части территории Сибири наиболее интенсивный размыв и соответственно эрозионный врез совпадали с концом оледенения — началом и первой половиной межледниковья. Поэтому III фаза выявляется лишь в тех разрезах, где существовали условия для непрерывного осадконакопления и где можно проследить непосредственный переход от оледенения к последующему межледниковью.

В I фазу, когда происходил рост ледников, были широко развиты тундровые и лесотундровые ландшафты. Значительное распространение получила кустарниковая березка (*Betula* sect. *Nanae*), и злаково-разнотравные ассоциации, а также сфагновые и осоковые болота. Незначительное участие в растительном покрове принимали ксерофиты (полынь, лебедовые, эфедра). Климат в I фазу был холодным и относительно влажным.

Во II фазу, во время максимального развития ледников и в период начала их деградации, в составе растительности значительно сократилось участие влаголюбивых растений и возросла роль ксерофитов.

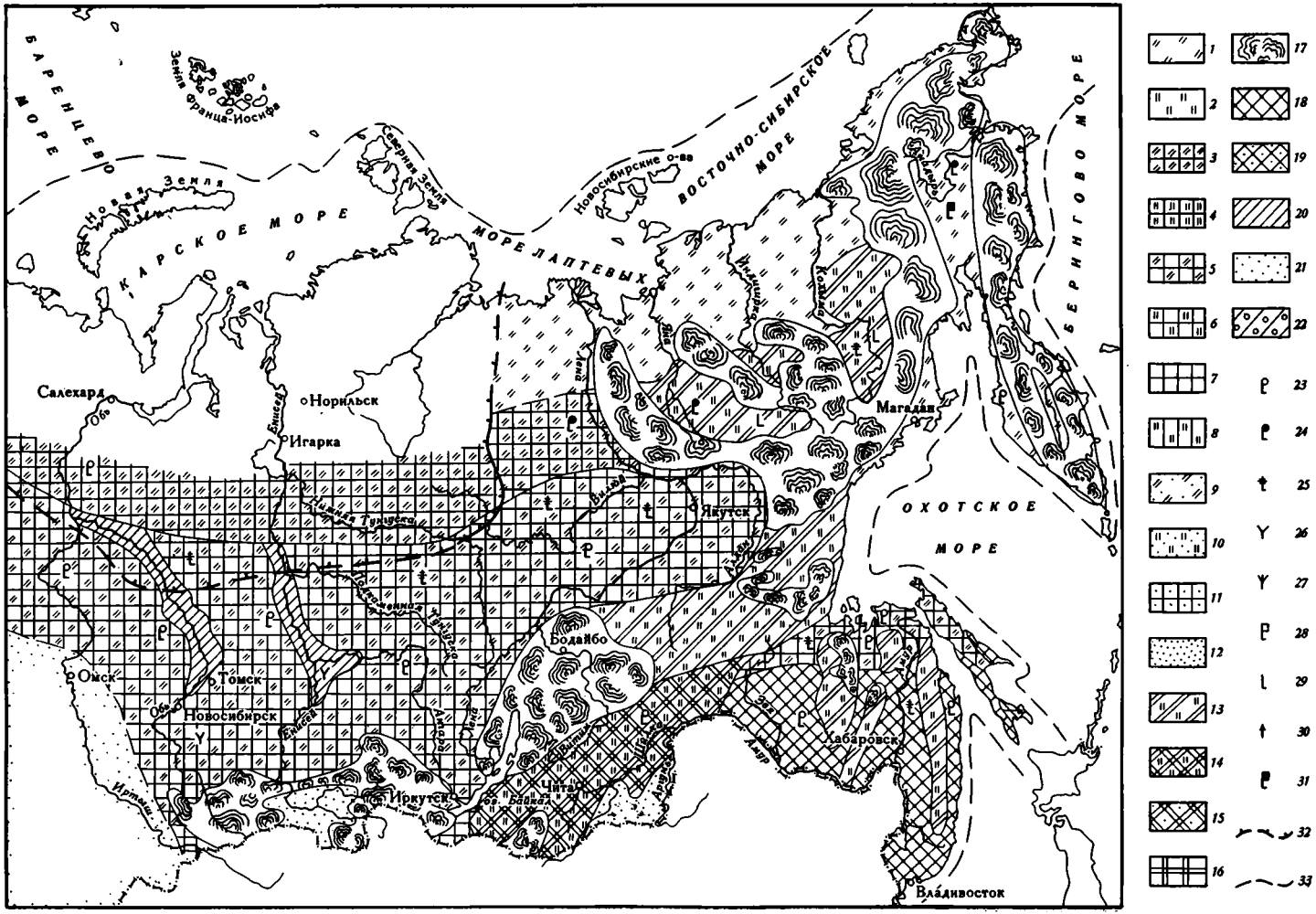
Основное место заняли злаково-полынные и полынно-разнотравные ассоциации с большим участием лебедовых и эфедры. Для Восточной Сибири весьма характерен для этой фазы плаунок *Selaginella sibirica*. Климат во вторую фазу был холодным и сухим.

В III фазу, совпадавшую со временем таяния ледников, в растительном покрове вновь возросло значение кустарниковой березки, влаголюбивых травянистых растений, сфагновых и зеленых мхов. Увеличилось участие древесной растительности. Климат стал более влажным, чем во вторую фазу, но оставался более сухим, чем в начале оледенений.

Особой палеоботанической провинцией, где указанные выше фазы не выделяются, является территория Дальнего Востока, Камчатки и Сахалина. Для растительности самаровской ледниковой эпохи этой территории характерно отсутствие «сухой» фазы с большим участием ксерофитов. По-видимому, это связано с морским влажным климатом.

Палеоботанический материал позволил составить схематические карты растительности I и II фаз времени самаровского оледенения. Подобные попытки составления палеогеографической карты Северной Евразии для эпохи максимального распространения ледников были ранее предприняты В. П. Гричуком, А. П. Васьковским, М. Н. Караваевым, К. К. Марковым и Г. Б. Удинцевым (Марков, 1956б) и позднее Т. Д. Боярской (1965). Однако на этих картах характер растительности времени максимального оледенения показан в общих чертах без учета отдельных фаз.

Остановимся более детально на растительности отдельных фаз времени самаровского оледенения.



БАРЕНЦЕВО МОРЕ
Земля Франца-Иосифа
Новая Земля
КАРСКОЕ МОРЕ
Северная Земля
МОРЕ ЛАПТЕВЫХ
Новосибирские о-ва
ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЕ МОРЕ
БЕРИНГОВО МОРЕ
ОХОТСКОЕ МОРЕ
Салехард
Норильск
Игарка
Енисей
Нижняя Тунгуска
Подкаменная Тунгуска
Якутск
Магадан
Бодайбо
Омск
Томск
Новосибирск
Иркутск
Чита
Хабаровск
Владивосток
Иртыш
Обь
Лена
Вилюй
Индигирка
Колыма
Амур
Зея
Аргунь
Витим
Ангара
Алдан
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

Схематическая карта растительности первой половины самаровского оледенения (фиг. 32) и табл. 6 показывают, что зональность растительного покрова уже была существенно иной, чем в досамаровское время, когда лесная зона на территории Сибири занимала значительные пространства (Гитерман и др., 1965). Границы тундры и лесотундры сместились далеко к югу, в области, занятые в настоящее время различными подзонами тайги.

Заболоченные пространства тундры и местами кустарниковой тундры, кустарниковый ярус которой образовывали березка и ольховник, занимали низовья рек Яны, Индигирки и Колымы. Далее к востоку они протягивались вдоль побережья Чукотки и Камчатки.

Южнее узкой полосой располагалась зона лесотундры (северного типа), занимавшая среднее течение Оби, Енисея, нижнее течение р. Лены. В состав древесного яруса на западе зоны входили ель, сибирский кедр, береза, сосна, на востоке — береза, лиственница; подлесок был образован кедровым стлаником. Травянистый покров лесотундры состоял из разнотравно-злаковых ассоциаций в поймах рек. Водораздельные пространства были заняты различного типа тундровыми ассоциациями, а также низинными и верховыми болотами.

Южнее зоны лесотундры простиралась занимавшая обширные пространства на территории Сибири зона редколесий — лесотундра южного типа, точнее ее следует называть зоной редкостойных лесов. В пределах этой зоны выделяются две флористические провинции: западная и восточная. Для западной провинции характерно господство в древесном ярусе березы, сосны. Леса эти обычно не образовывали сомкнутого полога, были сильно осветлены и имели обильно развитые кустарниковый и травянистый ярусы. В состав кустарникового яруса входила карликовая березка; травянистый ярус образовывали представители семейства вересковых, а также злаки и разнотравье. По долинам рек были распространены еловые редколесья, возможно, с примесью сибирского кедра. Были широко развиты осоковые и сфагновые болота. В составе древесного яруса восточной флористической провинции большое участие принимали лиственница, а также береза и сосна. Сибирский кедр отсутствовал, а ель встречалась очень редко и, по-видимому, лишь в наиболее благоприятных местообитаниях. Большие пространства по-прежнему занимали тундровые ассоциации, а также сфагновые и осоковые болота.

На юге, в горных районах Алтая произрастали леса из сибирского кедра, ели и березы. Горы южных областей Восточной Сибири и к востоку от Лены были заняты различными ассоциациями горных тундр и лесотундр. В последних значительное участие принимали кедровый стланик, лиственница.

Дальний Восток, по-видимому, являлся особой флористической провинцией, где в первой половине самаровского времени произрастали

Фиг. 32. Схематическая карта растительности времени самаровского оледенения Сибири (I фаза)

1 — растительность типа тундры; *2* — тундра; *3* — растительность типа северной лесотундры; *4* — северная лесотундра; *5* — растительность типа южной лесотундры; *6* — южная лесотундра; *7* — редколесье; *8* — редколесье с участками тундры; *9* — перигляциальная тундра; *10* — перигляциальные тундростепи; *11* — перигляциальные степи и редколесья; *12* — перигляциальные степи; *13* — горная тундра; *14* — горные редколесья с участками тундры; *15* — горные редколесья с участками степей; *16* — горные леса; *17* — область горных ледников и тундр; *18* — елово-лиственничные и березовые леса; *19* — леса с участками степей; *20* — долинные темнохвойные леса; *21* — степи; *22* — темнохвойные леса с широколиственными породами; *23* — береза древовидная; *24* — береза кустарниковая; *25* — лиственница; *26* — сосна; *27* — кедровидная сосна; *28* — ольха; *29* — кедровый стланик; *30* — ель; *31* — ольховник; *32* — граница максимального продвижения ледника; *33* — граница суши

Таблица 6

Растительность Северной Азии времени самаровского оледенения

Фаза	Среднее течение Оби	Нижнее течение Иртыша	Среднее течение Енисея	Верхнее течение Енисея	Горный Алтай	Анабаро-Ленское междуречье	Бассейн Нижней Тунгуски (ледниковая зона)	Предгорья Алтая	Нижнее течение Лены	Долина Вилюя	Нижнее течение Алдана	Внеледниковая область Среднесибирского плоскогорья
III				Разреженные березово-кедровые леса с покровом из папоротников и зеленых мхов	В наиболее благоприятных местообитаниях еловые леса с покровом из зеленых и сфагновых мхов		Березовая лесотундра с участием карликовой березки. В составе травянистых ассоциаций полыни, лебедовые и равнотравье					
II	Березовые редколесья, иногда с лиственницей и полыно-маревые ассоциации	Тундростепи с участием карликовой березки, эфедры и арктических плаунов	Березовые редколесья и полынно-маревые травянистые ассоциации	Тундростепи с участием лебедовых и полыней	Перигляциальные степи с участием полыней и лебедовых			Перигляциальные степи с участием полыней и лебедовых	Тундра со значительным участием ксерофитов			
I	Сосновые и березовые редколесья, болота, местами степи с тундровыми элементами. В составе древесного яруса встречается ель	Березовые редколесья с участием карликовой березки. По долинам рек леса из ели, лиственницы, сосны, березы	Березовая лесотундра с участием ели, кедра	Березовые редколесья, в долине, возможно, еловые леса; злаково-разнотравные ассоциации и сфагновые болота	Леса из сибирского кедра, ели и березы	Березовые редколесья, травянистые ассоциации, осоковые болота			Ольхово-березовая лесотундра с участием ели, кедрового стланика и древовидной березы	Лиственнично-сосново-березовые редколесья и злаково-разнотравные и полынные ассоциации, местами сфагновые болота	Лиственнично-березовые редколесья, злаково-полынные и тундровые ассоциации с участием карликовой березки и вересковых	Леса из сосны, березы, лиственницы, местами березовые редколесья, степи и тундростепи

Таблица 6 (продолжение)

Фаза	Район Тункинских впадин	Долина Селенги и примыкающие к ней межгорные впадины	Бассейн Бодайбо	Долина Яны	Низовье Индигирки	Верхнее течение Колымы	Камчатка	Долина Зеи	Дальний Восток	Сахалин (Поронайская депрессия)
III	Тундра с участием кустарниковой березки, кустарничков, разнотравья. Местами березовые и ольховые редколесья									
II	Перигляциальные степи, полынно-маревые ассоциации, встречается эфедра	Перигляциальные степи, возможно, тундростепи с участием полыней, лебедовых, эфедры, злаков, разнотравья		Тундростепи со значительным участием ксерофитов, большое участие в составе ассоциации принимает *Selaginella sibirica*					Лиственничные и березовые редколесья, полынные степи	Лиственнично-березовые редколесья, сфагновые болота
I	Кустарниковая тундра с участием карликовой березки, болота	Островные леса из березы с примесью ольхи и ивы, разнотравно-полынные ассоциации	Разреженные леса из сосны и березы с небольшой примесью ели и пихты, злаково-разнотравные ассоциации, степи с участием лебедовых и эфедры	Ольхово-березовая кустарниковая тундра	Заболоченная тундра с незначительным участием кустарников (береза, ольха)	Горные лесотундры с участием лиственницы, кедрового стланика, местами тундра	Березовые и ольховые леса, моховые и осоковые болота, луга, на повышенных участках рельефа кедровый стланик, в наиболее благоприятных местообитаниях—ель	Березовые редколесья, сфагновые и осоковые болота	Березовые редколесья, сфагновые и осоковые болота	Леса из березы с примесью широколиственных пород—лещины, граба, ореха, вяза и дуба, разнотравно-злаковые ассоциации

березово-лиственничные леса, чередовавшиеся с моховыми и сфагновыми болотами. Горные районы Сихоте-Алиня, Ям-Алиня и других хребтов были покрыты березовой и ольховой лесотундрой и горной тундрой с участием кедрового стланика. На Южном Сахалине в составе березовых лесов принимали небольшое участие и широколиственные породы — лещина, граб, орех, вяз и дуб.

Степная зона в первой половине самаровского времени была распространена в виде небольших участков в южных районах Западно-Сибирской низменности, в верховьях Енисея и в южном Забайкалье.

Во второй половине самаровского времени, совпавшей с периодом наибольшего развития ледников, произошли значительные изменения в составе растительного покрова (фиг. 33). В связи с увеличением сухости климата зональность растительного покрова в течение II фазы была иной.

Древесная растительность претерпела наибольшую деградацию, а ксерофитные виды в составе травянистых ассоциаций достигли своего наибольшего распространения.

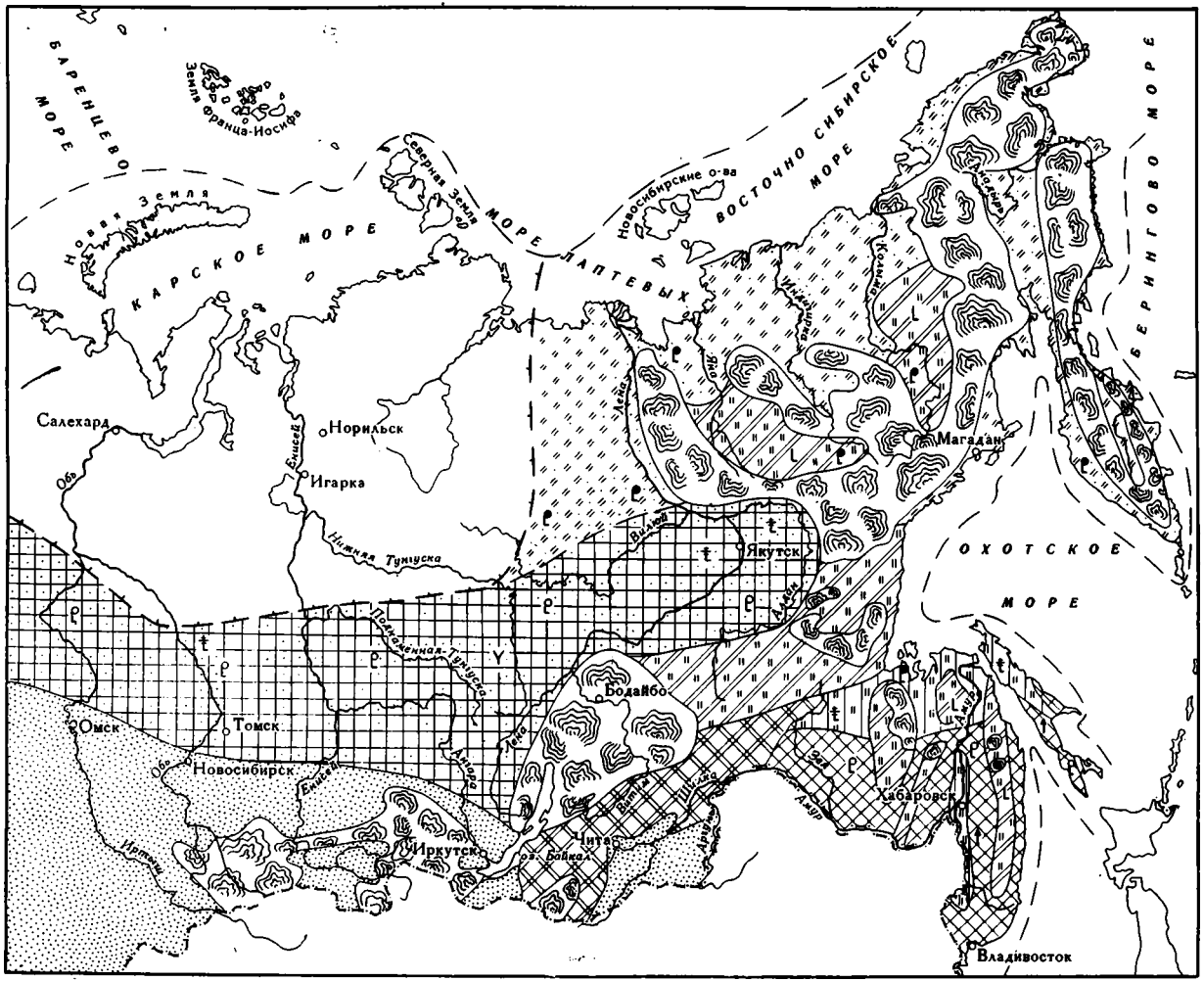
В зоне тундр в отличие от тундровых ассоциаций I фазы развивалась перигляциальная растительность, в которой наряду с типично тундровыми элементами значительное участие принимали полыни и представители семейства лебедовых. Наиболее характерным элементом этих тундровых ассоциаций, особенно в восточных районах Сибири, был плаунок *Selaginella sibirica*, живущий на каменистых, сильно инсолируемых участках. Подобного типа тундровые ассоциации занимали значительные территории в нижнем течении р. Лены, в долинах Яны, Индигирки и далее к востоку захватывали долину Колымы, а также побережье Чукотки и Камчатки.

В горных районах в верховьях Яны, Индигирки и Колымы растительность была представлена ассоциациями горных лесотундр с участием карликовой березки и кедрового стланика. По мнению А. П. Васьковского (1959), сочетание тундровых и степных элементов характерно для современной растительности альпийского пояса гор южной части Северо-Востока.

Центральные области Западной и Восточной Сибири занимала обширная зона перигляциальных степей и редколесий. Древесные породы образовывали небольшие насаждения в наиболее благоприятных условиях местообитания. В их состав в западных районах входила древовидная береза, местами лиственница. В восточных районах роль лиственницы резко возрастала, и здесь она, по-видимому, преобладала. В составе травянистых ассоциаций в описываемой зоне основной фон создавали полынно-маревые группировки, на каменистых почвах произрастали эфедра и *Selaginella sibirica* (в восточных районах). Однако в пониженных и более увлажненных местообитаниях существовала тундровая растительность с участием карликовой березки.

Южные районы Сибири были заняты перигляциальными степями с преобладанием полынно-маревых ассоциаций с примесью эфедры. На каменистых выходах и склонах произрастали горно-альпийские и тундровые виды плаунов (*Lycopodium alpinum, L. pungens, L. selago* и др.) и плаунки *Selaginella sibirica, S. sanguinolenta, S. borealis*. Подобные ассоциации были распространены в южных областях Западно-Сибирской низменности, в предгорьях и горном Алтае, а также в Прибайкалье и Забайкалье. Зона перигляциальных степей в эту фазу занимала значительно большие площади, чем в I фазу.

Районы Приамурья, Приморья и Сахалина, как и в I фазу, представляли собой флористическую область. Вследствие смягчающего влияния океана во II фазу перигляциальная растительность с преобладанием ксерофитов здесь не развивалась. Ксерофитизация климата проявилась



Фиг. 33. Схематическая карта растительности времени самаровского оледенения Сибири (II фаза)

Условные обозначения см. фиг. 32

лишь в некотором сокращении площадей лесов и увеличении роли светлохвойной тайги.

На севере Сахалина и в низовьях Амура березовые и лиственничные редколесья I фазы сменились кустарниковой тундрой и лесотундрой с большим участием березы и ольхи. В более южных районах были распространены березовые леса и редколесья с лиственницей, а по долинам рек — леса, возможно, с примесью ели.

По некоторым разрезам выявляется III фаза в развитии растительности, когда климат становился более влажным, чем во II, но все же более сухим, чем в I фазу. Например, в верхнем течении Енисея и в бассейне Нижней Тунгуски концу максимального оледенения соответствовали лесотундровые ландшафты с участием березы, в верховьях Енисея с примесью кедра, с карликовой березкой. В составе травянистых ассоциаций встречались, наряду с разнотравьем, также полыни и лебедовые; обилен наземный покров из зеленых мхов. В Горном Алтае с этим временем совпадало распространение в наиболее благоприятных условиях местообитания еловых лесов с покровом из зеленых и сфагновых мхов. В районе Тункинских впадин в конце самаровского времени были развиты тундры с участием кустарниковой березки и разнотравья. Местами были распространены березовые и ольховые редколесья.

Выводы о характере растительности времени оледенения подтверждаются также интересными данными о распространении ледниковых и степных флористических реликтов на территории Средней Сибири (Дробов, 1910; Боровиков, 1913; Дылис, 1946; Ревердатто, 1960, 1965).

Область местонахождений этих реликтов находится между Енисеем и верховьями Нижней Тунгуски. На севере она ограничена реками Подкаменной Тунгуской и Чуней, на юге — Ангарой. В травянистом покрове лесов этой территории, кроме обычных таежных и боровых элементов, отмечаются несвойственные тайге аркто-высокогорные формы, а в борах и на береговых склонах — степные ксерофиты. На указанной территории описано 43 вида, свойственных полярно-арктической зоне: *Juncus arcticus, Minuartia arctica, Saxifraga nivalis, Dryas punctata, Empetrum nigrum* и др. Среди 48 видов ксерофитов и мезоксерофитов на данной территории отмечены *Ephedra monosperma, Poa stepposa, Stipa capillata, Kochia prostrata, Artemisia frigida, A. dracunculus, Goniolimon speciosa* и др.

В. В. Ревердатто высказывает предположение о том, «что обильно рассеянные по Тунгусской впадине арктические и высокогорные виды, образующие иногда постоянный элемент растительности, являются остатками некогда существовавшей здесь более холодолюбивой растительности, приуроченной к соответственно более суровым климатическим условиям» (Ревердатто, 1960, стр. 116). В состав растительности перигляциальной зоны, по его мнению, входили арктические и высокогорные виды вместе с болотными и степными видами, а также разбросанные перелески из березы, сосны и лиственницы. Такое своеобразное сочетание ассоциаций В. В. Ревердатто (1940) называет «болотостепью» и «тундростепью».

Реликтовые растения имеют различное происхождение: арктические виды пришли с севера, высокогорные — с окраин ледников южносибирских гор, степные — из степей Южной Сибири и Монголии. Однако в перигляциальной зоне существовали благоприятные климатические условия для их совместного произрастания. В настоящее время подобные реликтовые ассоциации «болотостепи» обнаружены в Хакассии (Ревердатто, 1934, 1940).

Интересно, что в западносибирской тайге на тех широтах, где в среднесибирской тайге встречаются ледниковые реликты, последние почти

совершенно отсутствуют. По-видимому, это объясняется тем, что в Западной Сибири растительность, пришедшая на смену перигляциальным ассоциациям, не способствовала сохранению под ее пологом светолюбивых и отчасти сухолюбивых ледниковых реликтов. Напротив, на территории Средней Сибири светлохвойные леса, сменившие перигляциальную растительность, благоприятствовали сохранению светолюбивых реликтов.

Мессовское межледниковье

Палеоботанический материал по мессовскому горизонту не дает возможности получить исчерпывающего представления об изменении состава растительности. В связи с этим до настоящего времени еще остается спорным вопрос о том, представляло ли собой мессовское время межледниковье или интерстадиал, а также вопрос о характере климатических условий, господствовавших в это время. Более детально об имеющихся представлениях по этим вопросам говорилось выше, и мы на них здесь останавливаться не будем.

Говоря об истории развития растительности в течение мессовского межледниковья (или интерстадиала), следует оговориться, что сделанные выводы носят предварительный характер. Отдельные фазы в развитии растительности этого времени, соответствующие началу, середине и концу межледниковья, выделяются до известной степени условно.

По нашим представлениям, имеющиеся в настоящее время палеоботанические данные скорее свидетельствуют об условиях межледниковья, чем интерстадиала, в мессовское время (табл. 7).

Характер растительности начала межледниковья (I фаза) выявлен лишь для среднего течения Оби и Енисея, а также для предгорий Алтая. В среднем течении Оби в начале мессовского межледниковья были распространены леса из кедра и ели, по долинам рек ольшаники, а в составе травянистых ассоциаций преобладали полынно-разнотравные группировки. В среднем течении Енисея состав растительности был иной. Здесь господствовали в основном березняки, чередовавшиеся с различного типа травянистыми ассоциациями. В предгорьях Алтая в начале межледниковья были широко развиты еловые леса.

На основании приведенных данных пока не удается наметить какой-либо зональности в растительном покрове начала межледниковья, однако по ним можно судить о климатических условиях этого времени. Климат начала межледниковья был умеренно холодным и влажным.

II фазу в развитии растительности, соответствующую середине межледниковья, можно охарактеризовать более полно. Здесь уже намечается совершенно определенная зональность в растительном покрове. Северные области Западной и Восточной Сибири были заняты растительностью лесотундрового типа. В нижнем течении Оби была лесотундра с участием кедра, ели, пихты, сосны, лиственницы, березы (как древовидной, так и кустарниковой). В составе травянистых ассоциаций преобладали злаки, но много было также полыней и лебедовых. В нижнем течении Енисея распространялись ольхово-березовые лесотундры и разнотравные ассоциации с некоторым участием ксерофитов. В нижнем течении Лены в оптимальную фазу мессовского межледниковья господствовали лесотундра и редкостойные северотаежные лиственничные и сосновые леса. Для нижнего течения Индигирки в это время была характерна ольхово-березовая лесотундра с участием древовидной березы.

Таким образом, в мессовское время отмечается некоторое смещение границы южной подзоны лесотундры к северу. В ныне безлесную тундру заходили такие древесные породы, как кедр, ель, пихта (в районах к западу от Енисея), лиственница и сосна (в восточных районах Сибири).

Таблица 7

Растительность Северной Азии времени мессовского межледниковья

Фаза	Низовье Оби	Среднее течение Оби	Долина Оби в районе г. Новосибирска	Долина Иртыша	Нижнее течение Енисея	Среднее течение Енисея
III		Лесотундра с участием ели, кустарниковой березы. Сфагновые болота	Лесостепь: леса из ели, сибирского кедра, сосны, березы, ольхи; встречается карликовая березка. Травянистые ассоциации с участием полыней, лебедовых, злаков, разнотравья			Разреженные елово-лиственничные леса, березовые редколесья, низинные болота
II	Лесотундра южного типа с участием кедра, сосны, ели, лиственницы, пихты, березы, карликовой березки. Среди травянистых преобладают злаки, много также полыней и лебедовых	Березовые и кедровые леса		Сосново-березовые леса с примесью ели, пихты и, возможно, широколиственных пород, с наземным покровом из сфагновых мхов. Травянистые маревополынные ассоциации	Ольхово-березовая лесотундра и разнотравные ассоциации с участием ксерофитов	Леса сосново-березовые, кедрово-березовые и елово-березовые со значительным участием пихты и кедра
I		Леса из кедра и ели, по долинам — ольшаники. Полынно-разнотравные ассоциации				Березовые редколесья

Таблица 7 (продолжение)

Фаза	Предгорья Алтая	Западная Тува	Нижнее течение Лены	Долина Вилюя	Внеледниковая область Среднесибирского плоскогорья	Долина Индигирки
III					Разреженные лиственничные леса. По долинам и на увлажненных склонах темнохвойные леса с примесью березы	
II	Лесостепь: еловые леса по долинам рек и разнотравные лугово-степные ассоциации с участием ксерофитов на водоразделах	Лесостепь: на северных склонах темнохвойная тайга из ели, пихты, кедра, на южных — леса из сосны, лиственницы, травянистые ассоциации	Лесотундра или редкостойные северотаежные лиственничные и сосновые леса	Елово-лиственничные леса в сочетании с лугами и болотами		Ольхово-березовая лесотундра
I	Еловые леса, зарастающие водоемы с большим участием водных растений					

Поэтому есть основание говорить о том, что климат в оптимальную фазу мессовского межледниковья был несколько теплее современного.

Южнее зоны лесотундры располагалась зона лесов, в пределах которой существовали две основные флористические провинции, различавшиеся по составу входящих в них лесных формаций. Для западных районов (среднее течение Оби, низовье Иртыша, среднее течение Енисея) было характерно большое участие в составе лесов березы. Темнохвойные породы — ель, пихта, а также сибирский кедр — встречались в составе лесов в виде большей или меньшей примеси. В низовье р. Иртыша, по-видимому, в составе лесов принимала участие липа. Флористический состав лесных формаций, занимавших территорию Центральной Якутии, был уже несколько другой. Хотя в состав лесов, как и в Западной Сибири, входили ель и сосна, но основным эдификатором была лиственница. Здесь господствовали в основном лиственничные леса с примесью сосны и ели в сочетании с лугами и болотами.

В южных районах Западной Сибири [1] (предгорья Алтая, Западная Тува) господствовали лесостепные ландшафты. В предгорьях Алтая еловые леса были развиты по долинам рек, по водоразделам распространялись лугово-степные ассоциации с участием ксерофитов.

В горных районах Западной Тувы отмечается различный состав лесных формаций в зависимости от экспозиции склонов: на северных склонах была развита темнохвойная тайга из ели, пихты, сибирского кедра, на южных — светлохвойная сосново-лиственничная тайга с обильным травянистым покровом.

III фаза в развитии растительности, соответствующая концу межледниковья, установлена лишь по небольшому числу разрезов. Она является переходной от конца межледниковья к началу последующего (тазовского) оледенения. В среднем течении Оби в это время были уже развиты лесотундры с участием ели, кустарниковой березки, со сфагновыми болотами.

В среднем течении Енисея леса оптимальной фазы межледниковья сменились разреженными елово-лиственничными лесами, березовыми редколесьями, чередовавшимися с низинными болотами и участками тундр с кустарниковой березкой.

В южных районах Западно-Сибирской низменности водораздельные пространства были заняты лесостепями. В наиболее благоприятных условиях местообитания существовали участки лесов из ели, сибирского кедра, сосны и березы. В состав травянистых ассоциаций входили злаки, разнотравье, полыни, лебедовые; некоторую роль в растительном покрове играла карликовая березка.

В южных областях Восточной Сибири, в частности в бассейне нижнего течения р. Иркут, существовали сосновые леса с примесью березы, сменившиеся в конце межледниковья лиственничными лесами и темнохвойной тайгой. Лиственничные леса с примесью березы, по-видимому, произрастали на склонах и более возвышенных участках рельефа, в то время как более влажные местообитания — понижения и долины — были заняты темнохвойной тайгой из ели, сибирского кедра и пихты. Леса были разреженными и сочетались со сфагновыми и низинными болотами, а также с разнотравными лугами и полынно-злаковыми ассоциациями.

Тазовское оледенение

О растительности, существовавшей в течение тазовского оледенения, известно значительно меньше, чем, например, о растительности времени первого нижнеплейстоценового (самаровского) или первого верхне-

[1] Для юга Восточной Сибири материалов по оптимальной фазе межледниковья нет.

плейстоценового (зырянского) оледенений. Это объясняется малой изученностью отложений, синхронных тазовскому оледенению, о чем уже говорилось выше.

Однако имеющиеся материалы дают возможность представить, хотя и не очень детально, типы растительности (табл. 8). Следует подчеркнуть, что отдельные фазы в истории развития растительности времени тазовского оледенения выделяются недостаточно отчетливо и не во всех районах, где имеются соответствующие осадки. Первая и третья фазы выделены по немногим разрезам.

I фаза характеризовалась холодным, относительно влажным климатом и растительностью типа тундры и лесотундры. Ксерофиты (полынь, лебедовые, эфедра) принимали небольшое участие в растительном покрове. Во вторую фазу, с холодным и сухим климатом, в составе растительности значительно сократилось участие влаголюбивых растений и возросло значение ксерофитов. Роль древесных пород сократилась до минимума.

Для времени тазовского оледенения не удалось выявить определенной зональности в растительном покрове, как это было сделано для времени самаровского и зырянского оледенений (Гитерман и др., 1965). Однако некоторые черты такой зональности намечаются в пределах отдельных фаз. Например, в I фазу в нижнем течении Индигирки были распространены тундровые ландшафты, где участки каменистых тундр с полынью, лебедовыми, *Selaginella sibirica* чередовались с заболоченными тундрами, занимавшими понижения рельефа. В районе Тункинских впадин к этому времени относится развитие березовых и лиственничных редколесий, местами кустарниковых тундр с карликовой березкой и травянистым ярусом из злаков, полыней, разнотравья.

В Западной Сибири, в среднем течении Оби и Енисея также были развиты в основном березовые редколесья с небольшим участием на западе сосны, ели, сибирского кедра, на востоке — сибирского кедра. В составе травянистых ассоциаций преобладали злаки и разнотравье; полыни и лебедовые встречались лишь в виде небольшой примеси. В среднем течении Оби большие площади занимали низинные осоковые болота.

Во II фазу в северных (низовья Оби и Енисея) и центральных (среднее течение Оби, низовье Иртыша) районах Западно-Сибирской низменности была распространена кустарниковая тундра с господством карликовой березки. В травянистом покрове принимали участие как тундровые, злаково-осоково-разнотравные, так и степные полынно-маревые ассоциации. Характерно присутствие эфедры, арктических плаунов и плаунка *Selaginella selaginoides*. Местами тундры были сильно заболочены. Сходный тип растительности отмечается и в предгорьях Алтая.

В районе Тункинских впадин роль ксерофитов (полыней, лебедовых) в составе растительных ассоциаций сильно возросла, уменьшилось количество кустарниковой березки, кустарничков. Значительное участие в формировании растительных ассоциаций принимали плауны (особенно *Lycopodium alpinum*).

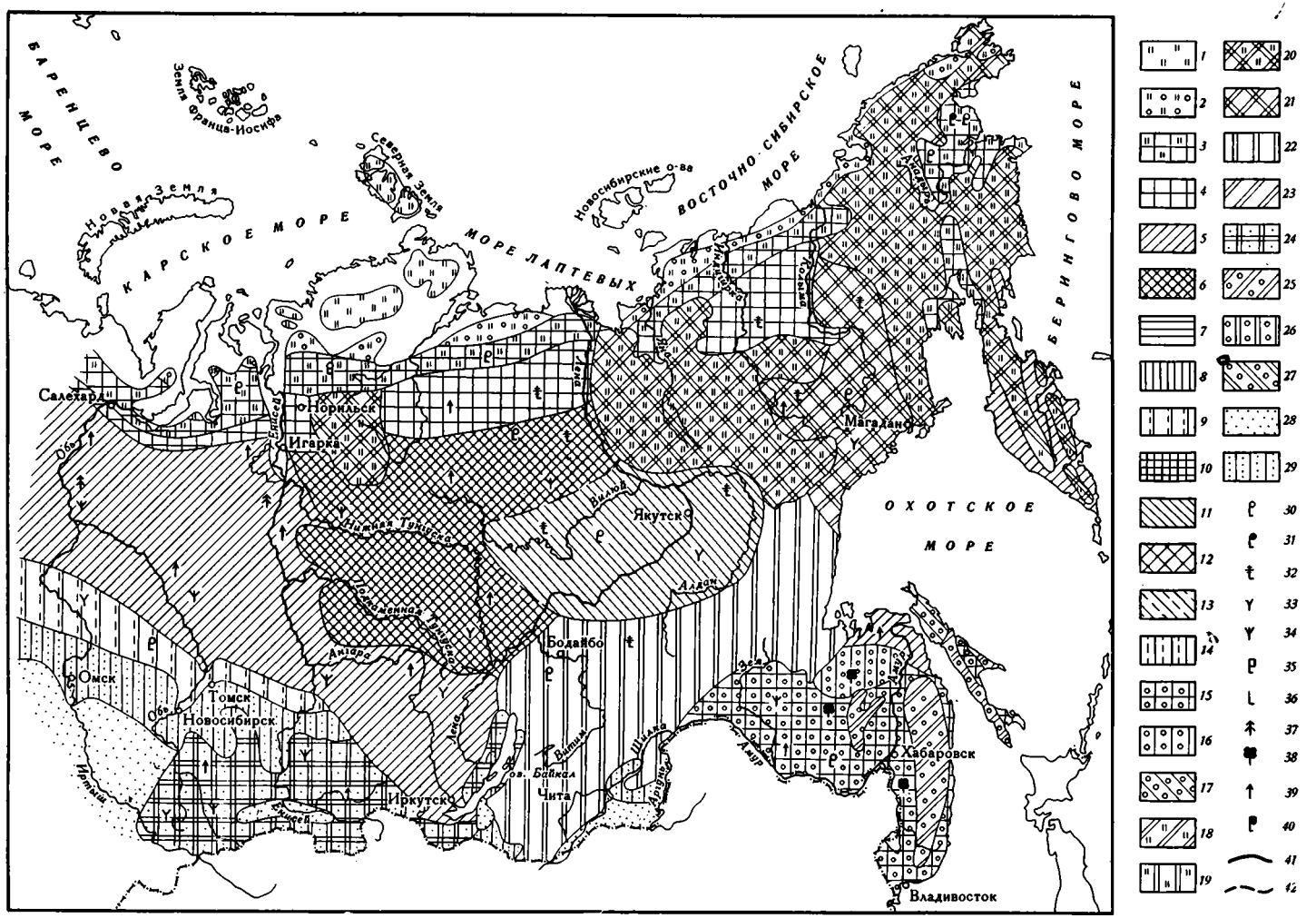
В Западном Забайкалье, в долине Чикоя, во II фазу развития растительности распространялись перигляциальные степи с большим участием полыни. Произрастали также злаки, разнотравье (особенно представители семейства сложноцветных) и в небольшом количестве кустарниковая березка.

По материалам Л. В. Голубевой (Равский и др., 1964), в Тункинских впадинах и Западном Забайкалье намечается третья фаза в развитии растительности, совпадающая с концом тазовского оледенения, в которой появляются березовые редколесья, увеличивается участие в составе растительности кустарниковой березки, кустарничков, водных

Таблица 8

Растительность Северной Азии времени тазовского оледенения

Фаза	Низовье Оби	Среднее течение Оби	Нижнее течение Иртыша	Нижнее течение Енисея	Среднее течение Енисея	Предгорья Алтая	Западное Забайкалье (долина Чикоя)	Тункинские впадины	Низовье Индигирки
III							Березовые редколесья и кустарниковая тундра. Сфагновые болота	Кустарниковая тундра, карликовая березка, кустарнички, много гигрофитов (осоки, Alismataceae)	
II	Кустарниковая тундра с березой. Травянистые ассоциации с участием полыней, лебедовых	Кустарниковая тундра и степные ассоциации из лебедовых и полыней	Тундростепи: карликовая березка, ивы. Травянистые ассоциации с большим участием лебедовых, эфедры, местами сфагновые болота	Тундростепи: кустарниковая березка и травянистые ассоциации с участием злаков, разнотравья, полыней и лебедовых, арктические плауны		Тундровые ландшафты с участием различного типа травянистых ассоциаций, в том числе и ксерофитных	Перигляциальные степи с большим участием полыни, встречается карликовая березка	Перигляциальные степи с участием полыней и лебедовых; примесь тундровых элементов незначительна	
I		Березовые редколесья с небольшим участием хвойных пород — сосны, ели, кедра. Осоковые болота			Березовые редколесья с участием сибирской сосны. Злаковые разнотравные ассоциации с примесью полыней и лебедовых			Кустарниковая тундра; карликовая березка, злаки, полыни, разнотравье. Местами березовые и лиственничные редколесья	Тундры: чередование участков каменистой тундры с ксерофитами (полынями, лебедовыми, *Selaginella sibirica*) и болот


БАРЕНЦЕВО МОРЕ
Земля Франца-Иосифа
Северная Земля
Новая Земля
КАРСКОЕ МОРЕ
МОРЕ ЛАПТЕВЫХ
Новосибирские о-ва
ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЕ МОРЕ
БЕРИНГОВО МОРЕ
ОХОТСКОЕ МОРЕ
Салехард
Норильск
Игарка
Подкаменная Тунгуска
Нижняя Тунгуска
Вилюй
Якутск
Алдан
Магадан
Бодайбо
Омск
Томск
Новосибирск
Обь
Иртыш
Иркутск
оз. Байкал
Чита
Шилка
Амур
Хабаровск
Владивосток

растений, сфагновых мхов и папоротников. По-видимому, в конце оледенения климат стал относительно более влажным, чем во вторую фазу.

Палеоботанические материалы, полученные для времени тазовского оледенения на территории Сибири, очевидно, характеризуют ту же последовательность в сменах типов растительности, которая отмечалась для времени самаровского оледенения. Эти смены, свидетельствующие об условиях сурового климата во время тазовского оледенения, могут служить доказательством его самостоятельности на территории Сибири.

Растительность позднего плейстоцена

В верхнем плейстоцене, как и в нижнем, растительный покров испытывал неоднократные изменения под воздействием колебаний климата. Лесные ландшафты, широко установившиеся в казанцевское межледниковье, сменились на большей части территории безлесными в период зырянского оледенения, а леса и редколесья каргинского межледниковья — безлесными ландшафтами во время сартанского оледенения.

Казанцевское межледниковье

В большинстве районов, находящихся в северных и центральных частях Сибири, в течение казанцевского межледниковья увеличилась облесенность, а в конце межледниковья снова сократилась. Состав лесов изменился в зависимости от климата: изменения влажности воздуха, летних и зимних температур и т. д.

Изучение наиболее полных разрезов межледниковых отложений показывает, что в разных районах ввиду их специфических особенностей отмечается различное количество фаз в развитии растительности, корреляция которых из-за отсутствия точной геологической привязки весьма затруднена. Если, например, на севере и в центральной части Западной Сибири устанавливаются три фазы (а в ряде районов и более) в развитии растительности, то на Дальнем Востоке и в некоторых горных районах, где растительность не претерпевала существенных изменений, всего одна или две.

Подразделяя историю развития растительности межледниковья на три фазы, мы в I фазу включаем растительность начала межледниковья, во II — середины, или оптимума, и в III — растительность конца межледниковья. Наиболее полно можно охарактеризовать растительность

Фиг. 34. Схематическая карта растительности времени казанцевского межледниковья (II фаза)

1 — моховые и кустарничковые тундры; *2* — кустарниковые тундры; *3* — лесотундры; *4* — редкостойные леса северного типа со сфагновыми болотами; *5* — темнохвойные леса; *6* — кедрово-сосновые и лиственничные леса с елью; *7* — кедрово-сосновые леса с примесью пихты, лиственницы и березы; *8* — сосново-кедровые леса с елью; *9* — сосново-березовые леса; *10* — сосновые леса; *11* — сосново-лиственничные леса с березой; *12* — лиственничные и сосновые леса с кедром и елью; *13* — мелколиственные леса Камчатки; *14* — хвойные леса Центрально-Камчатской депрессии; *15* — хвойно-широколиственные леса; *16* — березовые леса с широколиственными породами; *17* — сосново-березовые леса с участием широколиственных пород; *18* — горные тундры; *19* — горные тундры и редколесья; *20* — горные лиственничные редколесья с участками тундр; *21* — горные лиственничные леса с елью и березой и горные редколесья; *22* — горные лиственничные леса с кедром, сосной и березой; *23* — горные темнохвойные леса; *24* — горные темнохвойные и сосново-лиственничные леса и горные степи; *25* — горные темнохвойные леса с примесью широколиственных пород; *26* — горные березовые и еловые леса с широколиственными породами; *27* — горные дубовые леса; *28* — степи; *29* — лесостепи; *30* — береза древовидная; *31* — береза кустарниковая; *32* — лиственница; *33* — сосна; *34* — кедровидная сосна; *35* — ольха; *36* — кедровый стланик; *37* — пихта; *38* — широколиственные породы; *39* — ель, *40* — ольховник; *41* — современная граница лесотундры; *42* — современная граница леса

Таблица 9

Растительность Северной Азии времени казанцевского межледниковья

Фаза	Нижнее течение Оби	Среднее течение Оби	Нижнее течение Иртыша	Среднее течение Иртыша	Нижнее течение Енисея	Среднее течение Енисея	Минусинская котловина	Алтай (нижнее течение Катуни)	Западный Саян	Нижнее течение Нижней Тунгуски	Верхнее течение Нижней Тунгуски	Нижнее и среднее течение Ангары	Тункинские впадины	Западное Забайкалье (долина Чикоя)	Нижнее течение Оленека
III	Кустарниковая тундра и лесотундра на севере; южнее березовые и еловые редколесья	Сосново-березовые редколесья с сибирским кедром и елью	?	?	Кустарниковая тундра и лесотундра	Березовые и еловые леса заболоченные	Полынно-разнотравная степь с участием болотных ассоциаций	Кедрово-еловые леса с участием сосны	Березовые и еловые леса с участием кустарниковой березки	Березово-лиственничные леса с елью и кустарниковой березкой	Березово-лиственничные леса с участием ели, сосны	Темнохвойная тайга с участием сосны	Темнохвойные леса по долинам и днищам впадин; по южным склонам лиственничные леса с березой и сосной	?	Заболоченная кустарниковая тундра
II	Темнохвойная тайга	Темнохвойная тайга на севере; южнее сосново-березовые леса	Сосново-березовые леса: южнее лесостепи	Полынно-разнотравная степь	Темнохвойная тайга	Темнохвойная тайга с примесью березы	Злаково-разнотравная степь и лесостепь		Темнохвойные (кедровые) леса на более увлажненных (северных?) склонах и по долинам; лиственничные леса и степи на южных склонах	Темнохвойная тайга с участием сосны и березы				Сосново-березовая лесостепь с участием широколиственных пород—дуба, вяза, липы	Ольхово-березово-лиственничная лесотундра с участием ели
I	Тундра и березовые редколесья с елью, сосной, сибирским кедром	?	?		Березовые и еловые редколесья	Березовые и еловые редкостойные леса с лиственницей		?	Елово-лиственничные леса	Березово-лиственничная лесотундра	?	?	Сосново-березово-лиственничные леса с участием сибирского кедра	?	Кустарниковая тундра

Таблица 9 (продолжение)

Фаза	Верхнее течение Оленека	Нижнее течение Лены	Нижнее течение Вилюя	Нижнее и среднее течение Алдана	Нижнее течение Яны	Нижнее течение Индигирки	Верхнее течение Индигирки и Колымы	Чукотка	Камчатка (долина р. Камчатки и западное побережье)	Дальний Восток		Сахалин	
										Эвороно-Чукчагирская депрессия	Нижнее и среднее течение Амура	Поронайская депрессия	Сусунайская депрессия
III	Елово-лиственничная лесотундра	Ольхово-березовая лесотундра	Березово-сосновые леса с лиственницей	Березово-сосново-лиственничные леса	Кустарниковая (ольхово-березовая) тундра	Ольхово-березовая лесотундра	Ольхово-березово-лиственничная лесотундра с кедровым стлаником	Кустарниковая тундра	Ольховые и березовые леса с участием ели и пихты	Березовые леса с участием широколиственных пород — дуба, лещины, граба, вяза	Хвойно-широколиственные леса с березой	Ольховые и широколиственные леса	Пихтово-еловые леса с участием широколиственных пород
II	Редкостойные сильно заболоченные леса из сибирского кедра, ели, лиственницы, с моховым покровом из сфагновых и зеленых мхов	Березово-сосново-лиственничные леса с примесью ели; на пойме ольшаники			Березово-лиственничная лесотундра		Лиственничные леса с участием ели и кедрового стланика	Березово-ольховая лесотундра	Темнохвойные (пихтово-еловые) леса с участием лиственницы, березы, сосны			Хвойно-широколиственные леса	Хвойно-широколиственные леса с березой
I	?	?	?	?	Тундра	Тундра	?	?	?				

оптимальной фазы и конца межледникового времени. Растительность начала межледниковья установлена для немногих районов (табл. 9).

В начале казанцевского межледниковья на большей части территории Северной Азии происходило восстановление зональности растительного покрова, нарушенной предшествующим оледенением. Увеличивалась роль древесной растительности и шло продвижение ее к северу. В составе лесов в это время преобладали светлохвойные породы — лиственница, сосна; весьма большим было участие березы, иногда ели. Для оптимальной фазы развития растительности казанцевского межледниковья составлена схематическая карта (фиг. 34). Первая попытка составления такой карты была предпринята авторами ранее (Гитерман и др., 1963). Настоящая карта по сравнению с предыдущей значительно уточнена и дополнена.

На карте растительности казанцевского межледниковья выделены зональные типы растительного покрова и флористические провинции. Сопоставление границ выделенных зон и зон современной растительности показывает, что лесотундра и лесная зона в оптимальную фазу казанцевского межледниковья продвигались местами к северу на 2—3°, т. е. на 200—300 *км*. Южная граница лесной зоны была близка к современной и лишь в Западной Сибири в бассейне Иртыша она отступала несколько к северу, уступая место лесостепи. Таким образом, лесной тип растительности в оптимальную фазу был развит наиболее широко.

Лесотундровая зона в Западной Сибири занимала южную часть полуострова Ямал и Гыданского. В составе древесных пород на п-ове Ямал преобладали ель и береза, на Гыданском полуострове — береза и ольха. Большое участие в растительном покрове принимали кустарниковая березка (*Betula nana*) и ольховник (*Alnaster*). Значительные площади были заняты сфагновыми болотами.

В Восточной Сибири зона лесотундры протягивалась сравнительно неширокой полосой от бассейна Пясины к Анабаро-Хатангскому междуречью и далее к низовьям Оленека. На Анабаро-Хатангском междуречье были широко развиты моховые болота из сфагновых и зеленых мхов. Из древесных пород произрастали береза, ольха и единично ель (Кирюшина, 1959). В низовьях Оленека была распространена березово-лиственничная лесотундра с участием ели, кустарниковых видов ольхи, березы, ивы, с сильно развитым моховым покровом и присутствием в значительном количестве болотных и водных растений.

На Северо-Востоке, в низовьях Яны и Индигирки, господствовала ольхово-березово-лиственничная лесотундра. Понижения и долины южной части Чукотского полуострова были заняты заболоченной ольхово-березовой лесотундрой с обилием кустарниковой березки, ольховника. В травяно-кустарничковом ярусе произрастали голубика, вероника, морошка, вахта, осоки.

Лесная зона в оптимальную фазу охватывала бóльшую часть Западной и Восточной Сибири. В ней выделяются несколько флористических провинций.

Первая провинция — область темнохвойных лесов — занимала пространства Западной Сибири и проникала в Восточную Сибирь, в область нижнего течения Нижней Тунгуски и бассейн Ангары. Темнохвойные леса в Западно-Сибирской низменности были распространены значительно шире, чем в настоящее время, и покрывали все приречные пространства. Часть этой территории занята сейчас производными березовыми лесами.

На севере Западно-Сибирской низменности основными лесообразующими породами были ель и сибирский кедр. К ним примешивались береза, а по северной окраине — лиственница. В наиболее благоприятных условиях произрастала пихта.

В среднем течении Оби и Енисея леса также состояли в основном из ели и сибирского кедра, но участие пихты стало уже более значительным. В долине Енисея (к югу от Бахты) пихта местами стала одной из основных лесообразующих пород. В южной подзоне темнохвойной тайги значительную примесь составляла сосна, местами березняки. К югу темнохвойная тайга сменялась неширокой полосой сосново-березовых лесов, являющейся переходной подзоной к лесостепям.

К востоку от Енисея из-за более расчлененного рельефа условия существования темнохвойных лесов существенно изменялись. Последние тяготели к правобережью Енисея и были распространены в бассейне Нижней Тунгуски. Далее на восток они сохранялись лишь в узкой полосе вдоль речных долин. На возвышенностях темнохвойные леса сменялись редколесьем. В бассейне Ангары темнохвойные леса доходили вплоть до Байкала. Здесь, как и в долине Енисея, основными древесными породами были ель, сибирский кедр и пихта. Значительную примесь составляла сосна. Возможно, что единично встречались широколиственные породы — вяз, липа, дуб (Гричук, 1959, Боярская, 1964). В настоящее время на данной территории темнохвойные леса распространены весьма ограниченно на более повышенных участках рельефа. Бо́льшая часть территории занята лиственнично-сосновыми лесами.

Вторая флористическая провинция охватывает бассейн среднего и верхнего течения Нижней Тунгуски, верхнего течения Оленека, левых притоков Вилюя (р. Мархи и др.) и нижнего течения Лены (см. фиг. 34). Это область распространения кедрово-сосновых и лиственничных лесов с елью. Здесь при общем преобладании в древостое светлохвойных пород (сосны и лиственницы) участие темнохвойных (ели и сибирского кедра) было значительным.

В среднем течении Нижней Тунгуски (реки Кочечумо и Тембенчи) и в нижнем течении Лены (ниже устья Вилюя) основными лесообразующими породами были сосна, ель, лиственница. В верхнем течении Нижней Тунгуски, кроме того, была значительно распространена береза и в небольшом количестве пихта.

В долине р. Мархи в составе лесов, кроме сосны и лиственницы, большое участие принимали ель, сибирский кедр и пихта. Возможно, темнохвойные породы образовывали здесь самостоятельные насаждения в приречных участках. В настоящее время ель и сибирский кедр в пределах выделенной провинции встречаются только в наиболее благоприятных местообитаниях, а пихта вообще отсутствует. В казанцевское время эти породы были распространены значительно шире, что свидетельствует о более мягких и влажных условиях климата. Что касается светлохвойных пород, то сосна, по-видимому, господствовала в более южных частях провинции, а к северу преобладала лиственница.

В пределах Центрально-Якутской низменности выделяется третья флористическая провинция — область распространения сосново-лиственничных лесов с березой. Основными эдификаторами здесь были светлохвойные породы — сосна и лиственница. Береза, видимо, входила в состав хвойных лесов, а также образовывала самостоятельные насаждения. В приречных участках произрастали ольшаники. Темнохвойные породы, в отличие от лесов второй провинции, составляли здесь небольшую примесь. Ель встречалась в небольшом количестве по долинам Вилюя, Алдана, возможно, единично присутствовала пихта.

Рассматривая экологию и условия распространения светлохвойных пород, можно допустить, что сосновые леса занимали более сухие участки (песчаные террасы, водоразделы) и склоны южных экспозиций. Лиственничные леса произрастали на более холодных почвах (в районах развития вечной мерзлоты), на более увлажненных местах в понижениях и на плоских водораздельных плато и северных склонах.

На Дальнем Востоке выделяется четвертая флористическая провинция — область хвойно-широколиственных лесов. Эта провинция охватывает район нижнего и среднего течения Амура, бассейн Уссури, Буреи, Зеи, а также южную часть Сихотэ-Алиня (западный и восточный склон). Хвойно-широколиственные леса покрывали пространства, не подвергавшиеся оледенению, поэтому в них сохранились третичные реликты. Эти леса развивались в сфере влияния тихоокеанского муссона при относительно теплом и очень влажном климате. В южной части района они тяготели к горным склонам Сихотэ-Алиня, Буреинского хребта и к горным долинам.

В нижнем и среднем течении Амура (Удыль-Кизинская и Среднеамурская депрессии) в составе хвойных пород преобладали ель и корейский кедр (*Pinus koraiensis*). В меньшем количестве присутствовали пихта и лиственница. Весьма разнообразен был состав лиственных пород. Береза принимала большое участие в составе лесов и, по определениям В. Ф. Морозовой, была представлена следующими видами: *Betula manshurica, B. dahurica B. ermani, B. costata* и др. В значительном количестве была распространена ольха. Из широколиственных пород росли дуб, вяз, орех, липа, клен, ясень, граб, лещина. В зависимости от их экологических особенностей и рельефа местности данные породы распределялись по-разному. На сухих склонах, особенно южной экспозиции, возможно, развивались кедрово-широколиственные формации с дубом. В подлеске богато была представлена лещина. Травянистый покров был густым. В долинных лесах в составе широколиственных преобладали вяз, ясень, липа. Произрастали умеренно термофильные виды папоротников, например *Osmunda,* а также *Ophioglossum,* лесные виды плаунов *Lycopodium clavatum* и др.

В северной части данной провинции, в Эвороно-Чукчагирской депрессии, выделяется своеобразная область березовых лесов с примесью широколиственных пород (Вихлянцев, Морозова, 1965). В этих лесах ель и корейский кедр составляли небольшую примесь, а из широколиственных в небольшом количестве встречались дуб, вяз, граб, лещина. Береза была представлена в основном теми же видами, что и в бассейне Амура.

Хвойно-широколиственные леса были широко развиты в южной части о. Сахалина (Гричук, Соколова, 1959; Александрова, Белецкая, 1965). По-видимому, они были аналогичны лесам Дальнего Востока, отличаясь лишь бóльшим участием пихты. Состав широколиственных пород был несколько более разнообразен, а на юге Сахалина, возможно, произрастал бук. В северной части Сахалина состав лесов был иным. Основными лесообразующими породами здесь были сосна, береза, лиственница. Широколиственные породы составляли небольшую примесь.

К пятой флористической провинции можно отнести темнохвойные леса Камчатки. В Центральной Камчатской низменности в казанцевское время были распространены пихтово-еловые леса с небольшим участием лиственницы и сосны. Ель была представлена двумя видами: *Picea obovata* и *P. jezoensis* (ель аянская). Береза или входила в состав хвойных лесов, или образовывала самостоятельные ценозы. Березовые леса, развитые на склонах гор и на равнинах, по-видимому, представляли собой насаждения из каменной и частично из японской березы. В состав растительности входили болотные ассоциации с ерником и восковницей. Ольха и ива образовывали заросли по берегам водоемов. Среди споровых растений преобладали спутники хвойных лесов — папоротники, лесные виды плаунов: *Lycopodium annotinum, L. clavatum, L. serratum.*

В настоящее время в бассейне р. Камчатки основным типом лесов являются березняки и светлохвойная лиственничная тайга. Ель не имеет сплошного ареала и встречается в виде изолированных вкраплений сре-

ди лиственничных и березовых лесов. Пихта представляет собой третичный реликт, и единственная ее роща сохранилась лишь в долине р. Семячик (Любимова, 1961). Состав лесов времени казанцевского межледниковья свидегельствует о том, что климат Камчатки в то время был теплее современного. Аналогичные пихтово-еловые леса с примесью березы произрастали в долине р. Вывенки, вблизи залива Корфа.

Горные леса в казанцевское время имели довольно широкое распространение. Рассматривая палеогеографию того времени и учитывая, что абсолютные высоты в горах были ниже примерно на 200—300 *м* (Обручев, 1953), можно допустить, что горные леса занимали лишь немного меньше площади, чем в настоящее время. Горные леса имели весьма разнообразный состав. Вертикальная зональность была выражена весьма отчетливо. Кроме того, распределение тех или иных древесных пород, как и в настоящее время, зависело от рельефа, экспозиции склонов, характера почв, влажности, континентальности климата и т. д. Темнохвойные породы в горах, как и на равнинах, были распространены более широко, чем в настоящее время.

В горах Алтая основными лесообразующими породами были сибирский кедр, ель, сосна, местами, возможно, лиственница. Сибирский кедр, по-видимому, поднимался выше в горы и образовывал верхнюю границу леса. По долинам преобладала ель.

В Западном Саяне в оптимальную фазу межледниковья наиболее широкое развитие получили леса из сибирского кедра с примесью ели и пихты. Они, вероятно, росли на более увлажненных северных склонах. Склоны южных экспозиций были заняты преимущественно остепненными лиственничниками.

В Восточном Саяне и Западном Прибайкалье (Тункинские впадины) в оптимальную фазу и в конце межледниковья преобладали темнохвойные леса из ели с примесью пихты и сибирского кедра. Эти леса покрывали в основном днища впадин, долины и нижнюю часть склонов. В верхней части склонов в древостое, по-видимому, господствовал сибирский кедр. В настоящее время леса из сибирского кедра сосредоточены в Восточном Саяне на высотах от 700 до 1700 *м* над уровнем моря (Сочава, 1956б). На склонах южных экспозиций произрастали лиственничные леса с сосной и березой. Последняя, вероятно, составляла примесь и в составе темнохвойных лесов. По долинам распространялись заросли из ольхи и ивы. Из споровых растений росли папоротники, сфагновые мхи, лесные и горно-альпийские виды плаунов.

Горные хребты, окружавшие Байкал, были покрыты преимущественно кедровой тайгой с примесью сосны и березы (первое малое межледниковье, по В. В. Ламакину, 1959). В северной части западного склона Байкальского хребта произрастали лиственничные леса с обильным моховым покровом. В травяно-кустарничковом ярусе участвовали разнотравные и степные ассоциации.

Для обширной горной области, расположенной к востоку от Байкала (Патомское и Становое нагорья, Становой хребет и т. д.), данных о составе растительности времени казанцевского межледниковья немного. Все же можно заключить, что в это время здесь преобладали сосново-лиственничные леса с березой и небольшим участием ели. В центре Витимо-Патомского нагорья, в бассейне р. Бодайбо, были распространены березовые и сосновые леса с лиственницей и небольшой примесью лещины и липы. В предгорьях Удокана (южное обрамление Чарской впадины) произрастали березовые леса с ольхой и подлеском из лещины (Музис, 1966). Небольшую примесь, возможно, составлял дуб.

На Северо-Востоке были широко развиты горные леса. В оптимальную фазу межледниковья в бассейнах верхнего течения Индигирки и Колымы были развиты леса из сибирской и даурской лиственниц, к

которым по долинам примешивалась ель. Значительную примесь составляли береза и ольха. В подлеске произрастал кедровый стланик и ерник. В настоящее время обширные пространства этой области покрыты горными северотаежными лесами из даурской лиственницы, которая поднимается в горы до высоты 1300—1400 *м* над уровнем моря (Оймяконское плоскогорье), а в северных районах до 500—600 *м* (Сочава, 1956а). Ель встречается лишь на юге, вблизи побережья Охотского моря, и на участках, тяготеющих к долине Лены. Таким образом, в казанцевское межледниковье ель была значительно шире распространена, а лиственница представлена более разнообразно (кроме сибирской и даурской лиственниц, возможно, также произрастала лиственница Сукачева).

Присутствие ели, лиственницы, а также сосны указывает на значительно более высокие летние температуры по сравнению с современными в Усть-Нере. По А. П. Васьковскому (1963), январские температуры были на 15—19°, а средняя температура года была почти на 10° выше, чем современные. Снеговая линия лежала на высотах 2100—2300 *м* в верховьях р. Индигирки и 1800—1900 *м* в районе хр. Черского.

В конце казанцевского межледниковья лиственничные леса на Северо-Востоке стали более разреженными, ель исчезла, увеличилось участие кедрового стланика, а также кустарниковых видов березы и ольхи.

Темнохвойные леса с березой, сосной, лиственницей, кедровым стлаником покрывали склоны Сихотэ-Алиня (Чемеков, 1956; Ганешин, 1961).

Границы зон лесостепей и степей в казанцевское межледниковье были близки к современным. В бассейне Иртыша зона лесостепи, возможно, была несколько шире, и лесостепная растительность проникала в подзону современной южносибирской тайги. По данным В. С. Волковой (1964), здесь простиралась сосново-березовая лесостепь с небольшой примесью широколиственных пород. Южнее, в бассейне среднего течения Иртыша, лесостепь сменялась полынно-разнотравной степью с участием лебедовых, злаков и осок.

В Минусинской котловине в оптимальную фазу межледниковья преобладали злаково-разнотравные степи с примесью полыней и лебедовых. В конце межледниковья в составе растительности увеличилось участие полыней, а также болотных ассоциаций и водных растений. Возможно, что степи того времени напоминали современную Барабинскую степь с обилием озер.

В Восточной Сибири, как и в настоящее время, лесостепи и степи занимали межгорные котловины в Западном и Восточном Забайкалье. В Западном Забайкалье, в долине Селенги и среднего течения Чикоя, где сейчас развиты пижмовые, мелкодерновинно-злаковые и разнотравно-полынные степи, в оптимальную фазу межледниковья была распространена сосново-березовая лесостепь с примесью монгольского дуба, вяза и липы. В составе травянистых ассоциаций участвовали полыни, лебедовые, разнотравье, злаки. Аналогичные ландшафты существовали в Восточном Забайкалье в долине р. Нерчи.

В конце межледниковья (III фаза) роль древесной растительности уменьшилась. На севере Западно-Сибирской низменности, в нижнем течении Оби и Енисея, темнохвойные леса стали более разреженными и отступили к югу, уступив место лесотундровой растительности. В составе лесов сократилось участие сибирского кедра и особенно пихты и возросла роль древесной и кустарниковой (*Betula nana*) березы, а также кустарниковой ольхи (*Alnaster*). Значительно увеличились площади, занятые болотами (сфагновыми и другими). Там, где в оптимальную фазу межледниковья простиралась зона лесотундры, в конце межледниковья стала развиваться кустарниковая тундра.

Аналогичное смещение растительных зон к югу происходило и в Восточной Сибири. В нижнем течении Нижней Тунгуски темнохвойные леса сменялись березово-лиственничными лесами с примесью ели и кустарниковой березы. Березово-сосново-лиственничные леса, развитые в оптимальную фазу в низовьях Лены, уступали место ольхово-березовой лесотундре. Тундровые и лесотундровые ландшафты распространялись в конце межледниковья в бассейне Оленека, низовьях Яны, Индигирки и других районах.

Смещение растительных зон к югу было вызвано влиянием наступившего зырянского оледенения.

Зырянское оледенение

Анализ всего палеоботанического материала показывает, что уже в самом начале зырянского века произошла значительная деградация лесов, и большую часть территории Сибири заняли безлесные ландшафты с перигляциальной растительностью.

В результате изучения большого числа разрезов зырянских отложений удалось выявить непосредственный переход от межледниковых слоев к слоям, отвечающим оледенению. Таким образом, восстанавливается характер растительности начала и первой половины ледникового века. В некоторых обнажениях отмечается непрерывный разрез отложений оледенения и последующего каргинского межледниковья.

Следовательно, развитие растительности во времени выявляется достаточно четко (табл. 10). Более слабо выделяются флористические особенности растительного покрова. Возможно, что перигляциальная растительность, как и в самаровский век, на значительной территории имела однообразный характер.

Для времени зырянского оледенения, так же как и для более древних ледниковых веков, выделяются три фазы в развитии растительности. Следует отметить, что третья фаза, соответствующая концу ледникового века, не равноценна первым двум. Она была, по-видимому, более кратковременной и выделена лишь по немногим разрезам. Тем не менее эта фаза указывает на некоторое смягчение климата и увеличение влажности в конце ледникового века. Для I и II фаз в развитии растительности нами составлены схематические карты.

Первая фаза охватывает ту часть ледникового века, когда происходил рост ледников. Достаточно влажный и холодный климат этого времени обусловил широкое распространение тундровой и северотаежной растительности. Как видно на карте (фиг. 35), зональность в растительном покрове уже в I фазу резко отличалась от той зональности, которая была в предшествовавшее (казанцевское) межледниковье. Границы тундры и лесотундры сместились далеко к югу от современных. Лесная зона распалась на отдельные островные леса и редколесья, чередующиеся с участками заболоченных тундр. Размеры степной зоны значительно сократились.

Флористический состав древесной растительности также изменился. В северной и средней частях Западно-Сибирской низменности, т. е. там, где в казанцевское межледниковье были темнохвойные леса, основными эдификаторами редколесий и островных лесов стали береза и лиственница. Береза была представлена большей частью кустарниковыми видами и какими-то угнетенными древесными формами. Темнохвойные породы сохранялись, по-видимому, лишь в наиболее благоприятных местообитаниях и играли небольшую роль. В Восточной Сибири также увеличилось участие в составе растительности кустарниковых видов березы, ольхи, лиственницы, кедрового стланика. Исчезли темнохвойные и широколиственные породы. Последние сохранялись лишь

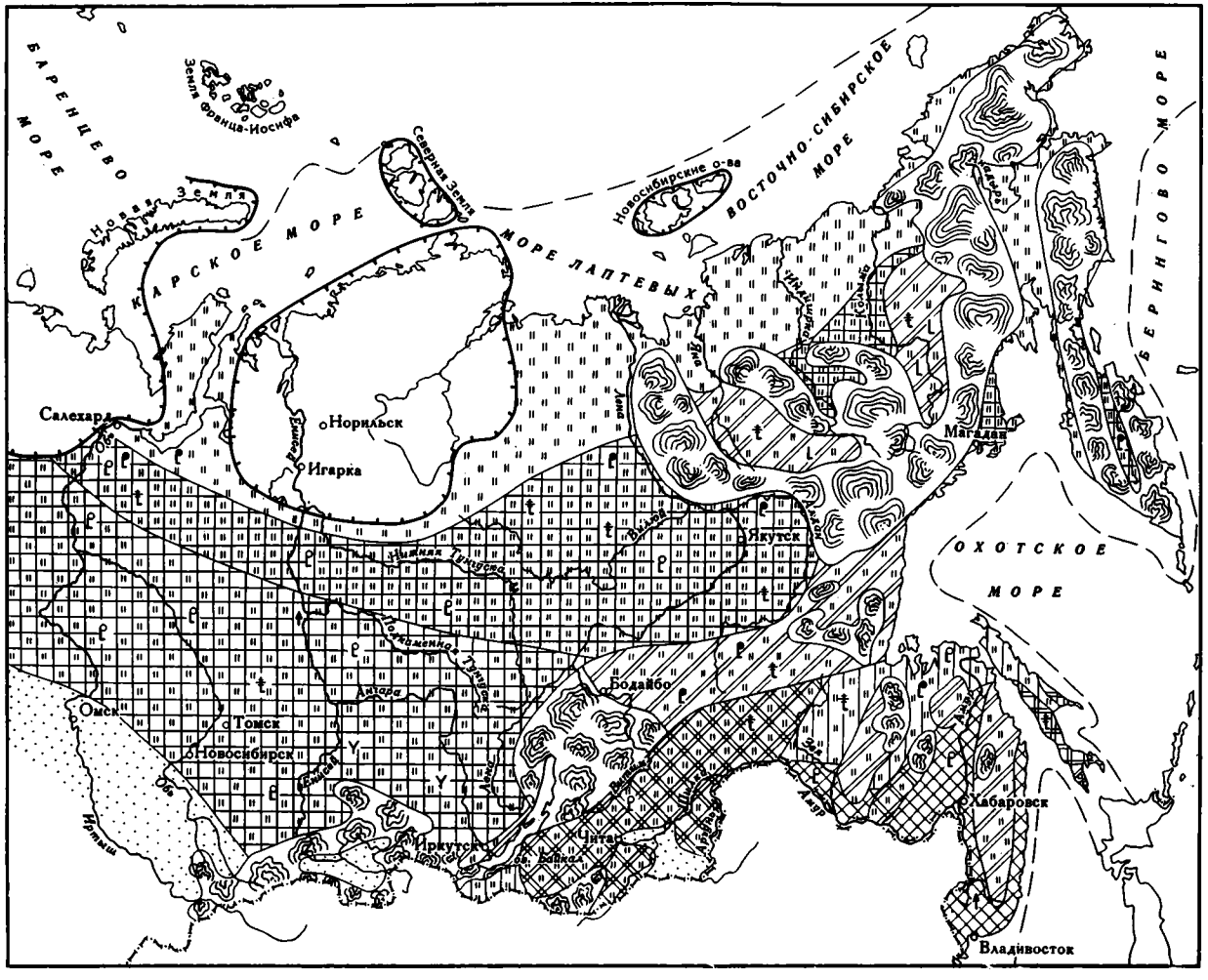
Таблица 10

Растительность Северной Азии времени зырянского оледенения

Фаза	Нижнее течение Оби	Среднее течение Оби	Нижнее течение Иртыша	Нижнее течение Енисея	Среднее течение Енисея	Горный Алтай	Нижнее течение Оленека	Верхнее течение Оленека	Нижнее течение Нижней Тунгуски	Верхнее течение Нижней Тунгуски	Нижнее течение Вилюя
III	Березовая лесотундра с ельником и большим участием кустарниковой березки	?	?	Тундростепи с участием кустарниковой березки, разнотравных и водно-болотных ассоциаций	?	?	?	?	Елово-лиственничная лесотундра с участием кустарниковой березки и полынных ассоциаций	?	?
II	Тундростепи с редколесьями из березы и лиственницы	Тундростепи с редколесьями из березы; южнее Колпашева перигляциальные степи	?	Тундростепи	Тундростепи с редколесьями из березы и лиственницы	Перигляциальная степь с большим участием лебедовых и эфедры	Тундра с участием кустарниковой березки и полынно-маревых ассоциаций	Тундростепи	Тундростепи с участием кустарниковой березки и полынных ассоциаций	Перигляциальная степь с большим участием полынных ассоциаций	Тундростепи с лиственничными и березовыми редколесьями
I	Елово-лиственничная и березовая лесотундра	Березовая лесотундра южного типа с участием сосны	Березовая лесотундра южного типа	Кустарниковая тундра и березовая лесотундра	Елово-лиственничная лесотундра	Тундростепи с большим участием кустарниковой березки	Тундра	Заболоченная тундра с кустарниковой березкой	?	Березовая лесотундра с примесью сосны и с участием полынно-разнотравных ассоциаций	Березово-лиственничная лесотундра с участками болот и злаково-разнотравных ассоциаций

Таблица 10 (продолжение)

Фаза	Нижнее течение Лены	Нижнее и среднее течение Ангары	Западнэе Прибайкалье (Тункинские впадины)	Западное Забайкалье (бассейн Чикоя)	Северное Забайкалье (бассейн Бодайбэ и верховьев Алдана)	Верхнее течение Индигирки и Колымы	Камчатка (долина р. Камчатки и западное побережье)	Дальний Восток		Сахалин (южная часть)
								Эвэрэно-Чукчагирская депрессия	Сихотэ-Алинь, Ям-Алинь	
III	?	?	?	?	?	Кустарниковая тундра и лиственничная лесотундра с большим участием сибирского плаунка и кедрового стланика		Березово-лиственничные редколесья с участками заболоченных тундр	Кустарниковая тундра с большим участием кедрового стланика	?
II	Тундра с участием полынных ассоциаций	Перигляциальная степь с участием полыней, злаков, лебедовых. Местами редколесья из березы, сосны, лиственницы	Перигляциальная степь с большим участием полыней. Местами лиственничные и березовые редколесья	Перигляциальная степь с преобладанием полынно-маревых ассоциаций, с участием плаунов и сибирского плаунка	Горная тундра и березово-лиственничные редколесья. Злаково-разнотравные и полынно-маревые ассоциации					Березово-лиственничные редколесья с кедровым стлаником и участками степей
I	Тундра	Березово-лиственничная лесотундра с участием кустарниковой березки, тундровых видов плаунов	Тундра с участием разнотравных и болотных ассоциаций, тундровых видов плаунов и местами редколесья	Кустарниковая тундра. Местами березовые и сосновые редколесья	Березово-ольхово-лиственничная лесотундра со сфагновыми и осоковыми болотами		Кустарниковая тундра с участием луговых и болотных ассоциаций			Березово-лиственничные редколесья с ольхой и участками болот (в депрессиях)



Фиг. 35. Схематическая карта растительности времени зырянского оледенения (I фаза)

Условные обозначения см. фиг. 32

в небольших рефугиумах на Дальнем Востоке и Сахалине. В горах юга Восточной Сибири и Северо-Востока увеличились площади, занятые горными тундрами и лесотундрой.

Рассмотрим более подробно растительность I фазы в пределах выделенных зон.

В Западной Сибири к югу от ледникового покрова и на севере Восточной Сибири была распространена зона тундры. Ее южная граница в Западной Сибири проходила южнее полярного круга и примерно доходила до 65° с. ш., а в Восточной Сибири она была несколько севернее. По составу растительности тундра первой половины зырянского века весьма напоминала современную северную тундру. Были развиты арктические, моховые и кустарниковые тундры. Большое количество спор зеленых и сфагновых мхов, плаунов, а также пыльцы водно-болотных растений свидетельствует о широком развитии болот. В низовьях Оби и Енисея кустарниковый ярус составляли *Betula nana, Alnaster,* к ним, возможно, примешивалась кустарниковая ива. Были широко представлены кустарнички (вересковые, брусника, голубика, багульник и т. д.) и злаково-разнотравные ассоциации. В состав разнотравья входили семейства: Caryophyllaceae, Ranunculaceae, Polemoniaceae, Compositae, Onagraceae, Dipsacaceae, Cruciferae, Leguminosae и др. Из споровых растений, кроме мхов, присутствовали тундровые виды плаунов (*Lycopodium pungens, L. appressum, L. alpinum*) и *Selaginella selaginoides.* Степные виды или близкие к ним (полыни, лебедовые) составляли весьма небольшой процент.

Аналогичный состав растительности был в тундрах Восточной Сибири. Изменились лишь виды кустарниковых берез. Отмечены *Betula* aff. *exilis* и в более восточных районах *Betula* aff. *middendorfii.* В низовьях Индигирки широкое распространение получила кустарниковая ольха — *Alnus fruticosus.* Большие площади здесь были заняты осоковыми болотами.

На западном побережье Камчатки (долина р. Тигиль) и в долине р. Камчатки тундры состояли из *Betula middendorfii, Alnaster, Salix.* Были широко развиты луговые и болотные ассоциации. Присутствовали и такие тундровые виды, как *Armeria sibirica* и *Selaginella sibirica.* Часть долин и склонов занимала березовая лесотундра.

Зона лесотундры в первую половину ледникового века была особенно широко распространена. Она охватывала большую часть Западной и Восточной Сибири. Эту зону мы разделяем на две подзоны: северную и южную. По составу растительности они были близки к современным северной и южной лесотундре. Северная лесотундра отличается от южной меньшим участием древесных пород и бóльшим их однообразием. Последние занимали наиболее благоприятные местообитания и росли по речным долинам, понижениям и нижним частям склонов. Образование вечной мерзлоты сильнее способствовало гибели древесной растительности на водоразделах и на них, по-видимому, начали преобладать безлесные ландшафты с болотами и травянистыми ассоциациями. В южной лесотундре (или подзоне редколесий) древесные породы занимали значительно большие площади, но и здесь редколесья и островные леса чередовались с участками открытых тундр.

Северная лесотундра в Западной Сибири захватывала бассейны низовьев Оби (примерно до широты Березова) и Енисея. В Восточной Сибири она продвигалась к югу и занимала бассейн Нижней Тунгуски и Центрально-Якутскую низменность.

В Западной Сибири была распространена елово-лиственничная и березовая лесотундра. В бассейне Оби северную границу лесотундры образовывали в основном ель и лиственница, к востоку, в бассейне Енисея, — лиственница и береза. Как и в зоне тундры, широко были развиты

болота. Большую роль в составе растительности играла *Betula nana*. Травянистые растения были представлены теми же семействами, что и в зоне кустарниковой тундры. При этом в нижнем течении Оби преобладали осоки, гвоздичные и прочее разнотравье, а в бассейне Енисея — злаково-разнотравные ассоциации с участием полыней и лебедовых. Из споровых растений произрастали тундровые виды плаунов и *Selaginella selaginoides*.

В Восточной Сибири в составе древесной растительности северной лесотундры господствовали береза и лиственница. Последняя, очевидно, продвигалась дальше на север. В кустарниковом ярусе большую роль играли ерники, присутствовали кустарниковые виды ольхи и ивы. Кустарнички были представлены вересковыми, брусничными и др. Травяно-моховый покров состоял в основном из тех же растений, что и в зоне тундры.

В верховьях р. Оленек редколесья из березы и лиственницы чередовались с обширными участками заболоченных тундр. В Центрально-Якутской низменности (бассейн Вилюя) в составе древесной растительности участвовала ольха. Следует отметить, что в Восточной Сибири ксерофиты (полынь, лебедовые) даже в I фазу играли несколько бóльшую роль в составе травянистых растений, чем в Западной Сибири.

Южная лесотундра или подзона редколесий и островных лесов охватывала южную часть Западно-Сибирской низменности в районе среднего течения Оби и Енисея и нижнего течения Иртыша. В Восточной Сибири она распространялась в бассейне Ангары.

Несмотря на широкое развитие болот и тундровой растительности, древесные породы по долинам рек и понижениям, вероятно, в ряде случаев образовывали сомкнутые леса.

В Западной Сибири редколесья и островные леса состояли из березы и лиственницы, в наиболее благоприятных местообитаниях к ним примешивались сосна, ель, сибирский кедр. В бассейне среднего течения Оби и низовьях Иртыша господствовала береза. (*Betula* sect. *Albae* и *Betula* sect. *Nanae*), в бассейне Енисея — лиственница. О холодном климате этого времени свидетельствует широкое распространение таких плаунов, как *Lycopodium pungens* и *L. appressum*, плаунка *Selaginella selaginoides*, а в бассейне Енисея также *S. sibirica*.

Весьма сходный флористический состав имели редколесья и островные леса в бассейне Ангары. Здесь также преобладали береза и лиственница. К ним примешивалась сосна, а темнохвойные породы — ель и сибирский кедр — либо отсутствовали, либо встречались единично. Были широко распространены моховые и осоковые болота. По определениям макроостатков, произведенным П. А. Никитиным из отложений II надпойменной террасы р. Белой (Равский, 1960), здесь произрастали *Betula nana, Salix polaris, Ledum palustre, Polygonum viviparum, Minuartia* sp., *Eriophorum russcollu, Papaver nudicale, Potentilla nivea* и другие тундровые формы, а также растения (*Trifolium lepens, Ranunculus aguatilis* и др.), указывающие на развитие луговых ассоциаций. Из споровых растений присутствовали *Lycopodium pungens, L. alpinum, L. complanatum, Selaginella selaginoides* и *S. sibirica*.

В Приморье, Приамурье, нижнем течении Зеи, южной части Сахалина леса сохранялись в течение всего ледникового века. Лишь в низовьях Амура, Амгуни, среднем течении Зеи, северной части Сахалина они были разреженными и сочетались с тундровыми участками и болотами.

Палинологические данные, полученные за последние годы (Вихлянцев, Морозова, 1965; Александрова, Белецкая, 1965), показывают, что зырянское оледенение Сибири существенно сказалось на растительности Дальнего Востока и Сахалина, и флористический состав лесов и

редколесий значительно изменился. Хвойно-широколиственные и березовые леса с широколиственными породами казанцевского межледниковья сменились березовыми лесами с лиственницей, в которых темнохвойные породы (ель, пихта) составляли лишь небольшую примесь, а широколиственные породы отсутствовали. Наличие в настоящее время третичных реликтов и широкое распространение широколиственных пород свидетельствует о том, что последние сильно сокращали свои ареалы и пережили ледниковое время в рефугиумах, находящихся, вероятно, где-то в южных предгорьях Сихотэ-Алиня, среднем течении Амура и на юге Сахалина. В горах Южного Сахалина сохранялась темнохвойная тайга, однако площадь ее по сравнению с межледниковым временем значительно уменьшилась.

Изменился также видовой состав мелколистных лесов. Кустарниковые виды березы и ольхи, произраставшие в межледниковье лишь в горных районах, значительно расширили свои ареалы и широко распространялись, особенно в северной части района. Видовые определения березы, выполненные В. Ф. Морозовой, показали преобладание *Betula exilis* и *B. ovalifolia*.

Большой процент спор и участие пыльцы водных и болотных растений в спорово-пыльцевых спектрах ледниковых отложений указывают на то, что болота, особенно в северной части района, занимали большие площади. Споровые растения были представлены большей частью зелеными и в меньшем количестве сфагновыми мхами, плаунами, плаунками и папоротниками. Расширяли свои ареалы тундровые и горно-альпийские виды плаунов (*Lycopodium alpinum, L. pungens, L. appressum*) и плаунков (*Selaginella selaginoides* и *S. sibirica*). Они проникали с севера, а также с горных хребтов Ям-Алиня и др.

Для среднего течения Зеи Е. М. Малаевой (Грошенкова и др., 1960) установлено присутствие морошки (*Rubus chamaemorus*), произрастающей в настоящее время значительно севернее. Смещение ареалов многих видов древесных, кустарниковых, травянистых и споровых растений свидетельствует о том, что растительность Дальнего Востока и Сахалина времени оледенения существенно отличалась от растительности предшествовавшего межледниковья.

В горных районах Северо-Востока и юга Сибири вместе с ростом ледников увеличивались площади, занятые горными тундрами и редколесьем. На Алтае в первую половину оледенения широко распространялась растительность типа тундростепей с большим участием кустарниковой березки. Редколесья состояли преимущественно из березы, в наиболее благоприятных местообитаниях сохранялся сибирский кедр.

Склоны Восточного Саяна были покрыты тундровой и лесотундровой растительностью с обилием кустарниковой березки, ольхи, водных растений (Alismataceae, Potamogetonaceae) и болотно-разнотравных ассоциаций (Cyperaceae, Compositae, Caryophyllacea, Saxifragaceae, Ranunculaceae и др.). На скалистых и каменистых участках произрастали плауны и плаунки. Из плаунов наибольшее распространение получили *Lycopodium alpinum, L. selago, L. complanatum*. Из плаунков присутствовали *Selaginella selaginoides, S. sanguinolenta, S. borealis* и в большом количестве *S. sibirica* (Голубева, Равский, 1964).

Судя по частой встречаемости спор этих растений в отложениях зырянского оледенения можно заключить, что они были значительно шире распространены, чем в настоящее время. В составе редколесий преобладали береза и ольха. Возможно, в значительном количестве произрастала и лиственница.

Аналогичная растительность покрывала горы Восточного и Северного Забайкалья. В отличие от предыдущих горных районов здесь было много кедрового стланика.

В горах Северо-Востока были развиты лиственничные редколесья в сочетании с кустарниковыми тундрами с большим участием *Selaginella sibirica,* сфагнов и кустарничков (*Vaccinium uliginosum, Vaccinium vitis idaea* и др.). Кустарники были представлены *Betula middendorfii, B. exilis, Alnaster glutipes, Salix rossica, Pinus pumila* и др. Кедровый стланик в верхней подгольцовой полосе, возможно, образовывал местами сплошные заросли. В составе лиственничных редколесий господствовала *Larix dahurica.* Сибирская лиственница (*Larix sibirica*), как и сибирская ель (*Picea obovata*), произраставшая здесь в предшествующее межледниковье, исчезла из состава древесной растительности. Возможно, исчезла и *Pinus silvestris.*

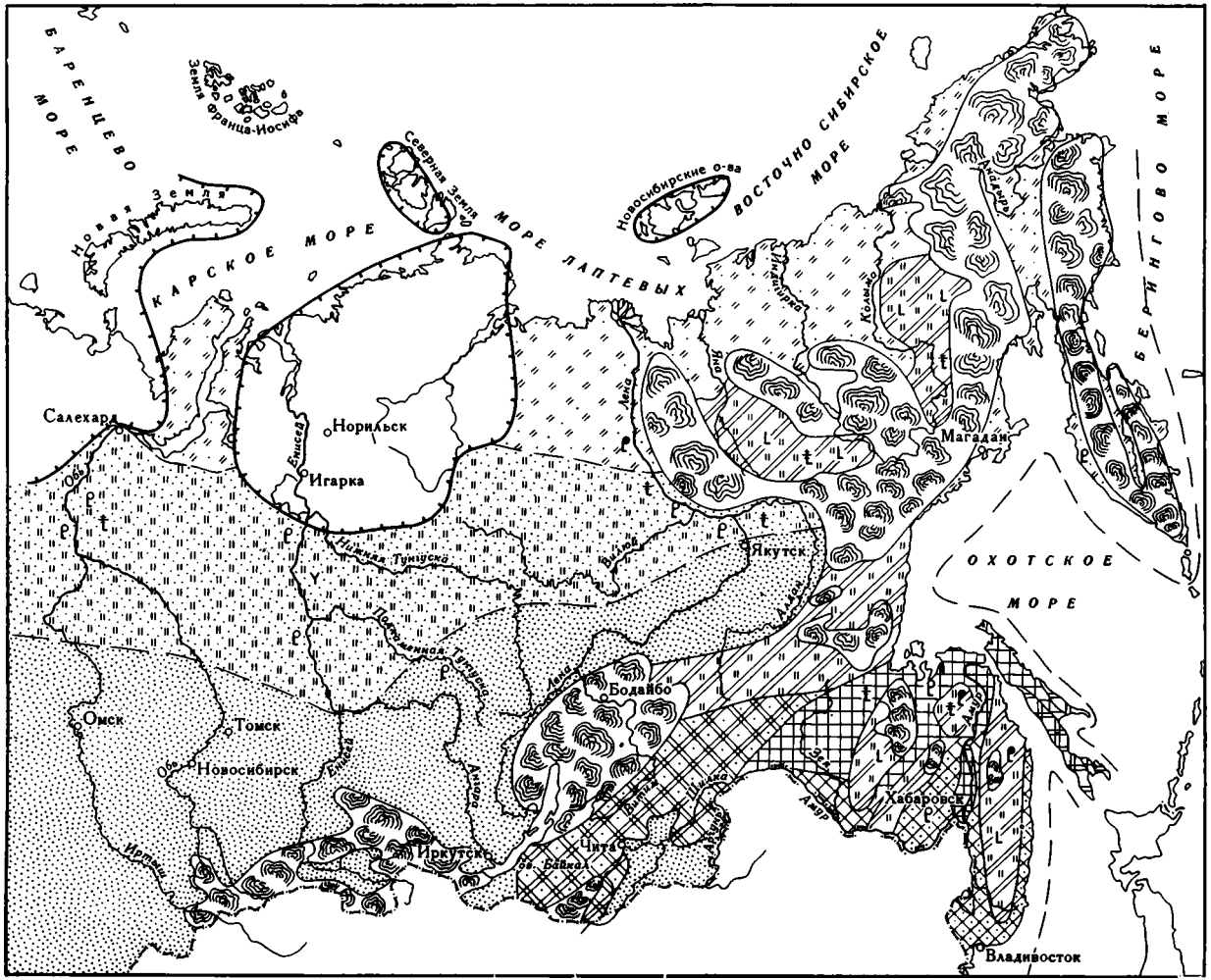
По данным А. П. Васьковского (1963), граница распространения древесной растительности в верховьях р. Колымы находилась на 300 *м*, а в верховьях р. Индигирки на 400—500 *м* ниже современной границы леса. Ледники не выходили за пределы крупных горных систем, и только на востоке Чукотки и в прибрежной части Корякского нагорья они спускались непосредственно в море.

Горы Дальнего Востока (Сихотэ-Алинь, Ям-Алинь и др.) также покрывались различного вида тундрами и березово-лиственничным редколесьем с большим участием *Pinus pumila.* Широколиственные породы отсутствовали. Ель, возможно, произрастала лишь в небольшом количестве в нижнем поясе гор в южной части района. Растительность среднего пояса гор была близка к современной растительности высокогорной зоны (Чемеков, 1961б). В горах Южного Сахалина сохранялась елово-лиственничная тайга.

Вторая фаза развития растительности охватывала период наибольшего развития ледников и начало их деградации. Начиная со времени максимального развития зырянских ледников происходили значительные изменения в составе растительности. В связи с увеличением сухости климата сокращалось участие влаголюбивых и тундровых элементов (*Betula nana, Alnaster, Ericales* и др.) и возрастала роль ксерофитов. Последние проникали на север, в область тундры. Во многих районах безлесные ландшафты типа тундры сменялись безлесными ландшафтами типа холодной степи. Широкое распространение получили злаково-полынные и полынно-разнотравные ассоциации с большим участием лебедовых и эфедры, а в Восточной Сибири также плаунка *Selaginella sibirica.* При общем сходстве типов растительного покрова растительность II фазы зырянского оледенения в целом несколько отличалась от растительности этой фазы древних оледенений. Большая континентальность и сухость климата в зырянский век по сравнению со временем самаровского и тазовского оледенений (Цейтлин, 1964) привели к тому, что древесная растительность во II фазу претерпела наибольшую деградацию, а ксерофиты достигли наивысшего развития.

Схематическая карта растительности II фазы (фиг. 36) показывает, что зональность в растительном покрове значительно отличалась от зональности как первой половины зырянского времени, так и более древних оледенений. Особенно сильно в это время увеличились площади, занятые перигляциальными степями. На севере и северо-востоке продолжали существовать тундровые ландшафты. Однако по флористическому составу эти тундры отличались от тундр I фазы более значительным участием полыней и лебедовых, а также плаунка *Selaginella sibirica.* Например, в низовьях Оленека и Лены были распространены тундровые ландшафты с участием кустарниковой березки, полынно-маревых ассоциаций и *Selaginella sibirica.*

К югу от границ покровного оледенения располагалась зона перигляциальной растительности тундростепного характера. В растительном покрове здесь преобладали в большинстве случаев ксерофитные груп-



Фиг. 36. Схематическая карта растительности времени зырянского оледенения (II фаза)

Условные обозначения см. фиг. 32

пировки, но примесь тундровых элементов была значительной. Древесная растительность играла весьма небольшую роль. Только в наиболее благоприятных местообитаниях произрастала береза, лиственница и некоторые другие древесные породы. В Западной Сибири полынно-разнотравные ассоциации с большим участием лебедовых сочетались с кустарниковыми тундрами с *Betula nana*. Из плаунов характерны *Lycopodium pungens* и *L. appressum*. Болота по сравнению с I фазой занимали лишь незначительные пространства.

В Восточной Сибири в бассейне верхнего течения Оленека, нижнего течения Нижней Тунгуски и Вилюя перигляциальная растительность состояла из полыней, лебедовых, вересковых, злаков, разнотравья, осок, кустарниковых видов берез, ивы, сфагновых и зеленых мхов, *Selaginella sibirica* и тундровых и горно-альпийских видов плаунов. Из древесных пород по направлению к востоку увеличивалась роль лиственницы (возможно, *Larix dahurica*). Благодаря поверхностной корневой системе эта порода является экологически наиболее приспособленной к условиям сурового климата. Она может давать придаточные корни и расти на моховых болотах. В настоящее время даурская лиственница широко распространена в Восточной Сибири и произрастает в области развития вечной мерзлоты, находящейся на небольшой глубине.

Зона перигляциальных степей занимала южную часть Сибири. Во II фазу зырянского времени перигляциальные степи имели весьма широкое развитие и продвигались значительно севернее границы современных степей. Особенно ярко это выражено в Восточной Сибири, где холодные степи захватывали верхнее течение Нижней Тунгуски и Центрально-Якутскую низменность.

В Западной Сибири в составе растительности перигляциальных степей наибольшую роль играли лебедовые, а затем полыни и злаково-разнотравные ассоциации. В Восточной Сибири господствовали полынные степи с большим участием лебедовых, а в верхнем течении Нижней Тунгуски — также эфедры и свинчатковых. В бассейне Ангары перигляциальные степи чередовались с участками березово-лиственничных редколесий. Возможно, что в небольшом количестве в наиболее благоприятных местообитаниях сохранялась сосна (*Pinus silvestris*). Перигляциальные степи с обилием полыни, лебедовых, злаков были широко распространены в Восточном Забайкалье.

Территория Дальнего Востока, как и в первую фазу, представляла собой своеобразную флористическую провинцию. Благодаря смягчающему влиянию океана здесь не развивались типичные перигляциальные степи с преобладанием ксерофитов. Растительность второй половины ледникового времени была весьма сходна с растительностью первой фазы. Однако и здесь, особенно в северной части района, уменьшились площади, занятые заболоченными тундрами и увеличивались участки степей. По данным А. Н. Александровой (Александрова, Белецкая, 1965), в северной части Сахалина и в пределах Поронайской депрессии редколесья из лиственницы с *Pinus pumila, Alnaster, Betula* sect. *Nanae* чередовались с холодными степями.

В горах юга Сибири (Алтай, Саяны) во вторую половину зырянского века широко распространились горные тундры и горные степи. На Алтае тундростепные ландшафты с большим участием кустарниковой березки сменились перигляциальными степями с лебедовыми и эфедрой. Последняя была особенно широко распространена в это время. Древесные породы — береза, лиственница, кедровидная сосна — сохранялись, по-видимому, только на наиболее увлажненных склонах и в долинах.

В Восточном Саяне и Восточном Забайкалье горные тундры сливались в межгорных котловинах и речных долинах с перигляциальными степями. В системе межгорных Тункинских впадин степи характеризова-

лись большим участием полыней и разнотравья, в долинах Селенги и Чикоя — полыней, лебедовых и злаков. На каменистых склонах росли плауны и плаунки, представленные теми же видами, что и в первую фазу. Отдельные участки склонов и долин были покрыты сосново-березово-лиственничным редколесьем.

В Северном Забайкалье на участках, освобождавшихся ото льда и не занятых им, произрастала перигляциальная растительность с участием злаково-разнотравных и полынно-маревых ассоциаций. Наиболее благоприятные местообитания были заняты березово-лиственничным редколесьем с кустарниковой березкой.

В горах Северо-Востока и Дальнего Востока во II фазу на территории, свободной ото льда, преобладали горные тундры и редколесья, но флористический состав их не испытывал каких-либо существенных изменений по сравнению с I фазой.

В конце ледникового времени (III фаза развития растительности) возрастала роль северотаежных и тундровых элементов, водно-болотных ассоциаций и уменьшилось значение ксерофитов. В Западной Сибири в районах нижнего течения Енисея и Оби, там, где во II фазу были распространены тундростепи с преобладанием ксерофитов, увеличилось количество кустарниковой березки и ольхи, разнотравья (Caryophyllaceae, Umbelliferae, Dipsacaceae, Leguminosae, Polygonaceae и др.), а также древесных пород, в частности ели. Ксерофиты (полынь, лебедовые, эфедра) еще принимали значительное участие, но уже не преобладали.

На основании геологических и палеоботанических данных можно заключить, что эволюция климата зырянского времени протекала в общих чертах аналогично изменению климата предшествовавших оледенений.

Первая климатическая фаза зырянского оледенения, соответствующая первой фазе развития растительности, отличалась холодным и влажным климатом с холодной зимой, большим количеством осадков и относительно прохладным летом. В эту фазу развивались криостатические и солифлюкционные виды мерзлотных деформаций (Голубева, Равский, 1964). Во вторую климатическую фазу (II фаза развития растительности) климат становился резко континентальным: значительно уменьшалось количество осадков и увеличивалась амплитуда летних и зимних температур. В эту фазу уменьшалась мощность летнего деятельного слоя, возникали полигональные грунты.

Л. В. Голубевой и Э. И. Равским (1964) сделаны попытки определения некоторых элементов климата зырянского века для внеледниковой части Восточной Сибири. При этом рассматривались следующие факторы: 1) существование следов вечной мерзлоты; 2) наличие структурных грунтов и форм ископаемого тундрового микрорельефа; 3) глубина летнего оттаивания (или мощность деятельного слоя); 4) экологические особенности отдельных элементов флоры и характер растительного покрова. Удалось установить, что депрессия летних температур по отношению к современным достигала в бассейне широтного течения Нижней Тунгуски не менее чем 6—8° С, в районе Якутска 9—10° С, а в Присаянье (Тункинская впадина) — 10—12° С. Средние летние июльские температуры в бассейне широтного течения Нижней Тунгуски составляли 6—8° С, в районе Якутска 6—7° С, в Присаянье 4—6° С. Зимние температуры в Прибайкалье и Забайкалье достигали минус 30—32° С, т. е. понижались относительно современных на 10—12°.

Вопрос о существовании каргинского межледниковья, а следовательно, и самостоятельности последующего сартанского оледенения до сих пор остается спорным. Почти все исследователи выделяют каргинское время как самостоятельный этап развития, характеризующийся климатическими условиями, близкими к современным. Однако нет единой точки зрения на то, что было ли это время межстадиальным или межледниковым. Одни геологи (Архипов, 1960, Стрелков, 1965), основываясь преимущественно на геоморфологических данных, считают сартанское оледенение стадией зырянского и отрицают существование между ними межледниковья. Другие (Цейтлин, 1964, Лазуков, 1965; Карташов, 1966 и др.), опираясь на результаты геологического изучения верхнеплейстоценовых отложений и их палеофлористической характеристики, выделяют каргинское время как межледниковое.

Имеющиеся палеоботанические материалы свидетельствуют скорее всего о межледниковом характере каргинского времени. Они показывают, что растительность этого времени была близка к современной, а в ряде районов (низовья Оби и Енисея) древесные породы проникали даже к северу от современных границ. Лишь в северной и центральной частях Восточной Сибири климатические условия, возможно, были несколько более суровыми. От древнего казанцевского межледниковья каргинское время отличалось меньшей продолжительностью и менее благоприятными климатическими условиями: тундра, лесотундра и северотаежные редкостойные леса занимали значительно бо́льшие площади.

Ход развития растительности каргинского межледниковья сходен в общих чертах с развитием растительности казанцевского межледниковья. Здесь также происходило постепенное увеличение роли древесных пород и лесного типа растительности, а затем снова расширение открытых ландшафтов к концу межледниковья.

Следует отметить, что при более или менее одинаковой изученности отложений фазы растительности для казанцевского межледниковья выявляются несколько более четко, чем для каргинского. Для каргинского времени во многих районах они вообще не выделяются (табл. 11). Возможно, что в ряде районов, особенно в Восточной Сибири, состав древесной растительности не претерпевал существенных изменений.

Для оптимальной фазы каргинского межледниковья мы составили схематическую карту растительности (фиг. 37). Ее сопоставление с картой современной растительности показывает, что северная граница лесотундры в оптимальную фазу межледниковья продвигалась к северу в нижнем течении Оби примерно на 1,5°, т. е. на 150 *км*. В Восточной Сибири она была близка к современной или продвигалась местами к северу всего на 0,5—1°, т. е. на 50—100 *км*. Что касается северной границы лесной зоны, то в Западной Сибири она почти совпадала с современной, а в Восточной Сибири — отступала несколько к югу. Таким образом, зона лесотундры в каргинское время была распространена шире, чем в настоящее время. Южная граница лесной зоны была близка к современной.

Зона тундры охватывала весь север Западной и Восточной Сибири. В ней отчетливо выделяется подзона кустарниковой тундры, или южная тундра. Основными компонентами здесь были кустарниковые виды березы, ольхи и ивы, кустарнички (Vacciniaceae), осоки, злаки. Значительные площади были заняты сфагновыми болотами.

Лесотундровый тип растительности, как уже было сказано выше, в каргинское время был особенно широко развит. Древесные породы по долинам рек вторгались далеко к северу, в область тундры. В Западной

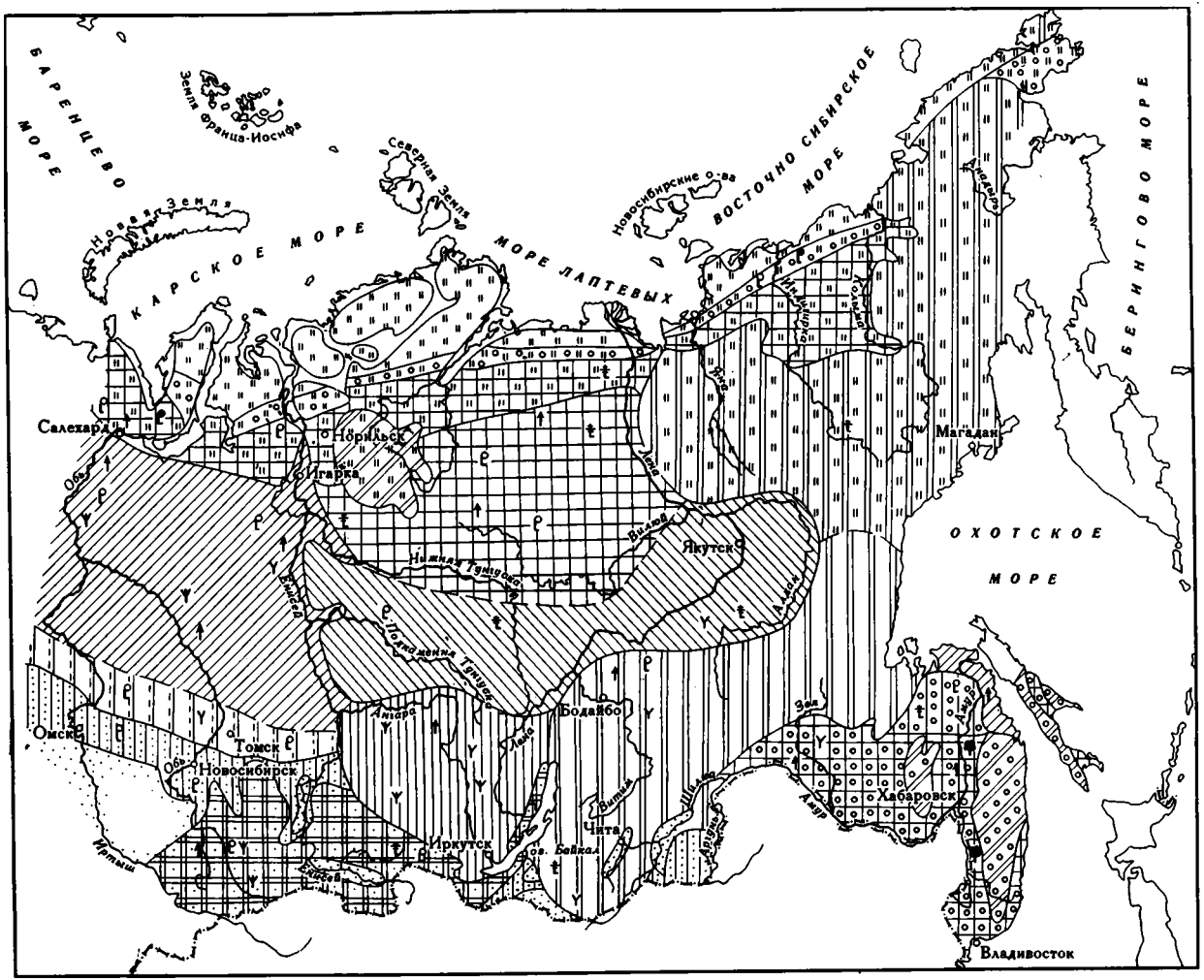
Таблица 11

Растительность Северной Азии времени каргинского межледниковья

Фаза	Ямал (южная часть)	Нижнее течение Оби (к северу от 65° с. ш.)	Среднее течение Оби	Нижнее течение Иртыша	Верхнее течение Иртыша	Нижнее течение Енисея (68—70° с. ш.)	Среднее течение Енисея (между Красноярском и устьем Ангары)	Горный Алтай	Нижнее течение Нижней Тунгуски	Нижнее течение Оленека	Верхнее течение Оленека
III	Кустарниковая тундра	Березово-еловая лесотундра	Темнохвойные леса (елово-кедровые) с примесью березы и ольхи	Темнохвойные (пихтово-еловые и кедровые) леса, к югу сосново-березовые	Полынно-разнотравная степь с березовыми колками	Тундра и лесотундра	Сосново-еловые леса	Березовые и лиственничные редколесья	Березовые и лиственничные редколесья	Ольхово-березовая и лиственничная лесотундра с небольшим участием ели	Лиственничная лесотундра и кустарниковая тундра
II	Березово-еловая и елово-лиственничная лесотундра со сфагновыми болотами	Березовые и елово-лиственничные северотаежные леса				Темнохвойные северотаежные леса с участием березы и сосны, а также кустарниковых видов березы и ольхи	Сосновые и березовые леса с участками степей	Сосново-лиственничные леса с березой, участками степей. На северных склонах темнохвойные леса (ель, сибирский кедр, пихта)	Елово-лиственничные северотаежные леса с примесью сосны и сибирского кедра		Елово-лиственничные и березовые редколесья
I		Березово-еловая и лиственничная лесотундра				Кустарниковая тундра, южнее березовая и еловая лесотундра					

Таблица 11 (продолжение)

Фаза	Нижнее течение Вилюя	Среднее течение Лены	Бассейн Ангары	Восточный Саян	Западное Забайкалье	Бассейн Колымы (верхнее течение)	Чукотка	Камчатка (о. Карагинский)	Дальний Восток		Сахалин (Поронайская депрессия)
									Нижнее Приамурье	Среднее Приамурье	
III	Лиственничная и березовая лесотундра	Сосново-лиственничные леса с примесью березы и ольхи	Сосново-кедровые леса с елью и березой	Березово-лиственничные леса с сосной	Сосново-лиственничные и березовые леса с участками степей	Березово-лиственничные редколесья с участием кустарниковой ольхи, кедрового стланика	Кустарниковая тундра, участками лесотундра	Кустарниковая тундра и березовые редколесья с небольшим участием ели	Березовые леса с участием ели и широколиственных пород	Хвойные, преимущественно сосново-еловые леса с участием березы и широколиственных пород	Темнохвойные и широколиственные леса
II	Лиственничные и березовые редкостойные леса с примесью сосны			Елово-лиственничные леса с березой							Мелколистные леса с примесью широколиственных пород



Фиг. 37. Схематическая карта растительности времени каргинского межледниковья (II фаза)

Условные обозначения см. фиг. 34

Сибири лесотундра была распространена в районе Обской губы, в южной части полуострова Ямал и Енисейско-Тазовском междуречье. На Ямале основными древесными породами были береза, ель, лиственница, из кустарников преобладали *Betula nana, Alnaster,* в составе травянистых растений — злаки, осоки. Кроме того, присутствовали *Ledum palustre, Menyanthes trifoliata, Carex rostrata, Polygonum bistorta, Viola epipsila* и мн. др. Весьма разнообразно были представлены кустарнички (Vacciniaceae, *Empetrum* sp., и др.), плауны (*Lycopodium clavatum, L. alpinum, L. pungens, L. annotinum*), сфагновые мхи. В настоящее время южная часть Ямала занята кустарниковой тундрой. В южной части Гыданского полуострова и Таймыра в составе древесных пород преобладали береза и ольха (Левина, 1958), а в низовьях Енисея — ель и береза.

В Восточной Сибири в лесотундре Оленек-Хатангского междуречья и низовьев Оленека в отличие от западносибирской лесотундры наиболее распространенной древесной породой была лиственница. Береза и ольха местами произрастали в большом количестве, но ель имела весьма ограниченный ареал и встречалась, по-видимому, лишь по долинам рек. Большое участие в растительном покрове принимали ерники, ольховник, кустарнички (брусничные и др.). Болота, как и в Западной Сибири, занимали большие площади. В небольшом количестве произрастал *Selaginella sibirica.*

Довольно близкий состав растительности имела лесотундра Яно-Колымской низменности, однако ель здесь уже не росла, а береза встречалась в небольшом количестве.

На Чукотском полуострове лесотундровая растительность занимала, по-видимому, небольшие участки по долинам рек. Основными компонентами здесь были *Larix, Alnaster fruticosus, Betula* sect., *Albae, Betula, Salix, Pinus pumila.* Кроме того, в большом количестве произрастали кустарнички (Ericales), осоки, злаки, разнотравье.

Растительность лесотундры на о. Карагинском (Камчатка) характеризовалась своеобразным составом. Основной породой здесь была береза, представленная весьма разнообразно как древесными, так и кустарниковыми формами (*Betula* sect. *Albae, B.* sect. *Costatae, B.* sect. *Nanae*). В небольшом количестве (возможно, по долинам) встречались ель и пихта. Из кустарников, кроме берез, были широко распространены *Alnaster fruticosus, Pinus pumila, Salix, Myrica tomentosa,* из кустарничков и травянистых растений — Ericaceae, Cyperaceae, Gramineae, Compositae, *Rubus chamaemorus* и мн. др. Редколесья из березы с ольховником и кедровым стлаником чередовались здесь с тундровыми участками и болотами (Хорева, Скиба, 1966).

Лесная зона, как и в казанцевское межледниковье, охватывала бóльшую часть Западной и Восточной Сибири. В составе ее выделяются флористические провинции, сходные в общих чертах с провинциями казанцевского межледниковья, но и имеющие ряд отличий.

Первая флористическая провинция — область наибольшего распространения темнохвойной тайги. В каргинское время темнохвойные леса уже не проникали к востоку от Енисея так далеко, как это имело место в казанцевское межледниковье. В основном они ограничивались долиной Енисея и, возможно, устьевыми частями долин его крупных правых притоков — Ангары, Нижней Тунгуски и др. Основными лесообразующими породами были ель и сибирский кедр. Пихта, по-видимому, имела более ограниченное распространение, чем в казанцевское межледниковье, и встречалась чаще всего в западной части провинции, в районах, тяготеющих к Уралу, и в низовьях Иртыша. Большое участие в составе лесов, особенно на водоразделах, принимала береза. В восточной части провинции значительную примесь составляла сосна.

В северной части Западно-Сибирской низменности темнохвойные леса сочетались с участками березовых и лиственничных лесов. Например, к югу от Обской губы произрастали березовые и елово-лиственничные леса. В южной части провинции увеличивалась роль березы и сосны, и темнохвойные леса к югу сменялись неширокой полосой сосново-березовых лесов, переходящих далее в лесостепи.

Вторая флористическая провинция — область северотаежных редкостойных елово-лиственничных и березовых лесов — занимала северную часть Среднесибирского плоскогорья. При общем преобладании в древостое березы и лиственницы участие ели еще значительно. Однако последняя уже не имела здесь такого широкого распространения, как в казанцевское межледниковье, и росла в основном по долинам рек. Наибольшее развитие она получила в бассейне Нижней Тунгуски и в верховьях Оленека и Мархи. Другие темнохвойные породы (сибирский кедр и пихта) либо отсутствовали, либо встречались единично. Макроостатки этих пород в каргинских отложениях не известны, а в спорово-пыльцевых спектрах пыльца их составляет ничтожный процент или ее вообще нет. Сибирский кедр, возможно, произрастал в небольшом количестве лишь в бассейне Нижней Тунгуски. Сосна (*Pinus silvestris*) составляла небольшую примесь в лесах в основном в западной и южной частях провинции, была широко распространена ольха. Леса, по-видимому, не образовывали сплошных массивов и особенно на водоразделах чередовались с обширными болотами и, возможно, даже тундровыми участками. Растительность данной провинции отличалась от растительности казанцевского межледниковья значительно меньшим распространением темнохвойных пород, большим участием травянистых ассоциаций и споровых растений и была довольно близка к современной.

К югу от второй провинции выделяется третья флористическая провинция, охватывающая Якутскую низменность между Вилюем и Леной, среднее течение Лены и бассейн Подкаменной Тунгуски. Это область распространения светлохвойных сосново-лиственничных лесов. Кроме основных лесообразующих пород — сосны и лиственницы, большое участие в составе растительности принимали береза и ольха. Достаточно сухой и континентальный климат центральных районов Якутии не позволял расселяться темнохвойным породам широко. Они росли лишь по долинам рек. Ель, возможно, присутствовала в небольшом количестве в долине Лены, пихта, если и произрастала, то единично. По составу растительность данной провинции была близка к современной растительности этого района.

Четвертая флористическая провинция выделена для бассейна Ангары. Если в казанцевское межледниковье здесь были распространены темнохвойные леса, то в каргинское время увеличилась роль сосны и преобладали преимущественно смешанные сосново-кедровые леса с елью. Ель местами образовывала значительную примесь в составе лесов и была распространена шире, чем в настоящее время. Пихта встречалась единично. Береза входила в состав лесов, а кое-где, по-видимому, образовывала самостоятельные насаждения.

Пятая флористическая провинция выделена нами для территории Дальнего Востока. Как и в казанцевское межледниковье, здесь были распространены хвойно-широколиственные и березовые леса. Основными древесными породами были *Picea* и *Betula*, представленная несколькими видами: *Betula manshurica, B. dahurica, B. ermani, B. costata* и др. В меньшем количестве встречались *Pinus koraiensis, Alnus, Abies* и *Larix*. Из широколиственных пород произрастали *Corylus, Ulmus, Quercus, Juglans, Tilia, Acer, Fraxinus*.

В северной части провинции, в бассейне Амгуни и низовьях Амура, в составе лесов преобладала береза, хотя участие ели было значитель-

ным. В бассейне среднего течения Амура, Уссури, в Верхнезейской депрессии господствовали хвойные породы со значительной примесью березы и широколиственных пород. Следовательно, как и в казанцевское время, здесь различаются две области: северная — березовых лесов с участием ели и широколиственных пород, и южная — хвойно-широколиственных лесов. Широколиственные породы, пережившие зырянский век в рефугиумах, в каргинское время снова распространялись на территории Дальнего Востока, однако они, по-видимому, уже не проникали к западу и северу так далеко, как в казанцевское межледниковье. В Верхнезейской депрессии отмечено лишь присутствие *Ulmus* и *Corylus* (Грошенкова и др., 1960), современные ареалы которых расположены южнее.

Хвойно-широколиственные леса были также широко развиты в южной части Сахалина. Склоны гор покрывались в основном темнохвойной тайгой. Широколиственные леса состояли из лещины, граба, дуба, вяза, ореха.

Границы зон лесостепей и степей в каргинское время были близки к современным. В бассейне Иртыша (к югу от Омска) по материалам, полученным О. В. Матвеевой, были распространены разнотравно-полынные степи с участием лебедовых.

В Западном Забайкалье, в долине Селенги и Чикоя, были развиты преимущественно полынные степи. Склоны долин покрывались сосново-лиственничными лесами с березой. Широколиственные породы либо отсутствовали, либо встречались в небольшом количестве. В казанцевское межледниковье они занимали значительно большие площади. В Восточном Забайкалье злаково-полынные степи с участием лебедовых также чередовались с основными и березовыми лесами, занимающими, очевидно, более возвышенные участки рельефа.

В горах юга и северо-востока Сибири вертикальная зональность в каргинское время была выражена достаточно отчетливо, и горные леса снизу вверх сменялись редколесьем и горными тундрами. Состав лесов, как и в настоящее время, изменялся в зависимости от рельефа, экспозиции склонов, характера почв и т. д.

В предгорьях Алтая основными лесообразующими породами были сосна, ель, береза. Массивы лесов сочетались со степными участками. В Горном Алтае леса были распространены шире, чем в настоящее время. Например, в долине Буйлюгем, где сейчас преобладают безлесные полупустынные ландшафты, в каргинский век развивалась лесная растительность. В составе лесов доминировали сосна, сибирский кедр, было довольно много березы, встречались также ель, пихта, ольха. Возможно, что северные, наиболее увлажненные, склоны покрывались темнохвойными лесами, а южные — сосново-лиственничными с березой с полынными степями с участием лебедовых, эфедры, злаков, разнотравья. Кроме того, лиственница и береза, видимо, поднимались выше в горы, чем темнохвойные породы, и образовывали верхнюю границу леса.

В Западном Саяне (хр. Западный Танну-Ола и др.) темнохвойные леса имели более широкое распространение, чем на Алтае, и состояли из сибирского кедра и ели. В конце межледникового времени роль темнохвойных пород здесь несколько снизилась и увеличилось участие лиственницы и березы.

Склоны Восточного Саяна и берега Байкала также были покрыты хвойными лесами с березой, в которых в зависимости от экспозиции и абсолютных отметок преобладали либо темнохвойные, либо светлохвойные элементы. На берегах Байкала темнохвойные леса состояли в основном из сибирского кедра. В горной области, расположенной к северо-востоку от Байкала, леса состояли из лиственницы, сибирского

кедра, сосны и березы. Ель, если и встречалась, то в небольшом количестве. В районе Патомского нагорья, по заключению Л. М. Шестаковой, темнохвойные леса занимали пониженные участки рельефа, а выше располагался пояс березово-сосновых лесов с ольхой и сфагновыми болотами.

В горах Северо-Востока были распространены преимущественно лиственничные редколесья с участием белой березы, обилием кустарниковых видов березы и ольхи, а также с зарослями из кедрового стланика. Отдельные массивы лесов, возможно, встречались лишь по долинам и понижениям рельефа в районе верховьев Индигирки и Колымы. Ель, распространявшаяся в казанцевское межледниковье по долинам рек, в каргинский век здесь уже не произрастала. В целом растительность каргинского времени отличалась от казанцевской значительно большим однообразием, однако многие растения (*Agropyrum cristatum, Rumex acetosella, Artemisia sacrorum, Gnaphalium uliginosum* и др.), существующие сейчас в южных и юго-восточных частях Северо-Востока, продвигались тогда сравнительно далеко к северу (Куприянова, 1957; Васьковский, 1963). Кроме того, находки остатков таких растений, как кровохлебки, пижмы, мульгедиума, горечавки и различных крупных злаков дают представление о пышной луговой растительности.

Сартанское оледенение

Несмотря на то, что сартанское оледенение было горно-долинным и имело небольшие размеры, растительность этого времени претерпела весьма существенные изменения и значительно отличалась от растительности предшествующего каргинского межледниковья. Изучение спорово-пыльцевых спектров сартанских отложений показало, что в это время увеличилась роль открытых ландшафтов и изменялся флористический состав древесных и травянистых ассоциаций.

Во время сартанского оледенения фазы развития растительности не выделяются. По-видимому, это объясняется достаточно сухим и континентальным климатом сартанского времени, когда первая фаза, соответствующая холодному и влажному климату, здесь не проявилась. Более отчетливо для сартанского времени устанавливаются флористические особенности растительного покрова отдельных территорий.

Следует отметить, что растительность самых северных районов (южная часть Ямала, низовья Оби и Енисея) была близка к современной, в то время как в средней части Западной и особенно Восточной Сибири она отличалась от современной весьма значительно. Очевидно, это связано с усилением сухости климата в центральных районах Сибири. Лесные формации сменялись здесь редколесьем. Большое развитие получили перигляциальные сообщества с участием ксерофитов.

Рассмотрим кратко растительность сартанского времени отдельных районов. В южной части п-ова Ямал была распространена кустарниковая тундра с *Betula nana*, кустарничками (Ericales), зелеными и сфагновыми мхами, плаунами *Lycopodium alpinum*. От современной тундры эта растительность отличалась лишь более значительной примесью полыней (*Artemisia borealis*).

В низовьях Оби и Енисея преобладали тундровые и лесотундровые ландшафты с участием ксерофитов. Ближе к Уралу, в бассейне Горной Оби, существовала березовая и елово-лиственничная лесотундра с богатым травянистым покровом из злаков, осок, разнотравья, а также полыней и лебедовых. В районе Игорской Оби, по данным Н. С. Соколовой (1965), в состав растительности кустарниковой тундры входили *Betula nana, Rubus chamaemorus, Empetrum, Lycopodium pungens, L. alpinum* и др.

В среднем течении Оби и низовьях Иртыша темнохвойные леса каргинского времени сменились березовым редколесьем с кустарниками *Betula nana* и *Alnaster*. Ерниковые заросли местами достигали большого развития. Островки древесной растительности сохранялись в основном по долинам рек. Водоразделы были, по-видимому, сильно заболочены и покрыты преимущественно кустарниковой и травянистой растительностью.

На севере Восточной Сибири, на Анабаро-Оленекском междуречье, в бассейне р. Оленек распространялась ерниковая тундра с большим участием осоковых, вересковых, брусничных, разнотравья, сфагновых и зеленых мхов, плаунов *Selaginella selaginoides*.

По долинам рек росли ольха, береза, ива, лиственница и единично ель. Растительность северной части Анабаро-Оленекского междуречья была близка к современной, лишь граница тундры была несколько смещена к югу. В верхнем течении р. Оленек, находящемся сейчас в зоне северной тайги, преобладали безлесные заболоченные пространства с *Selaginella selaginoides*.

В бассейне нижнего и верхнего течения Нижней Тунгуски развивалась перигляциальная растительность с участием разнотравья (много Caryophyllaceae), злаков, полыней, лебедовых, плаунов (*Lycopodium alpinum, L. appressum*) и *Selaginella selaginoides*. В составе древесных преобладали береза, ольха, лиственница. Ель имела ограниченное распространение.

Перигляциальная растительность существовала также в Якутии в бассейне Ангары, Прибайкалье и Забайкалье, горных районах Северного Забайкалья (Патомское нагорье) и горах Северо-Востока.

В бассейне Ангары в сартанское время изменился состав древесной растительности: исчезли ель, пихта, сибирский кедр, возросла роль березы и лиственницы. Изменился также состав травянистых растений: значительно увеличилось участие полыней и лебедовых. По М. П. Гричук (1959), степи на больших пространствах вытеснили леса. Сохранившиеся участки лесов представляли собой сильно разреженную сосново-лиственничную тайгу и березняки, возможно, типа ерников.

В Прибайкалье были тундровые ландшафты с большим участием кустарниковой березки. Кустарниковая тундра сочеталась здесь с каменистыми сухими участками, где произрастали полыни и плауны (*Lycopodium alpinum, L. complanatum* и др.). В Торской впадине преобладали безлесные ландшафты, травянистый покров которых состоял из полыней, злаков, лебедовых, плаунов (*Lycopodium alpinum, L. pungens, L. selago*), произрастала также кустарниковая березка.

В Западном Забайкалье в межгорном понижении, занятом долиной Среднего Чикоя, климат отличался большой сухостью. Здесь развилась перигляциальная растительность типа полупустыни. Растительный покров был беден и состоял почти исключительно из ксерофитов — полыни, лебедовых, эфедры. Эфедра была представлена не менее чем четырьмя-пятью видами, в то время как в настоящее время здесь присутствует всего один вид — *Ephedra monosperma*. Возможно, что бо́льшая часть видов эфедры мигрировала сюда из Монголии. Из лебедовых определены такие виды, как *Kochia prostrata, Eurotia ceratoides* и другие, характерные в настоящее время для сухих, каменистых и песчаных степей. На каменистых склонах росли *Lycopodium alpinum, L. complanatum, Selaginella sanguinolenta*.

Перигляциальные степи были распространены в долине р. Селенги, по восточному побережью оз. Байкал (Виппер, 1962) и в Восточном Забайкалье (Зорин и др., 1961). Большое участие в составе травянистых растений принимали лебедовые.

В горах Северного Забайкалья и Северо-Востока, как и в зырянское время, увеличивались площади, занятые горными тундрами и редколесьем. В пределах Патомского нагорья березовые редколесья сочетались со степными участками, травянистый покров которых состоял из злаково-полынных и маревых ассоциаций. В долине р. Бодайбо в составе растительности большое участие принимала кустарниковая березка и *Selaginella sibirica*. Кроме того, произрастали *Selaginella borealis, Lycopodium alpinum, L. selago*. Значительного распространения достигает кедровый стланик.

В горах Северо-Востока, в отличие от каргинского времени, были весьма широко развиты *Pinus pumila* и *Selaginella sibirica*. В большом количестве также произрастали кустарниковые березки и ольховник. В западной части Чукотского полуострова существовали кустарниково-моховая и каменистая тундры. Состав растительности этих районов свидетельствует о холодном и сухом климате.

На Камчатке, в долине р. Ковран, преобладали открытые пространства, занятые моховыми и осоковыми болотами, с зарослями восковницы (*Myrica tomentosa*), кустарниковой березки (*Betula exilis*). Были широко развиты луговые и лугово-болотные ассоциации с *Menyanthes trifoliata, Rubus chamaemorus, Sanguisorba, Thalictrum*. В более благоприятных местообитаниях произрастали березовые леса с подлеском из *Alnaster fruticosus*.

На Дальнем Востоке, как и в зырянское время, хвойные и березовые леса с широколиственными породами предшествующего межледниковья сменились березовыми лесами с лиственницей и участием кустарниковых видов берез (*Betula exilis* и *B. ovalifolia*) и ольховника. Расширяли свои ареалы тундровые и горно-альпийские виды плаунов (*Licopodium alpinum*) и плаунков (*Selaginella sibirica*). В горных хребтах значительно снижалась граница кустарниковой тундры с *Pinus pumila, Betula* sect. *Nanae, Alnaster*. Изменение состава лесов и увеличение роли травянистых, в частности ксерофитных группировок, свидетельствует об усилении сухости климата и на этой территории, хотя типичная перигляциальная растительность здесь не развивалась.

На Сахалине в сартанское время широкое распространение получили сфагновые и зеленомошные болота, ерники, а также березовые и лиственничные леса.

Состав растительности сартанского времени показывает, что наиболее сухим климат был в центральной и южной частях Восточной Сибири. Если в Западной Сибири господствовали заболоченные пространства с редколесьями и тундровой растительностью с примесью ксерофитов, то в Восточной Сибири участие ксерофитов значительно увеличилось, а перигляциальные степи имели наибольшее развитие.

По флористическому составу растительность сартанского времени была сходна с растительностью зырянского оледенения, изменялись лишь ареалы отдельных видов.

Широкое распространение перигляциальной растительности в сартанское время явилось последней фазой развития растительности в верхнем плейстоцене.

Растительность голоцена

Начало голоцена связано с несомненным потеплением климата, происшедшем после деградации последнего верхнеплейстоценового (сартанского) оледенения. Оно совпадает с нижней границей бореального периода схемы Блитта — Сернандера. Продолжительность голоцена невелика, всего около 10 000 лет в абсолютном летосчислении. В Сибири нижняя граница голоцена нередко совпадает с началом формирования торфя-

ников. К началу голоцена была восстановлена широтная зональность растительного покрова, нарушенная сартанским оледенением. В оптимальную климатическую фазу голоцена произошло широкое распространение на территории Сибири лесной растительности, которая продвигалась к северу от современной границы лесной зоны на 150—300 *км*. И, наконец, в позднем голоцене растительный покров сформировался в его современных границах. Большое влияние на растительность голоцена оказывала деятельность человека. Сведения о составе растительности Северной Азии в голоцене приведены в табл. 12.

Климатические условия раннего голоцена, судя по составу растительности, были по-видимому, близки к современным. К этому времени лесная растительность занимала значительные территории. В нижнем и среднем течении Оби и Енисея в это время были развиты березовые, еловые и лиственничные леса и редколесья. На Обь-Енисейском междуречье в современной южной подзоне тайги произрастали сосново-березовые леса с незначительным участием темнохвойных пород.

В горах Алтая нижний пояс составляли сосново-кедровые леса, выше господствовали леса из пихты. Вершины гор были покрыты зарослями кустарниковой березы.

В Приангарье, Прибайкалье и Западном Забайкалье существовали леса, в составе которых были ель, лиственница, обыкновенная и кедровидная сосна, а также береза. Здесь происходило наступание леса на степь. Лишь наиболее инсолированные участки оставались занятыми степями.

В верховьях Нижней и Подкаменной Тунгуски произрастали лиственничные леса с елью и березой. На севере Восточной Сибири, в верховьях Вилюя, Оленека, Мархи, формировались редкостойные лиственничные, еловые и березовые леса. Открытые участки были заняты болотами и ерниковыми зарослями.

В нижнем течении Индигирки и на Чукотском полуострове господствовала кустарниковая тундра.

На Сахалине и Дальнем Востоке в депрессиях рельефа росли в основном березовые и ольховые леса. Склоны гор были покрыты хвойными лесами. В наиболее благоприятных местообитаниях появилась небольшая примесь широколиственных пород — дуба и вяза.

В среднем голоцене климатические условия были наиболее благоприятными. Средний голоцен соответствует атлантическому и суббореальному периодам схемы Блитта — Сернандера, его продолжительность более 5000 лет.

В ряде районов выделяется не одна, а несколько фаз в развитии растительности среднего голоцена. Так, например, в нижнем и среднем течении Енисея установлены три фазы в развитии растительности: 1) еловые леса; 2) березовые леса; 3) темнохвойная елово-пихтовая тайга.

Для оптимальной фазы голоцена составлена схематическая карта (фиг. 38), на которой выделены зональные типы растительности и флористические провинции. Ее сопоставление с современной картой растительности показывает, что граница лесной зоны и лесотундры находилась в оптимум голоцена севернее современной местами на 250—300 *км*.

Север Западной и Восточной Сибири был занят кустарниковой тундрой, которая почти всюду продвигалась вплоть до морских побережий, заняв место арктических, моховых и пушицево-осоковых тундр. На западе в этих тундрах преобладали кустарниковые береза и ольха. К востоку увеличивалось участие *Pinus pumila*.

Лесотундровая зона, протягиваясь неширокой полосой, занимала южную часть полуостровов Ямал, Гыдан, Таймыр, низовья рек Лены,

Таблица 12

Растительность Северной Азии в голоцене

Горизонт	Полуострова Ямал, Гыданский и Таймыр: северная часть	Полуострова Ямал, Гыданский и Таймыр: южная часть	Нижнее течение Оби	Среднее течение Оби	Нижнее течение Енисея	Среднее течение Енисея	Нижнее течение Иртыша	Среднее течение Иртыша	Обь-Енисейское междуречье (юг)	Предалтайская равнина
Поздний	Арктические мохово-лишайниковые и кустарничковые тундры	Кустарничковая и кустарниковая тундра	Лиственничная лесотундра	Темнохвойные преимущественно еловые леса	Лиственничная лесотундра, южнее темнохвойные елово-кедровые северотаежные леса	Сосновые леса с участием ели, пихты, лиственницы и березы	Сосновые леса	Степь	Березово-осиновые и темнохвойные леса	Березово-сосновая лесостепь и степь
Средний	Кустарниковые тундры	Редкостойные березовые и лиственничные леса со сфагновыми болотами	Темнохвойные пихтово-еловые и березовые леса	Березовые и сосново-кедровые леса	Темнохвойные еловые леса с участием пихты, кедра и березы	Сосновые леса с участием ели, пихты, березы и лиственницы, а в конце фазы — сибирского кедра	Березово-сосновые леса с примесью широколиственных пород	Степь	Сосновые леса с участием сибирского кедра, ели, пихты и березы	Сосново-кедровые леса с участками луговых степей
Ранний			Елово-лиственничная лесотундра	Еловые леса	Еловые и березовые редколесья	Елово-березовые и лиственничные леса	Сосновые леса с участием ели и кедра	Березовая лесостепь	Сосново-березовые леса с небольшим участием темнохвойных пород	

Таблица 12 (продолжение)

Горизонт	Горный Алтай и Западный Саян	Приангарье	Восточный Саян (горный район)	Тункинские впадины	Юго-Западное Забайкалье (долина Чикоя)	Западное Забайкалье	Верхнее течение Бодайбо (Северное Забайкалье)	Верховья Нижней и Подкаменной Тунгуски	Анабаро-Оленекское междуречье	Нижнее течение Вилюя
Поздний	Сосново-кедровые леса. Высокогорья безлесны	Лиственнично-сосновые леса	Сосновые леса	Сосново-березовые леса с участками степей		Сосновые леса	Сосново-лиственничные леса	Елово-сосново-лиственничные лесотундры	Кустарниковые тундры и лиственничные лесотундры	Лиственничные лесотундры и леса
Средний	Сосново-кедровые леса с пихтой, лиственницей и березой	Сосново-кедровые леса	Сосново-лиственничные леса с кедром и березой	Сосново-березовые леса с участием широколиственных пород (дуб, вяз) и богатым травянистым покровом	Березово-дубовая лесостепь	По склонам гор березовые и сосновые леса. В ущельях темнохвойная тайга. Высокогорья заняты кедровыми лесами	Елово-сосново-лиственничные леса	Смешанные елово-лиственничные леса с кедром и пихтой	Елово-лиственничные редколесья с участием сосны, сибирского кедра и березы	Сосново-березово-лиственничные леса с елью
Ранний	Сосново-кедровые леса с участием пихты	Сосновые и березовые леса		Темнохвойные кедрово-пихтовые леса с елью и сосной		Елово-лиственничные леса с пихтой и березой. Наиболее инсолированные участки заняты степями		Елово-березово-лиственничные леса	Елово-лиственничные редколесья	

Таблица 12 (окончание)

Верховья Вилюя и Мархи	Нижнее течение Лены	Верхнее и среднее течение Алдана	Нижнее течение Индигирки	Верхнее течение Индигирки и Колымы	Чукотка	Камчатка	Дальний Восток				Сахалин		
							Юго-западное Приамурье	Нижнее и среднее течение Амура	Эворэно-Чукчагирская депрессия	Приморье	Северный Сахалин	Поронайская депрессия	Сусунайская депрессия
Сосново-лиственничные редкостойные леса	Тундра	Елово-сосново-лиственничные леса	В долине лесотундра, на междуречьях кустарниковая тундра	Лиственничные редкостойные леса. Широко развиты заросли кедрового стланика, кустарниковой березы и ольхи	Кустарниковая тундра	Березовые парковые леса с покровом из высокотравья	Еловые и лиственничные леса	Лиственничные леса и мари, березовые леса. В среднем течении березовые и кедровые леса	Лиственничные и березовые леса. Большие площади заняты сфагновыми болотами с кустарниковой ольхой и березой	Хвойные и широколиственные леса	Березовые леса с зарослями ерника. В горах ель	Елово-пихтовые и березовые леса	Пихтово-еловые и березовые леса с участием широколиственных пород
Сосново-кедровые леса с участием ели, пихты, березы, лиственницы	Елово-лиственничная тундра	Елово-сосново-лиственничные леса	Ольхово-березово-лиственничная лесотундра	Разреженные лиственничные леса. Высокогорья заняты кедровым стлаником	Березово-ольхово-лиственничная лесотундра	По долинам рек ольховые леса. В центральной Камчатской депрессии хвойные леса из аянской ели и даурской лиственницы	Мелколиственные и хвойные леса, в наиболее благоприятных местообитаниях встречаются широколиственные	Смешанные леса с небольшой примесью широколиственных пород разнообразного состава	Смешанные леса с участием широколиственных пород: дуба, вяза, лещины	Березово-широколиственные и широколиственные леса по склонам гор	Березовые леса с небольшим участием широколиственных пород: дуба, вяза	Елово-пихтовые леса с участием березы, лиственницы и широколиственных пород	Елово-пихтовые и березовые леса с широколиственными породами
Редкостойные лиственнично-березовые леса с небольшим участием ели и пихты			Лесотундра		Лесотундра	Елово-лиственничные и березовые леса. На вершинах гор кедровый стланик. Большие площади заняты болотами	Ольховые и березовые леса в долинах. На склонах гор лиственнично-еловые леса	Березовые леса с небольшой примесью широколиственных пород		Хвойно-широколиственные леса	Елово-березовые леса с лиственницей и сосной	Пихтово-еловые леса с участием березы, лиственницы, ели	

Индигирки. На северо-востоке она по долинам рек Анадырь и Пенжина и Паропольскому долу спускалась к югу, до Пенжинской губы.

На севере Западно-Сибирской низменности, в низовьях Оби и Енисея, была развита березовая лесотундра с незначительной примесью сибирского кедра, ели и лиственницы. В травянистом ярусе росли злаки, осоки и споровые растения. Большое значение имели заросли из кустарниковой березы, ольхи и ивы.

В дельте Лены и Индигирки существовала елово-березово-лиственничная лесотундра с большим участием кедрового стланика. Большие пространства были заняты осоковыми и сфагновыми болотами.

На Чукотском полуострове в районе зал. Креста были распространены обширные сфагновые и осоковые болота, активно шло торфообразование, что говорит о значительно более теплом климате, чем в настоящее время. Из древесных пород произрастали лиственница, береза и кедровый стланик.

К югу от тундры и лесотундры простиралась зона лесов, занимавшая почти всю территорию Сибири и Дальнего Востока, за исключением небольших площадей, покрытых степной, лесостепной и высокогорной растительностью. В Восточной Сибири редкостойные елово-лиственничные леса со сфагновыми болотами были развиты на Анабаро-Оленекском междуречье и в Колымской низменности.

В Западной Сибири на границе с лесотундрой небольшие площади были заняты редкостойными заболоченными елово-березовыми лесами со сфагновыми болотами. Темно-хвойные, преимущественно еловые леса по долинам рек продвигались далеко к северу: по Оби — до широты Нового Порта, по Енисею — до широты Усть-Порта.

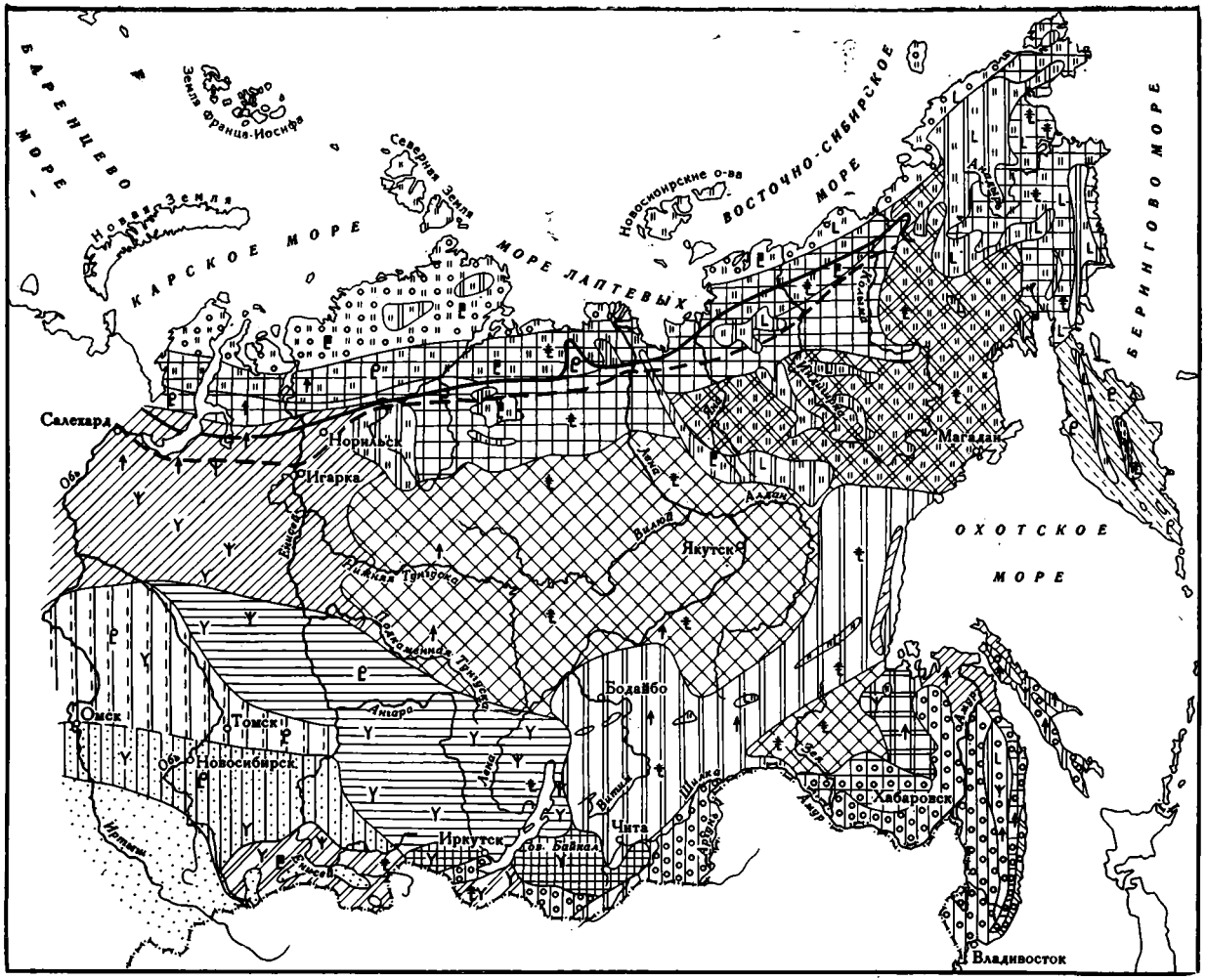
К югу состав лесов становился более разнообразным: увеличивалась примесь кедра, пихты, а еще южнее — обыкновенной сосны, которая постепенно в среднем течении Оби и Енисея стала преобладающей породой.

Преимущественно сосновые леса с примесью кедровидной сосны, лиственницы и пихты занимали обширную область в среднем течении Оби и Енисея, а также в районе Приангарья. На юге Западно-Сибирской низменности в связи с усиливающимся засолением и заболачиванием почв березовые и сосновые леса сменили тайгу. Как и в настоящее время, здесь были развиты рямы и займища. В северной лесостепи и южной части болотно-березовой подзоны небольшие по площади рямы были разбросаны среди обширных займищ. К северу площади рямов увеличивались.

В Прибайкалье в среднем голоцене кедровые леса сменились березовыми и сосновыми с примесью широколиственных пород (*Quercus mongolica* и *Ulmus pumila*). Склоны гор Тункинского хребта были покрыты сосновыми лесами с участием сибирского кедра, лиственницы, меньше ели и березы. Высокогорья были заняты кустарниковой березой и альпийскими лугами. В Западном Забайкалье, в бассейне Чикоя, как и в Тункинских впадинах, были распространены березовые леса с дубом и вязом. Эти леса сочетались со степными участками, где преобладали полыни и разнотравье. Склоны гор были покрыты березой и сосной, высокогорья — кедром.

В среднем голоцене леса распространялись не только по равнинам, но и поднимались высоко в горы. В Восточном Саяне, в районе оз. Ильчир (абсолютная высота около 2000 *м*), где в настоящее время развита горная тундра, произрастали сосновые и лиственничные леса со значительным участием кедра.

Обращает на себя внимание присутствие большого количества дуба в западной части Тункинской впадины и в долине р. Чикоя. В настоящее время *Quercus mongolica* здесь отсутствует и известен лишь в



Фиг. 38. Схематическая карта растительности голоцена (оптимальная фаза)

Условные обозначения см. фиг. 34

Приамурье, Приморье и Восточном Забайкалье. Вяз в Прибайкалье не растет, а в долинах Западного Забайкалья встречаются островные леса из *Ulmus pumila*. Таким образом, во время климатического оптимума происходила миграция широколиственных пород с юго-востока и востока.

Во время климатического оптимума растительность Камчатки не изменялась столь существенно, как в других районах Дальнего Востока. Площади хвойных лесов, по-видимому, были шире, чем в настоящее время. Леса из аянской ели и даурской лиственницы занимали наиболее благоприятные местообитания на западном склоне Срединного хребта. В травянистом ярусе в этих лесах отмечались *Osmunda cinnomomea* и *Lycopodium sitchense*, в настоящее время не произрастающие в этих районах Камчатки, а сохранившиеся в качестве реликтов лишь на самом юге и юго-востоке полуострова. Таким образом, климат Камчатки в среднем голоцене был, по-видимому, несколько суше и теплее современного.

На Дальнем Востоке и Сахалине послеледниковое потепление значительно отразилось на составе растительности. Широколиственные породы продвигались на север далеко от их современных границ. Так, Г. С. Ганешин (1960) и Н. И. Пьявченко (1954) указывают на наличие пыльцы широколиственных пород (дуба, вяза и лещины) в торфяниках Северного Сахалина, Шантарских островов и низовьев Амура.

В южных районах Дальнего Востока широколиственные породы, главным образом монгольский дуб, становятся доминирующими. Широколиственные и хвойно-широколиственные леса поднимались высоко в горы (Соловьев, Зданская, 1962).

После фазы климатического оптимума голоцена вновь произошло значительное похолодание климата, приведшее к увеличению площадей, занятых тундровой растительностью, и отступанию границы леса к югу, к сокращению ареалов широколиственных пород, понижению границы леса в горах. В этот период сформировалась растительность в ее современных границах.

Большое влияние на растительность, особенно в конце голоцена, оказал человек. Естественный растительный покров на больших площадях, особенно на юге, заменен культурным.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АНТРОПОГЕНА СЕВЕРНОЙ АЗИИ, ЕВРОПЫ И СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

Сопоставление основных этапов в истории развития растительности различных отрезков антропогена Европы, Азии и Америки представляет большой палеофлористический интерес. Однако на пути такой корреляции стоят значительные трудности. Пространственно сильно удаленные разрезы, хотя, возможно, и сходные по своему стратиграфическому положению, могут быть сопоставлены до известной степени условно. В таком случае при палеофлористических сопоставлениях всегда следует учитывать как зональные, так и провинциальные особенности типов растительности тех или иных этапов антропогеновой истории, на которые накладывали отпечаток местные физико-географические условия.

Делая попытку такого сопоставления, мы придерживаемся мнения о том, что имеющиеся в настоящее время палеоботанические материалы позволяют провести корреляцию в самых общих чертах, т. е. в пределах основного хода изменения растительности и флоры в зависимости от общих закономерностей изменения климата в течение антропогена. Следует оговориться, что в основном мы будем касаться лишь изменений в составе флоры и растительности тех отрезков антропогена, которые характеризуются относительно теплым климатом и относятся к межледниковьям и частично к интерстадиалам, так как именно эти изменения наиболее выразительны. Что касается флоры и растительности, связанных с «холодными» отрезками времени антропогена, то здесь дело обстоит значительно сложнее. Особенно это относится к эоплейстоцену, где лишь за небольшими исключениями, почти неизвестно палинологических и палеоботанических материалов, которые бы свидетельствовали о существовании в это время типичных перигляциальных условий.

Палеоботанических материалов, характеризующих растительность начала антропогена — нижнего эоплейстоцена (астийский и виллафранкский ярусы) [1], в литературе немного. Следует упомянуть результаты спорово-пыльцевых анализов рейверских глин, вскрывающихся в обнажениях в районе нижнего Рейна (Герасимов и др., 1963).

В рейверских глинах была найдена пыльца *Pinus* (подрода *Haploxylon*), *Sequoia, Taxodium, Sciadopitys, Nyssa, Liquidambar, Carya, Pterocarya, Tsuga* и др. (Бурк и др., 1959; Rein, 1955; Altehenger, 1959; Zagwijn, 1960, 1963).

[1] Авторы принимают стратиграфическую схему, опубликованную в работе В. И. Громова, М. Н. Алексеева, Э. А. Вангенгейм, Н. В. Кинд, К. В. Никифоровой, Э. И. Равского (1965), как единственную достаточно детальную, позволяющую коррелировать отложения в межконтинентальном масштабе.

Близкие по составу спорово-пыльцевые спектры были обнаружены в результате анализов песков, вскрывающихся в обнажениях о. Зильт (Thomson, 1955). В них встречена пыльца *Sequoia, Sciadopitys, Taxodium, Ilex, Nyssa,* а также пыльца *Pinus* подрода *Haploxylon.* К рейверским отложениям, по-видимому, относятся также осадки района Айхенберга (ФРГ), содержащие в составе спорово-пыльцевых спектров пыльцу *Pinus* подрода *Haploxylon, Castanea, Carya, Pterocarya, Tsuga, Sciadopitys, Nyssa, Liquidambar, Rhus* (Chanda, 1960).

Крайними восточными районами, где обнажаются отложения первой половины эоплейстоцена, является территория Прибайкалья и Камчатки. В нижней части отложений «охристой» свиты Прибайкалья и в осадках эрмановской свиты Камчатки в составе спорово-пыльцевых спектров найдена пыльца *Picea excelsa, Picea* sect. *Omorica, Pinus* sect. *Strobus, Pinus* sect. *Cembrae, Sequoia, Taxodium, Tsuga, Juglans.* Обращает на себя внимание большое количество пыльцы хвойных пород в спектрах отложений восточных районов, что вызвано особенностями сибирского климата. Однако, как и в Западной Европе, в составе растительности и здесь принимают участие неогеновые элементы флоры.

Лежащие стратиграфически выше рейверских глин претегеленские осадки (Vlerk v. d., Florschütz, 1953; Zagwijn, 1960, 1963) палинологически охарактеризованы весьма скудно. Загвейн (Zagwijn, 1963) указывает лишь на увеличение в спорово-пыльцевых спектрах этих осадков пыльцы травянистых растений. Спектры претегелена характеризуются почти полным отсутствием пыльцы *Nyssa, Sequoia, Sciadopitys, Liquidambar, Taxodium* (Vlerk, v. d, Florschütz, 1953); однако, в отличие от тегеленских глин, содержат в большом количестве пыльцу *Fagus.* По мнению Флоршютца, это изменение состава флоры было вызвано похолоданием климата в период древнейшего (дунайского) оледенения.

Тегеленские глины, лежащие стратиграфически выше, содержат богатую фауну и флору. В настоящее время многие исследователи считают их дунай-гюнцскими межледниковыми отложениями (Цапенко, Махнач, 1959, 1960; Vlerk v. d., Florschütz, 1953; Charlesworth, 1957).

При исследовании растительных остатков из тегеленских глин (Reid C., Reid E. M., 1915; Hammen, 1951), как и в рейверских глинах, были найдены флористические элементы, родственные восточноазиатским и североамериканским видам. Однако по сравнению с флорой рейверских глин в них наблюдается обеднение состава флоры, исчезают многие экзотические виды и возрастает число местных форм. Характерным является папоротник *Azolla tegeliensis.*

Данные спорово-пыльцевых анализов тегеленских глин также свидетельствуют об обеднении флоры. В спорово-пыльцевых спектрах отсутствует пыльца *Sequoia, Sciadopitys, Liquidambar, Nyssa,* но в небольшом количестве еще встречается пыльца *Tsuga, Juglans, Carya, Pterocarya,* характерен *Fagus* (Brelie v. d., Rein, 1956; Zagwijn, 1963). Среди фаунистических находок из отложений тегелена следует назвать *Dicerorhinus etruscus* (Falc.) и *D. mercki* (Jäg.), *Archidiskodon meridionalis* (Nesti), *Ursus etruscus* Cuv., *Macaca florentina* (Cocchi). Последняя находка представляет большой интерес, так как является наиболее северной из всех известных до настоящего времени (Бурк и др., 1959).

В Белоруссии первое теплое время нижнего антропогена синхронизируется с тегеленской эпохой Нидерландов, ФРГ, ГДР, Польши (Цапенко, Махнач, 1960). В это время на всей указанной территории произрастали смешанные леса из разнообразных лиственных и хвойных пород. В их состав входили также и некоторые реликтовые неогеновые элементы (*Juglans, Carya, Rhus, Nyssa, Fagus, Ilex, Taxus, Sequoia*).

Выше тегеленских отложений на территории Нидерландов залегают осадки так называемой серии кедихем, отвечающей гюнцу альпийской

схемы. Эти осадки подразделяются на три части: нижнюю — «криотурбированные пески» — эбуроний — гляциал; среднюю — ископаемая почва — ваалий — интергляциал (или интерстадиал) и верхнюю — криотурбированную лишь в основании — менапий — гляциал (Zagwijn, 1963).

По составу спорово-пыльцевых спектров межледниковье «ваалий» не отличается от тегелена. В тех и других присутствует пыльца *Carya, Pterocarya, Tsuga*. Однако на смену характерного для тегелена *Azolla tegeliensis* приходит в верхах тегелена и в ваалии *Azolla filiculoides*. Загвейн (Zagwijn, 1963) указывает, что нет данных, которые бы свидетельствовали о существовании арктической флоры и растительности во время оледенений раннего плейстоцена (среднего эоплейстоцена нашей схемы). Правда, есть указания на находки пыльцы «типичных» ледниковых элементов (*Artemisia, Helianthemum, Thalictrum, Selaginella*) в отложениях, подстилающих осадки, по-видимому, кромерского межледниковья в районе Бильсхаузена (Averdiek, Brelie v. d., 1963). Однако в работе не дано более точного определения стратиграфического положения осадков, содержащих ледниковые элементы.

На известное обеднение флоры в первой половине эоплейстоцена указывают также палеофлористические материалы из отложений восточных районов Сибири. В частности, спорово-пыльцевые спектры верхней части «охристой» свиты свидетельствуют о существовании во время формирования этих осадков ольхово-березовых лесов с примесью единичных широколиственных пород, пришедших на смену хвойно-широколиственным лесам с участием в их составе неогеновых элементов флоры (*Tsuga, Juglans* и др.).

Относительно хорошо палинологически изученными являются отложения кромерского (гюнц-миндельского альпийской схемы) межледниковья.

В Дании осадки этого межледниковья обнаружены близ Харрескова и Олгода (Западная Ютландия). На спорово-пыльцевых диаграммах прослеживается все межледниковье, для которого особенно характерно высокое содержание пыльцы *Ulmus* и *Taxus* (Andersen, 1965).

Очень полно отложения кромерского межледниковья развиты в районе Бильсхаузена, северо-восточнее Гёттингена. На спорово-пыльцевой диаграмме отражена смена смешанного дубового леса (пыльца дуба достигает 80%) буковым (Brelie v. d., Rein, 1956). Пыльца третичных реликтов в отложениях межледниковья почти не встречается. Присутствует единичная пыльца *Pinus* подрода *Haploxylon, Tsuga, Taxodium*, возможно, переотложенная.

Отложения серии стерксел в Нидерландах Загвейн (Zagwijn, 1957, 1963) относит к гюнц-миндельскому межледниковью и сопоставляет с кромерскими лесными слоями Восточной Англии. Для оптимальной фазы кромерского межледниковья в Нидерландах характерна фаза сосны и смешанного дубового леса. Содержание пыльцы *Carya, Pterocarya, Tsuga* не превышает 1—2%.

Свое название кромерское межледниковье получило от разреза Кромер в Норфольке (Восточная Англия), для которого впервые был выполнен спорово-пыльцевой анализ кромерских лесных слоев (Woldstedt, 1951). Спорово-пыльцевая диаграмма, полученная Томсоном, отражает преобладание пыльцы пород смешанного дубового леса (до 50%). Пыльца неогеновых экзотов в спектрах не встречается. Позднее спорово-пыльцевой анализ этих отложений проводила Дьюган (West, Godwin, 1958; Duigan, Sparks, 1963).

В результате анализов большого числа разрезов кромерских лесных слоев, вскрывающихся на побережье между Вест-Рантон в Норфольке и Кортон в Суффольке, был получен ряд спорово-пыльцевых диаграмм

(Duigan, Sparks, 1963). Их можно разделить на три основные зоны: a (начало межледниковья) — преобладает пыльца березы, потом сосны, высокого содержания достигает пыльца недревесных растений; b — много пыльцы ольхи, максимум и дальнейшее падение кривой пород смешанного дубового леса и ели; c — вновь преобладает пыльца березы и сосны. В спектрах были найдены единичные зерна *Tsuga, Juglans, Fagus.*

Флору, близкую по составу к названным выше, содержали отложения кромерского межледниковья Польши. На территории Польши палеоботаническое изучение наиболее древних четвертичных отложений проводил Шафер (Szafer, 1953, 1954). Особый интерес представляют результаты изучения макроскопических растительных остатков и пыльцы разреза Мизерна у Чорштына. Основываясь на полученных палеоботанических данных, Шафер выделяет ряд разновозрастных горизонтов и характеризует климатические условия их формирования.

Горизонты Мизерна I и I/II — осадконакопление происходило в период догюнцского похолодания. Для этого времени все же была характерна лесная флора, но сильно обедненного состава по сравнению с флорой более низких горизонтов (флора Кросценка). В это время отмечается появление бореальных растений, таких, как *Sphagnum, Potamogeton.* Мизерна II — флора указывает на умеренно теплый лесной климат и произрастание лиственных, главным образом дубовых, лесов с небольшой примесью хвойных пород.

Горизонт Мизерна II/III Шафер синхронизирует с гюнцским оледенением. Этот горизонт отличается наибольшим обеднением флоры. Шафер сравнивает климат этого времени с современным климатом средней Швеции или южной Финляндии, где преобладает лесная растительность. Горизонты Мизерна III и III/IV отвечают гюнц-миндельскому межледниковью. На пыльцевой диаграмме выделяются четыре фазы, охватывающие все межледниковье: 1) господство пыльцы ели, встречается пыльца *Abies* и *Tsuga*; 2) оптимальная — преобладает пыльца дуба, много *Tilia, Juglans,* из хвойных доминирует сосна, много ели, пихты, встречается *Tsuga.* Из споровых найдена *Osmunda claytoniana*; 3) на первое место выходит пыльца сосны, много пихты и *Tsuga.* Максимального количества достигает пыльца березы; 4) похолодание в связи с наступающим оледенением (миндель). Содержание хвойных (*Abies, Tsuga*) уменьшается, сосна, ель встречаются в большом количестве. Наибольшего количества в этом горизонте достигают пыльца недревесных растений, споры мхов и плаунов.

На территории Белоруссии (Цапенко, Махнач, 1959, 1960) во время кромерского межледниковья господствовали хвойные леса с примесью широколиственных пород, среди которых встречались еще реликты (Juglandaceae, Cupressaceae, Taxodiaceae, *Ilex, Rhus, Nyssa, Pinus* sect. *Strobus*).

На изменения климата и соответственно состава флоры и растительности Среднего Поволжья, происшедшие в акчагыле и апшероне, указывает Т. А. Кузнецова (1964). В целом для этого времени были характерны хвойные леса разнообразного видового состава с примесью лиственных пород. В лесах нижнеакчагыльского времени сохранялись некоторые реликтовые теплолюбивые формы, такие, как Taxodiaceae, Cupressaceae, Juglandaceae, Fagaceae, Magnoliaceae. Однако доминантами в лесных ассоциациях являлись ель, сосна, пихта, тсуга, лиственница. Среди лиственных пород встречались как мелколиственные (береза, ольха, ива), так и широколиственные (липа, вяз, дуб и др. породы). В верхнеакчагыльское время произошло похолодание климата. Леса в Среднем Поволжье по составу напоминали леса подзоны южной тайги Восточной Сибири. В апшеронский век в связи с потеплением климата

флора вновь обогатилась термофильными видами. В лесах из ели, тсуги, пихты появились такие теплолюбивые формы, как бук, каштан, дуб, граб, липа, клен, лещина, магнолиевые. В отличие от лесов нижнеакчагыльского времени в лесах апшерона уже отсутствовали представители семейств Taxodiaceae, Cupressaceae, Juglandaceae, Myrtaceae. По-видимому, апшерон можно сопоставлять с гюнц-миндельским (кромерским) межледниковьем Западной и Средней Европы (Громов и др., 1965).

На территории Сибири отложения, синхронные кромерским, еще не выявлены. Возможно, с этим межледниковьем связано формирование каких-то слоев верхней части осадков «охристой» свиты Прибайкалья.

В США с кромерским межледниковьем сопоставляется межледниковье афтон (Громов и др., 1960). Палинологическая характеристика отложений этого межледниковья весьма отрывочная (Флинт, 1963). В оптимальной фазе межледниковья преобладала пыльца дуба и травянистых растений, в начале и конце межледниковья — хвойные породы.

Палинологическая характеристика отложений времени эльстерского оледенения (миндель альпийской схемы) также фрагментарна. Андерсен (Andersen, 1965) выделяет внутри эльстера два интерстадиала, названных им Олгод I и Олгод II. Их спорово-пыльцевые спектры характеризуются максимумом содержания пыльцы *Juniperus, Betula, Pinus.* Спектры первого интерстадиала содержат также пыльцу *Picea, Alnus, Quercus, Ulmus, Taxus, Corylus,* т. е. достаточно термофильных древесных пород.

Указаний на существование в эльстерское время перигляциальной растительности в западноевропейской литературе нет.

Авердик и Брели (Averdiek, Brelie v. d., 1963) отмечают в осадках, перекрывающих кромерские глины, пыльцу сосны, березы, ивы и травянистых растений, среди которых преобладает полынь. Однако стратиграфическое положение этих осадков более точно авторами не определено.

Есть также указания на находки в отложениях, синхронных лоустофтскому оледенению Восточной Англии, макроскопических растительных осадков *Betula nana, Salix polaris* (West, 1958).

С эльстерским оледенением Европы сопоставляется досамаровское (демьянское) оледенение Западной Сибири и похолодание климата на Камчатке, в течение которого отлагались синие глины.

Из всех отложений эоплейстоцена наиболее полно палинологически охарактеризованы осадки, синхронизируемые с миндель-рисским (гольштейн, эльстер-заале) межледниковьем Альп.

В Дании в оптимальную фазу межледниковья гольштейн встречается в небольших количествах пыльца широколиственных пород (дуба, граба, орешника), в том числе и *Pterocarya* (Andersen, 1965).

Отложения эльстер-заальского (гольштейнского) межледниковья широко развиты в пределах Северо-Германской низменности. В районе Берлина описаны так называемые палюдиновые слои, содержащие обильную фауну моллюсков, из которых наиболее характерной формой является *Paludina diluviana* Kemth. Результаты спорово-пыльцевого анализа палюдиновых слоев, вскрытых скважиной Шиллингсбрюкке, показали следующую смену фаз в истории лесов (Erd, 1960a): 1) фаза (сверху) — сосново-еловые леса; 2) сосново-еловые леса с примесью широколиственных пород (до 15%); 3) еловые леса; содержание широколиственных пород возрастает (27%); 4) смешанные дубовые леса; 5) сосново-еловые леса, широколиственные породы отсутствуют, максимальное содержание березы и ивы. Для диаграмм межледниковья гольштейн характерно большое количество пыльцы хвойных пород — сосны, ели, пихты.

Из ряда скважин в районе Берлина, в которых вскрываются межледниковые слои, были изучены макроскопические растительные остатки. Наибольший интерес представляют находки следующих растений: *Azolla filiculoides, Dulichium vespiforme, D. spathaceum, Aldrovanda vesiculosa, Quercus, Acer platanoides* и другие, указывающие на теплый климат межледниковья. Макроспоры *Azolla filiculoides* из отложений гольштейнского межледниковья в районе Гамбург — Билльштедт были найдены Ленертом (Löhnert, 1964).

Типичные спорово-пыльцевые диаграммы гольштейнского межледниковья приводит Халлик (Hallik, 1960). В нижней части диаграммы намечается субарктическая фаза с большим количеством пыльцы травянистых растений (Gramineae, Cyperaceae, *Artemisia, Thalictrum, Helianthemum*), а также березы, сосны; далее идет фаза березы и сосны, которая, в свою очередь, сменяется фазой ели, ольхи, смешанного дубового леса и орешника. Завершается диаграмма фазой пихты и граба.

Отложения гольштейнского межледниковья вскрыты многочисленными скважинами в районе Крефельда. Для спорово-пыльцевых диаграмм характерно преобладание пыльцы ольхи и хвойных пород, особенно ели (до 48%), содержание пыльцы широколиственных пород не превышает нескольких процентов (Brelie v. d., Rein, 1956).

С межледниковьем эльстер-заале в Нидерландах сопоставляется межледниковье нееде. По данным спорово-пыльцевого анализа (Vlerk v. d., Florschütz, 1953), в составе лесов этого времени преобладали сосна и ольха.

Загвейн (Zagwijn, 1957) устанавливает в истории растительности межледниковья нееде: 1) фазу сосны, березы, ольхи; 2) фазу смешанных дубовых лесов (не более 10%, также мало пыльцы орешника); 3) фазу пихты и ели; 4) фазу сосны, березы, ольхи.

В Восточной Англии с межледниковьем гольштейн синхронизируются осадки хокснского межледниковья. История развития растительности этого межледниковья освещена в ряде работ Веста (West, 1956, 1958, 1961, 1962).

На спорово-пыльцевой диаграмме разреза у Хоксна (West, 1956) доминирует пыльца ольхи (свыше 80%). В составе пыльцы пород смешанного дубового леса (60%) преобладает пыльца дуба. В верхней части диаграммы возрастает содержание пыльцы сосны и пихты; обращает на себя внимание незначительное количество пыльцы граба и ели. Характерной особенностью отложений описываемого межледниковья Восточной Англии является присутствие пыльцы *Taxus, Ilex, Hedera* (West, 1961, 1962), что свидетельствует об океаническом климате. Спорово-пыльцевую диаграмму, сходную с диаграммой из Хоксна, описывает Дьюган (Duigan, 1956). Она указывает также на находки пыльцы *Ilex* и *Hedera*, имеющие важное значение для характеристики климата этого межледниковья.

Одновозрастные описываемым осадки в Польше относятся к I мазовецкому межледниковью. Изучение макроскопических растительных остатков и пыльцы из этих отложений проводили многие исследователи (Szafer, 1953; Srodon, 1961, 1962 и др.).

На основании данных спорово-пыльцевых анализов было установлено (Szafer, 1953), что в отложениях I мазовецкого межледниковья встречается пыльца *Picea excelsa* и *Picea* sect. *Omorica*, а также пыльца *Abies fraseri*. Для климатического оптимума этого межледниковья характерно господство хвойных пород — ели, сосны, пихты.

Спорово-пыльцевые спектры, характеризующие конец мазовецкого межледниковья, были получены при изучении органогенных осадков, залегающих под слоем лёсса (Stachurska, 1961). В спектрах господствуют *Pinus silvestris* и *Pinus* подрода *Haploxylon, Betula pubescens* и

B. verrucosa. Кроме того, найдена пыльца *Picea, Abies alba* и *A. fraseri*, в небольшом количестве *Quercus, Tilia, Ulmus, Carpinus*, а также пыльца экзотических родов *Keteleeria, Carya, Pterocarya, Juglans* (возможно, переотложенная). Для мазовецкого межледниковья характерны *Azolla filiculoides, Vitis silvestris, Pterocarya fraxinifolia*, не встречающиеся во флоре эемского межледниковья (Srodon, 1962).

На территории Русской равнины в ряде разрезов вскрываются отложения лихвинского межледниковья, которое синхронизируется с миндель-риссом. Палинологическое изучение этих разрезов проводили В. П. Гричук, Н. А. Махнач, Н. Я. Кац и С. В. Кац и другие исследователи.

В. П. Гричук (1950) на основании исследования большого числа разрезов этого межледниковья выделяет следующие фазы в истории растительности лихвинского межледниковья: А — еловые леса; В — смешанные елово-дубовые леса; С — смешанные грабово-еловые леса; D — еловые леса. Для времени климатического оптимума межледниковья (фазы В и С) характерны такие теплолюбивые виды, как *Taxus baccata, Ilex aquifolium, Fagus silvatica, Carpinus betulus.* Н. А. Махнач (Цапенко, Махнач, 1960) отмечает *Tsuga* aff. *canadensis.* Из теплолюбивых водных растений следует назвать *Euryale ferox, E. europea, Salvinia natans, Trapa natans, Brasenia purpurea.* Интересные палеоботанические данные по лихвинскому межледниковью получили Н. Я. и С. В. Кац (1960). Они нашли впервые в осадках разреза у Жидовщизны пыльцу экзотических видов *Juglans, Carya, Pterocarya.*

Следует отметить, однако, что в растительном покрове лихвинского межледниковья преобладали хвойные леса из ели и пихты, участие широколиственных пород (дуба, липы, вяза и орешника) в фазу климатического оптимума было невелико. К концу межледниковья господствующее положение в составе лесов заняли граб, ель, пихта. Н. А. Махнач (Цапенко и Махнач, 1959, 1960) указывает на находки пыльцы *Picea* sect. *Omorica* и *Abies fraseri.* В составе растительности лихвинского межледниковья на Русской равнине еще существовали отдельные элементы неогеновой флоры.

На территории Сибири с отложениями лихвинского межледниковья коррелируются осадки тобольского межледниковья. В это время, как и на Русской равнине, большую роль в оптимальную фазу межледниковья играли хвойные леса.

Палинологические материалы по ярмутскому межледниковью в США весьма скудны. Есть лишь указания на нахождение в осадках этого межледниковья пыльцы пихты, лиственницы, сосны, березы (Voss, 1939; Wright, Frey, 1965).

Приведенный выше палеоботанический материал по северным областям Европы и Азии [1] дает основание, как нам кажется, прийти к выводу об относительно теплых климатических условиях существования растительного покрова в эоплейстоцене. Хотя климат на протяжении эоплейстоцена испытывал неоднократные колебания, постепенно изменяясь в сторону похолодания, обеднение состава флоры происходило постепенно, без каких-либо резких смен, характерных для плейстоцена. Существование еще в миндель-риссе в Западной Европе и Европейской части СССР отдельных неогеновых элементов в составе растительных формаций подтверждает сделанный вывод. На территории Восточной Сибири в это время сохранялись наиболее холодостойкие широколиственные древесные породы (липа, вяз).

В результате изменения климата в начале плейстоцена образовался обширный материковый ледниковый покров в северных областях

[1] Материалы по эоплейстоцену северных областей США отсутствуют.

Евразии. Это рисское оледенение в широком его понимании (заале в Дании, заале и варта в ФРГ и ГДР, дренте в Нидерландах, джиппинг в Восточной Азии, среднепольское оледенение Польши с двумя стадиями, днепровское и московское на Русской равнине, самаровское и тазовское в Сибири, иллинойское в Северной Америке). Это оледенение, которое в Европе и Сибири было максимальным, привело к очень сильным изменениям растительности и частично флоры на территориях, не покрывавшихся ледником.

Изучению растительности перигляциальных областей Западной Европы, по-видимому, уделялось недостаточно внимания, и работ, посвященных этому вопросу, очень мало.

В Дании (Andersen, 1965) имеются палеоботанические данные по двум интерстадиалам, отложения которых описаны в верхних частях разреза гольштейнского межледниковья. Эти интерстадиалы названы Андерсеном Vejlby I и Vejlby II. В спорово-пыльцевых спектрах содержится пыльца только холодолюбивых родов *Betula, Pinus, Juniperus.*

В Нидерландах в некоторых разрезах под эемскими слоями обнаружены осадки, содержащие спорово-пыльцевые спектры, указывающие на господство во время их формирования тундровой или тундростепной растительности (Maarleveld, 1960). В одном из разрезов (Florschütz, Anker-van-Someren, 1956—1957) найдена пыльца осок, полыни, *Helianthemum* и споры *Selaginella selaginoides.* Это показывает, что в перигляциальной области страны во время распространения в северных районах ледника господствовали тундровые или лесотундровые ландшафты. На юго-востоке в отложениях, лежащих под 3-метровой эемской толщей, встречены спорово-пыльцевые спектры, свидетельствующие о господстве во время их формирования тундровых ландшафтов. Была найдена пыльца *Artemisia, Helianthemum, Thalictrum* (Florschütz, 1958).

В Восточной Англии под слоями, характеризующими климатический оптимум эемского межледниковья, отмечаются слои со спорово-пыльцевыми спектрами, в которых преобладает пыльца травянистых растений. Содержание пыльцы древесных пород в них низкое, встречается только пыльца сосны и березы; в этих слоях также найдены семена карликовой березки. Все это свидетельствует о существовании тундровых и лесотундровых ландшафтов и суровых климатических условий (West, 1957) во время, предшествовавшее межледниковью.

Палеоботанические материалы, полученные в Польше (Szafer, 1957a; Borowko-Dluzakowa, 1961a, б), также указывают на существование в позднерисское время тундровых ландшафтов.

На территории Русской равнины проводилось детальное палеоботаническое изучение ряда разрезов, в которых вскрываются отложения, в большей или меньшей степени синхронные фазе максимального распространения льдов днепровского оледенения (Гричук, 1950).

Полученные материалы позволяют выделить две фазы в развитии растительности. Растительность первой фазы, отвечавшей началу оледенения, носила комплексный характер. Были распространены еловые леса, занимавшие ограниченные площади по долинам рек, а на водоразделах, наряду со степной растительностью, развивались сфагновые болота. Вторая фаза, совпадавшая со временем максимального распространения льдов, характеризовалась преобладанием травянистых ассоциаций ксерофитного характера со значительным участием полыни и ассоциаций, связанных с засоленными грунтами. Древесная растительность играла лишь небольшую роль и была представлена в основном березой и сосной.

В Сибири перигляциальная растительность времени максимального (самаровского) оледенения изучена достаточно подробно. О растительности времени самаровского оледенения говорилось в предыдущих гла-

вах настоящей работы, и здесь мы на ней останавливаться не будем. Следует только указать, что перигляциальные ландшафты, распространявшиеся в эпоху рисского оледенения в Западной Европе, в Европейской части СССР и Сибири, довольно близки по составу флоры и характеру растительности. Однако при движении к востоку отмечается большее участие ксерофитных ассоциаций в растительном покрове времени оледенения, что объясняется, по-видимому, увеличением континентальности климата.

Стратиграфическое положение осадков, лежащих выше отложений заале 1, до настоящего времени еще четко не установлено, что затрудняет их корреляцию. До сих пор еще однозначно не решен вопрос о стратиграфическом положении стадии варта.

По мнению Вольдштедта (Woldstedt, 1955), озерные отложения в районе Мюнстера и Обероэ-Нейоэ относятся к интерстадиалу внутри оледенения заале, разделявшему стадии дренте и варта.

Брели (Brelie v. d., 1955) отнес эти отложения к самостоятельному межледниковью, названному интергляциалом оэ. Осадки, синхронные этому интервалу, изучались также польскими исследователями. Вблизи города Бедзин (Верхняя Силезия) было проведено палинологическое изучение этих осадков (Szafer, 1957б).

По данным Стухлика, на спорово-пыльцевой диаграмме осадков местонахождения Бржозовица выделены следующие фазы растительности (снизу вверх): 1) древняя субарктическая лесная фаза, характеризующаяся сосново-березовыми лесами с участием лиственницы, много спор папоротников; 2) смешанные леса с преобладанием ели и ольхи, в небольшом количестве присутствуют элементы смешанного дубового леса, к концу фазы появляется граб. Климат умеренно прохладный; 3) молодая субарктическая лесная фаза, господствует сосна, вновь появляется лиственница.

Второе местонахождение одновозрастных осадков находится также в Верхней Силезии. Палинологическое изучение их, проведенное М. Ральской, показало сходную последовательность фаз. Кроме того, в них отмечаются находки пыльцы *Larix polonica*.

По мнению В. Шафера (Szafer, 1957б), полученные данные свидетельствуют о двучленности рисского оледенения Европы.

В Европейской части СССР интервалу заале — варта отвечает одинцовское межледниковье, разделяющее днепровское и московское оледенения. Московское оледенение было выделено как самостоятельное А. И. Москвитиным (1946), С. М. Шиком (1959) и др.

Самостоятельность московского оледенения подтверждается палеоботаническими данными (Гричук, Шик и др., 1960; Гричук, Моносзон, 1962). В районе г. Рославля спорово-пыльцевые спектры отложений одинцовского межледниковья характеризуются высоким содержанием пыльцы широколиственных пород, среди которых преобладает дуб и вяз; липа, граб, орешник присутствуют в виде небольшой примеси. В скважине у дер. Глазово по данным спорово-пыльцевого анализа (Гричук, Моносзон, 1962) отмечается первый климатический оптимум одинцовского межледниковья (глазовский максимум). Во флоре оптимальной фазы была определена пыльца ксерофитного дуба *Quercus petraea*, а также *Kochia prostrata* и *Eurotia ceratoides*. Флора одинцовского межледниковья по сравнению с флорой лихвинского отличается большей ксерофитностью.

По данным М. М. Цапенко и Н. А. Махнач (1959), спорово-пыльцевые спектры днепровско-московского межледниковья свидетельствуют о довольно прохладных климатических условиях.

Так как палеоботанических материалов по днепровско-московскому времени пока недостаточно (что наблюдается также для этого интерва-

ла и на территории Сибири), корреляция одинцовского межледниковья, а также московского оледенения с соответствующими стратиграфическими горизонтами Западной Европы — интергляциалом оэ и стадией варта, затруднительна.

На территории Сибири с одинцовским межледниковьем, по-видимому, можно сопоставлять мессовское межледниковье (или интерстадиал).

В связи с неясностью вопроса о характере мессовского времени окончательно не решен вопрос о самостоятельности следующего — тазовского — оледенения, сопоставляемого с московским оледенением Русской равнины. Однако анализ тех немногих палеоботанических данных, которые имеются для времени тазовского оледенения, указывает на ту же последовательность в сменах типов растительности, которая уже отмечалась для времени самаровского оледенения.

В Северной Америке рисскому оледенению Европы соответствует иллинойское оледенение. Палеоботанические материалы по перигляциальной растительности этого времени отсутствуют.

Достаточно четко коррелируются отложения межледниковья, сопоставляемого с рисс-вюрмом альпийской схемы. Отложения этого межледниковья, носящего в Северной Европе название эемского, широко распространены и представлены морскими и континентальными осадками.

В Дании палеоботаническое изучение осадков эемского межледниковья показало наличие в ряде спорово-пыльцевых диаграмм двух климатических оптимумов, разделенных холодным интервалом (Jessen, Milthers, 1928). В качестве типичной для этого межледниковья приведена диаграмма озерных отложений у Холлеруп в Северной Ютландии (Andersen, 1965). Для оптимума межледниковья на диаграмме характерно высокое содержание пыльцы граба, ели, орешника.

На севере ФРГ и ГДР спорово-пыльцевая характеристика эемских отложений получена на основании изучения ряда местонахождений. В районе Гамбурга было исследовано несколько разрезов эемских отложений (Hallik, 1957). На некоторых из диаграмм отчетливо выражены максимумы содержания пыльцы граба и ели; напротив, присутствие пыльцы вяза для них не характерно. Полная спорово-пыльцевая диаграмма эемского межледниковья была получена для района Губен (Erd, 1960). Наблюдается следующий порядок кульминаций пыльцы широколиственных пород: дуб — орешник — липа — граб. С увеличением содержания пыльцы граба совпадают находки пыльцы *Ilex*.

Ко второй половине эемского межледниковья относится формирование травертинов в разрезе у Эрингсдорфа. Эти отложения почти не содержат пыльцы, но в них были найдены макроскопические растительные остатки следующих растений: *Malus* sp., *Ulmus* cf. *laevis, Viburnum* cf. *lantana, Syringa thuringiaca* (Vent, 1965).

Конечные фазы в развитии растительности эемского межледниковья охарактеризованы в разрезе близ Зекингена (Guenther, Tidelski, 1964). В них преобладает пыльца ели, сосны и в небольшом количестве содержится пыльца широколиственных пород. Отложения у Зекингена сопоставляются с верхними травертинами Эрингсдорфа.

На спорово-пыльцевых диаграммах эемских отложений Нидерландов выделены зоны, совпадающие с зонами, установленными Иессеном и Мильтерсом (Jessen, Milthers, 1928) в эеме Дании, ФРГ и ГДР: b — субарктическая растительность с *Betula nana*; c—e — господство березы и сосны; f — господство смешанного дубового леса; g — преобладает граб; h — ель, потом сосна (зона i); k — субарктическая растительность (Vlerk v. d., Florschütz, 1953). На некоторых диаграммах отложений Нидерландов, как и в Дании, отмечается верхний максимум содержания пыльцы широколиственных пород, отделенный от нижнего «холодным»

интервалом. Вопрос об интерпретации верхнего максимума широколиственных пород пока еще не решен. В последнее время высказываются мнения (Andersen, 1961) о том, что пыльца широколиственных пород, составляющая верхний максимум, является переотложенной, а осадки, в которых он отмечается, относятся к одному из ранних межстадиалов вюрма (см. ниже).

В Польше имеется значительное число разрезов эемского межледниковья, для которых получена спорово-пыльцевая характеристика. Остановимся на некоторых из них. Два полных профиля эемских отложений изучены Боровко-Длужаковой близ Варшавы (Borowko-Dluzakowa, 1961a). На полученных диаграммах она выделила зоны Иессена и Мильтерса, которые сходны по характеру растительности и последовательности кульминаций отдельных древесных пород с зонами других районов Западной Европы.

Характер растительности эемского межледниковья, начиная с фазы климатического оптимума и до конца межледниковья, выявлен на диаграмме Славно близ Радома (Tolpa, 1961). Здесь выделены следующие фазы (снизу вверх): 1) грабово-липовый лес с примесью дуба, тисса, пихты, ели, орешника; встречается *Ilex*; 2) сосново-елово-пихтовый лес с березой и примесью тисса; 3) сосново-лиственнично-березовый лес с небольшой примесью ели, пихты, тисса; 4) сосново-лиственнично-березовый лес с небольшой примесью ели и более густым травяным покровом. Полная диаграмма осадков эемского межледниковья была получена при изучении гиттий и торфа, залегающих на морене рисского оледенения в районе Гуры Кальварии (Sobolewska, 1961).

На спорово-пыльцевых диаграммах осадков ипсвичского межледниковья Восточной Англии, синхронизируемого с эемским межледниковьем, выражены те же зоны.

На типичной для данного межледниковья диаграмме отложений разреза Боббитсхоул близ Ипсвича выделяются следующие фазы в истории растительности (West, 1957). Растительность наиболее древней фазы представляла собой березовую лесотундру; в отложениях этой фазы найдены семена карликовой березки. Следующая фаза характеризуется постепенным появлением лесов и сокращением площадей, занятых травянистой растительностью. В составе хвойных лесов последующей фазы появляются вяз, дуб, клен. К осадкам этой же фазы приурочены находки макроостатков богатой термофильной водной флоры — *Salvinia natans, Najas minor* и др. Порядок кульминаций отдельных широколиственных пород в фазу климатического оптимума такой, как и на севере ФРГ, ГДР, в Польше, на Русской равнине, а именно: вяз — дуб — орешник — клен — граб. Находки в отложениях плодов *Acer monspessulanum* свидетельствуют об относительно континентальных условиях ипсвичского межледниковья (West, 1961).

Спорово-пыльцевая диаграмма, характеризующая часть осадков эемского межледниковья, была составлена также Дьюган (Duigan, 1956).

Климатический оптимум эемского межледниковья охарактеризован на диаграмме, полученной Фрэнксом (Franks, 1960). Климатический оптимум эемского межледниковья четко выражен на пыльцевой диаграмме торфяника у Шерцува (Piech, 1932). В торфянике было найдено большое количество семян *Brasenia purpurea, Najas marina* и кленов.

На Русской равнине эемскому межледниковью синхронны осадки микулинского межледниковья, изученные палеоботанически достаточно подробно. В. П. Гричук (1950) в истории развития растительности этого межледниковья выделяет следующие фазы: A — хвойные (сосновые) леса; B — смешанные хвойно-широколиственные леса; C — широколиственные леса: 1) дубовые леса, 2) липово-дубовые леса с орешником, 3) дубово-грабово-липовые леса (климатический оптимум); D — сме-

шанные хвойно-широколиственные леса; Е — хвойные леса. Для климатического оптимума межледниковья характерна последовательность кульминаций древесных пород: дуб — вяз — орешник — липа — граб. В осадках фазы климатического оптимума обнаружены семена теплолюбивых водных растений: *Brasenia schreberi, Aldrovanda vesiculosa, Najas marina.* Очевидно, что пыльцевые диаграммы микулинских отложений Русской равнины чрезвычайно сходны с диаграммами эемских осадков Западной Европы.

На территории Сибири отложения казанцевского межледниковья, синхронного эемскому и микулинскому, распространены также достаточно широко и имеют по сравнению с другими межледниковьями наиболее полную палеоботаническую характеристику. Для казанцевского межледниковья выделены характерные фазы и намечены флористические провинции (см. предыдущие главы). По флористическому составу и характеру растительных формаций казанцевское межледниковье отличается от микулинского (эемского), что объясняется различными климатическими условиями Европы и Сибири; однако до известной степени они могут быть сопоставлены. Казанцевское межледниковье в Сибири было наиболее теплым временем плейстоцена, когда на территории Западной и Центральной Сибири была широко развита темнохвойная тайга, в Восточной Сибири — светлохвойные сосново-лиственничные, а на Дальнем Востоке — хвойно-широколиственные леса.

На территории Северной Америки отложения сангамонского межледниковья изучены палеоботанически очень мало. Имеющиеся немногочисленные материалы указывают на следующую смену спорово-пыльцевых спектров в течение межледниковья (снизу вверх): 1) пыльца сосны и ели; 2) пыльца дуба, *Carya*, клена, бука, ясеня, граба, *Tsuga* (климатический оптимум); 3) пыльца сосны, ели, пихты — конец межледниковья (Kapp, Gooding, 1960, Флинт, 1963). На северо-западном побережье Тихого океана в это время господствовали леса из *Pinus contorta* и *Tsuga montana* (Wright, Frey, 1965).

Отложения верхнеплейстоценового оледенения (или оледенений), синхронизируемого с вюрмом альпийской схемы, благодаря своей геологической молодости имеют наилучшую сохранность как в Европе, так и в Сибири. Однако корреляция отложений последнего оледенения является до последнего времени дискуссионной. Наибольшие расхождения существуют по вопросу о числе интерстадиалов в пределах вюрма, так как их четкая палинологическая характеристика в большинстве случаев отсутствует. При корреляции отложений времени последнего оледенения применим метод абсолютной геохронологии, который во многом способствует более успешному сопоставлению осадков этого времени.

Большинство западноевропейских исследователей выделяет в пределах вюрма три ледниковые фазы: ранний вюрм с двумя интерстадиалами, средний вюрм с одним или двумя интерстадиалами и главный вюрм, отвечающий максимуму вюрмского оледенения, в пределах которого четко выделяются самые молодые интерстадиалы — бёллинг и аллерёд, палинологически изученные наиболее полно.

В Северо-Западной Европе внутри вюрма 1 выделяются два интерстадиала: первый, наиболее древний — амерсфоортский и второй — брёрупский. В Дании в отложениях амерсфоортского и брёрупского интерстадиалов отмечается пыльца *Betula, Pinus, Picea, P. omoricoides* (Andersen, 1965), т. е. устанавливается распространение лесной растительности.

На севере ФРГ спорово-пыльцевые спектры осадков брёрупского интерстадиала указывают на присутствие в них пыльцы березы, сосны, ели (Hallik, Kubitzki, 1962). В Нидерландах спорово-пыльцевая диа-

грамма части отложений брёрупского интерстадиала характеризуется высоким содержанием пыльцы вересковых и присутствием пыльцы *Pinus* и *Picea omoricoides* (Polak, Hamming, 1963). Для интерстадиала амерсфоорт радиоуглеродным методом была получена датировка в 64 000±1100, для брёрупского — 59 000±1000 и 58 740±1000 (Zagwijn, 1961).

На территории Польши с брёрупским (ориньякским) интерстадиалом, отложения которого описаны рядом авторов (Srodon, 1961 и др.), совпадает распространение лесов, главным образом еловых.

На территории Европейской части СССР с ранним вюрмом синхронизируется калининское оледенение А. И. Москвитина, внутри которого выделяется верхневолжский интерстадиал. Палинологическая характеристика последнего была получена В. П. Гричуком (Рельеф и стратиграфия..., 1961). В осадках была найдена пыльца ели и споры *Lycopodium complanatum*, что свидетельствует, по мнению В. П. Гричука, о существовании во время накопления этого горизонта северотаежной растительности.

Возможно, что верхневолжский интерстадиал сопоставляется с древнейшими интерстадиалами последнего оледенения Дании (Andersen, 1961).

В Сибири с вюрмом 1 и 2 европейской схемы коррелируется зырянское оледенение. В настоящее время вопрос о числе стадий зырянского оледенения пока не ясен. В ледниковых областях выделяются две стадии и менее отчетливо — третья (Кинд, 1965). В перигляциальной области внутри зырянских отложений выделяется горизонт ископаемой почвы (Равский и др., 1964; Цейтлин, 1964), формирование которой можно относить к интерстадиалу зырянского оледенения. Палинологическая характеристика этих отложений отсутствует. Для зырянских отложений была получена датировка около 40 000 лет (Кинд, 1965).

В Северной Америке с ранним вюрмом синхронизируется ранний висконсин. Внутри последнего выделяется интерстадиал сен-пьерр. На основании изучения спорово-пыльцевых спектров отложений этого интерстадиала на территории Канады (Terasmae, 1957) был сделан вывод о том, что в это время господствовала растительность, близкая к современной.

В западной части штатов Северная и Южная Каролина были изучены отложения, синхронизируемые с осадками интерстадиала брёруп Европы (Whitehead, Borghoorn, 1962). Состав спорово-пыльцевых спектров типично лесной, с участием *Fagus, Tilia, Castanea, Tsuga* и др. Абсолютный возраст этих отложений оказался свыше 35 000 лет.

Палинологическая характеристика отложений интерстадиалов среднего вюрма (готтвейга и паудорфа) на территории Европы весьма отрывочна. За последнее время существование готтвейгского интерстадиала у многих исследователей вызывает сомнение.

Френцель (Frenzel, 1964) приводит результаты спорово-пыльцевых анализов профилей лёссов в Оберфеллабрунне и Штильфриде (Австрия). По мнению Френцеля, глинистый горизонт (Штильфрид А), лежащий в основании «комплекса Феллабрунн» и относившийся к готтвейгу, сформировался в течение эемского межледниковья. В спорово-пыльцевых спектрах глинистого горизонта преобладает пыльца березы, много пыльцы термофильных древесных пород — граба, ясеня, бука, орешника. Лежащий выше нижний гумусовый горизонт, содержащий в большом количестве пыльцу хвойных пород, относится к интерстадиалу амерсфоорт, а верхний гумусовый горизонт этого комплекса — к интерстадиалу брёруп. Спорово-пыльцевые спектры ископаемой почвы, относимой к паудорфу, показали, что во время ее формирования хвойные и широколиственные леса чередовались со степями на водоразделах.

На территории Европейской части СССР отложения молого-шекснинского межледниковья, по-видимому, можно сопоставлять с образованиями среднего вюрма, разделяющего ранний и главный вюрм (Громов и др., 1965). Для спорово-пыльцевых спектров этого межледниковья характерно высокое содержание пыльцы широколиственных пород (особенно липы). Пыльцы орешника и ольхи мало, пыльца граба отсутствует.

С частью молого-шекснинского межледниковья синхронизируется каргинское межледниковье (или интерстадиал) Сибири. В это время на территории Сибири господствовала лесная растительность: сосново-березовые леса с примесью ели, сибирского кедра, лиственницы. Для каргинских отложений получен ряд абсолютных датировок, которые позволили Н. В. Кинд (1965) прийти к выводу о том, что продолжительность каргинского времени составляет около 10 тыс. лет. Начало каргинского времени определяется около 30 тыс. лет, оптимум 27—26 тыс. лет, начало сартанского похолодания — примерно 22 тыс. лет назад. Эти датировки дают основание сопоставлять каргинское межледниковье с паудорфским интерстадиалом Европы и интерстадиалом плам-пойнт среднего висконсина Северной Америки (Алексеев и др., 1965).

Внутри главного вюрма наиболее полно по сравнению с более древними изучены интерстадиалы позднеледникового времени бёллинг и аллерёд. Особенно это касается аллерёда, имевшего место перед последней крупной ледниковой стадией сальпаусселькя.

Растительность позднеледникового времени изучена в Западной Европе достаточно детально. Кроме того, за последнее время получено большое количество абсолютных датировок позднеледникового времени. В пределах позднеледниковья выделяются три холодные стадии — древнейший, древний и молодой дриас, разделенные двумя интерстадиалами — бёллингом и аллерёдом. По составу спорово-пыльцевых спектров и соответственно характеру растительности холодные фазы и относительно теплые интерстадиалы довольно сходны на всей территории Северной Европы.

В Дании во время бёллингского и аллерёдского интерстадиалов господствовали своеобразные ландшафты «парковых тундр» (Iversen, 1954) с участием сосны и березы. Определения абсолютного возраста, проведенные в Дании (Iversen, 1953), показали для средней части аллерёда возраст 11 800±300 лет, а для горизонта, переходного между аллерёдом и поздним дриасом, 10 830±200 лет.

Чередование фаз безлесной тундровой растительности с фазами распространения сосново-березовых парковых тундр и разреженных сосново-березовых лесов отмечается для северной части ФРГ и ГДР (Straka, 1958, 1959, 1960, 1961) и Нидерландов (Hammen v. d., 1949, 1951).

Изучение позднеледниковых смен растительности, проводимое в Польше, показало сходные результаты (Szafer, 1957; Wasylikowa, 1964). В. Шафер отмечает в отложениях аллерёда в предгорьях Татр небольшие количества пыльцы *Corylus, Tilia, Ulmus* и даже *Fagus*.

Спорово-пыльцевые спектры позднеледниковых отложений Восточной Англии сходны со спектрами, характерными для позднеледникового времени Западной Европы (Godwin, 1959, 1964).

За последнее время в ряде работ, касающихся позднеледниковой хронологии Европы, приводится большое число датировок, которые дают возможность коррелировать эти осадки (Gross, 1954, 1957; Wright, 1961).

Отложения аллерёда изучены на северо-западе Русской равнины (в Эстонии, Литве, под Ленинградом). По данным спорово-пыльцевого анализа, в аллерёде на Русской равнине произрастали еловые леса с небольшой примесью широколиственных пород. Для основания алле-

рёдского горизонта была получена абсолютная датировка около 12 000 лет (Герасимов и др., 1963).

На территории Сибири к относительно теплым интерстадиалам позднеледниковья относятся два сближенных горизонта ископаемых почв в покровных отложениях II надпойменной террасы в среднем течении Енисея (Равский, Цейтлин, 1964). Для покровных отложений получена абсолютная датировка в 11 335±270 лет (Кинд, 1965).

Датировка остатков Таймырского мамонта также относится к позднеледниковью: 11 450±250 и 11 700±300 лет (Кинд, 1965). Данные спорово-пыльцевого анализа осадков в месте захоронения мамонта свидетельствуют о тундровой растительности, близкой к современной.

По абсолютным датировкам аллерёд Европы и позднеледниковое потепление в Сибири сопоставляются с интерстадиалом ту-крик Северной Америки, для которого характерно господство елово-лиственничных и широколиственных лесов с участием дуба, граба (Davis, 1960, 1961). По данным радиоуглеродного метода, продолжительность интерстадиала ту-крик составляет 12 800 — 10 800 лет.

Следует отметить, что перигляциальные ландшафты Средней Европы (Firbas, 1949), Англии (Godwin, 1959, 1964) и Северной Америки (Martin, 1959; Arnold, 1959) имеют большое сходство с перигляциальными ландшафтами Сибири. Отличие состоит лишь в несколько большем участии древесных пород в перигляциальных ландшафтах Европы и Северной Америки, что, по-видимому, объясняется меньшей континентальностью климата этих областей, по сравнению с Сибирью, во время распространения верхнеплейстоценовых ледников.

Голоценовое время характеризуется деградацией ледников, потеплением климата и формированием современных растительных зон. В Европе на основании палинологического изучения отложений послеледникового времени получено большое количество спорово-пыльцевых диаграмм, позволяющих детально охарактеризовать смены растительных формаций.

Для Дании на спорово-пыльцевых диаграммах выделяются следующие зоны: IV — пребореальный период, преобладает пыльца березы и сосны; V — бореальный период, появляется пыльца орешника и ольхи; VI, VII, VIII — появление и господство пород смешанного дубового леса (атлантический и суббореальный периоды); IX — субатлантический период — время бука (Krog, 1960). Сходные фазы в развитии растительности в послеледниковое время устанавливаются по данным спорово-пыльцевых анализов для северной части ФРГ и ГДР (Straka, 1959), Нидерландов (Бурк и др., 1959).

В Восточной Англии после отступания ледника распространились березово-сосновые леса, сменившиеся дубовыми лесами с ольхой и орешником. Радиоуглеродным методом время с преобладанием березы было определено в 8800 лет, а фазы дуба — между 7000 и 5000 лет (Godwin, 1959).

Близкие по составу спорово-пыльцевых спектров фазы выделены для голоцена Польши (Borowko-Dluzakowa, 1961a, b).

На территории Европейской и Азиатской частей СССР отложения голоцена изучали многие исследователи. М. И. Нейштадт детально разработал стратиграфию голоценовых отложений и выделил многочисленные региональные типы спорово-пыльцевых диаграмм, свидетельствующие о провинциальных и зональных особенностях растительного покрова на протяжении голоцена. Полученные материалы во многих случаях подкрепляются данными определения абсолютного возраста как для Европейской, так и для Азиатской части СССР. Например, период климатического оптимума в Восточной Сибири датируется временем от 8670± ±270 до 4770±280 лет назад (Лаврушин и др., 1963) и совпадает по

абсолютному возрасту с послеледниковым климатическим оптимумом Западной Европы.

В Северной Америке по данным спорово-пыльцевого анализа выделяются следующие фазы в развитии растительности голоцена (Whitehead, Bertley, 1963): 1) максимум пыльцы ели и пихты, низкое содержание пыльцы сосны и листопадных древесных пород; 2) возрастает количество пыльцы сосны и березы; 3) максимум пыльцы сосны и дуба; 4) максимум пыльцы тсуги, дуба, березы, бука, гикори; 5) максимум пыльцы тсуги, сосны, березы; вновь появляется пыльца ели и пихты. Фаза 4 отвечает времени климатического оптимума послеледниковья.

Анализируя приведенный выше материал, мы приходим к выводу о том, что несмотря на различия в составе флоры и провинциальные особенности растительного покрова весьма удаленных территорий, связанные со спецификой физико-географических условий, можно установить общие закономерности хода развития растительности антропогена Северной Азии и констатировать синхронность отдельных этапов, что подтверждается, в частности, для верхнего плейстоцена данными абсолютной хронологии.

ЛИТЕРАТУРА

Адаменко О. М. 1963. Стратиграфия четвертичных отложений Предалтайской равнины в районе слияния рек Бии и Катуни.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода, **22**.

Александрова А. Н., Белецкая С. В. 1965. Стратиграфия четвертичных отложений юга Поронайской депрессии и некоторые вопросы палеогеографии четвертичного периода. В кн. «Сборник статей по геологии и гидрогеологии», вып. 5. М., изд-во «Недра».

Александрова А. Н., Морозова В. Ф., Соколова П. Н. 1966. Палеоботаническая характеристика и стратиграфия четвертичных отложений Дальнего Востока и о. Сахалина. В сб. «Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики». М., изд-во «Наука».

Алексеев В. А., Кинд Н. В., Матвеева О. В., Троицкий С. Л. 1965. Новые данные по абсолютной хронологии верхнего плейстоцена и голоцена Сибири.— Докл. АН СССР, **160**, № 5.

Алексеев М. Н. 1961. Стратиграфия континентальных неогеновых и четвертичных отложений Вилюйской впадины и долины нижнего течения реки Лены.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 51.

Алексеев М. Н., Куприна Н. П., Медянцев А. И., Хорева И. М. 1962. Стратиграфия и корреляция неогеновых и четвертичных отложений северо-восточной части Сибирской платформы и ее восточного складчатого обрамления.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 66.

Алексеев М. Н., Равский Э. И., Цейтлин С. М. 1965. Об основах геохронологии антропогена Сибирской платформы. В кн. «Корреляция антропогеновых отложений Северной Евразии. (К VII Конгрессу INQUA в США, 1965 г.)». М., изд-во «Наука».

Алешинская З. В., Горшков С. П., Минервин А. В. и др. 1964. Четвертичные опорные разрезы долины р. Енисей от Ярцева до р. Подкаменной Тунгуски. В кн. «Вопросы геологии Красноярского края». М., изд-во Моск. ун-та.

Аявдин Ф. А. 1961. Некоторые вопросы палеогеографии четвертичного периода севера Западно-Сибирской низменности. В кн. «Материалы совещания по изучению четвертичного периода», т. 3. М.

Арсанов А. С., Малаева Е. М. 1964. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии Камчатского перешейка в верхнеплиоценовую эпоху.— Вестн. Моск. ун-та, серия 5, № 4.

Архипов С. А. 1960. Стратиграфия четвертичных отложений, вопросы неотектоники и палеогеографии бассейна среднего течения Енисея.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 30.

Архипов С. А., Коренева Е. В., Лаврушин Ю. А. 1960. Стратиграфия четвертичных отложений Приенисейского района между устьями рек Бахта и Турухан.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 26.

Архипов С. А., Матвеева О. В. 1960. Спорово-пыльцевые спектры досамаровских отложений антропогена ледниковой зоны Приенисейской части Западно-Сибирской низменности.— Докл. АН СССР, **135**, № 6.

Архипов С. А., Матвеева О. В. 1964а. Антропоген южной окраины Енисейской депрессии.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 29.

Архипов С. А., Матвеева О. В. 1964б. Досамаровская серия антропогена южной окраины Енисейской депрессии.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 25.

Архипов С. А., Матвеева О. В. 1964в. Спорово-пыльцевые спектры и некоторые вопросы стратиграфии морских четвертичных отложений низовьев Енисея.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 44.

Баранова Ю. П., Бискэ С. Ф. 1964. Северо-Восток СССР. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М., изд-во «Наука».

Баранова Ю. П., Дорофеев П. И. 1962. О возрасте нагаевской толщи.— Докл. АН СССР, **145**, № 6.

Баркова М. В. 1960. Палинологические спектры из торфяника каргинской террасы в районе поселка Малая Хета. В кн. «Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии», вып. 20. Л., изд. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики.

Баркова М. В. 1961. Палинологическая характеристика четвертичных отложений района Усть-Порта.— Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, **124**. Палеонтол. и биостратигр. Сов. Арктики, вып. 2.

Баркова М. В. 1963. Некоторые данные о палинологических спектрах каргинских отложений района Усть-Порта. В кн. «Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии», вып. 31. Л., изд. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики.

Баркова М. В. 1964. К вопросу о палинологических спектрах отложений второй надпойменной террасы рек Силигира и Оленек (Оленек-Вилюйское междуречье).— Уч. зап. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, серия палеонтол. и биостратигр., вып. 4.

Баскович Р. А. 1959. Спорово-пыльцевые комплексы четвертичных отложений Северо-Востока СССР. В кн. «Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР». Магадан.

Берсенев И. И., Морозова В. Ф., Салун С. А. и др. 1962. Новые данные по стратиграфии аллювиальных, озерно-аллювиальных и озерных четвертичных отложений Приморья и среднего Приамурья.— Сов. геол., № 9.

Бискэ С. Ф. 1962. О некоторых вопросах стратиграфии и палеогеографии кайнозоя низовьев рек Колымы.— Геол. и геофиз., № 12.

Боровиков Г. А. 1913. Очерк растительности Западного Заангарья. В кн. «Труды Почвенно-ботанических экспедиций по исследованию колонизационных районов Азиатской России в 1910 г.», ч. 2. СПб.

Боч С. Г. 1957. Состояние изученности и задачи исследования некоторых основных проблем четвертичной геологии Западно-Сибирской низменности. В кн. «Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири, 1956 г.». Л.

Боярская Т. Д. 1961. К вопросу о развитии растительности бассейна Ангары в четвертичный период. В кн. «Палеогеография четвертичного периода СССР». (К VI конгрессу ИНКВА в Польше). М., Изд-во Моск. ун-та.

Боярская Т. Д. 1964. Развитие растительности Урала и Сибири в четвертичном периоде (на примере восточного склона Урала, бассейнов Ангары и Алдана). Автореф. канд. дисс. М., Изд-во Моск. ун-та.

Боярская Т. Д. 1965. Растительность СССР во время максимального оледенения и в мгинскую межледниковую эпоху. В кн. «Палеогеография четвертичного периода». (К VI конгрессу ИНКВА в США, 1965 г.). М., Изд-во Моск. ун-та.

Букреева Г. Ф. 1965. К вопросу об эволюции растительности северо-восточной Барабы и Новосибирского Приобья в неоген-четвертичное время (по данным спорово-пыльцевого анализа). В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода». (К VII конгрессу INQUA в США, 1965 г.). М., изд-во «Наука».

Бурк Х. Д. М., Ван-Эрде Л. А., Хорсвелдт Х. М. и др. 1959. Геология Нидерландов. Пер. с голл. М. А. Гарибянца. М., Изд-во иностр. лит-ры.

Вангенгейм Э. А. 1961. Палеонтологическое обоснование стратиграфии антропогеновых отложений севера Восточной Сибири (по фауне млекопитающих).— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 48.

Васьковский А. П. 1954. Остатки серого ореха и метасеквойи в верхнем плиоцене Камчатки.— Колыма, № 8.

Васьковский А. П. 1956. Новые виды ископаемых хвойных, найденные на Крайнем Северо-Востоке Азии.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 10.

Васьковский А. П. 1957. Спорово-пыльцевые спектры современных растительных сообществ Крайнего Северо-Востока СССР и их значение для восстановления четвертичной растительности.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 11.

Васьковский А. П. 1959. Краткий очерк растительности, климата и хронологии четвертичного периода в верховьях рек Колымы, Индигирки и на северном побережье Охотского моря. В кн. «Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири». М., Изд-во Моск. ун-та.

Васьковский А. П. 1960. Новые сборы ископаемых экзотических хвойных на восточном берегу Пенжинской губы и некоторые геологические выводы, связанные с ними.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 14.

Васьковский А. П. 1963. Очерк стратиграфии антропогеновых (четвертичных) отложений Крайнего Северо-Востока Азии. В кн. «Геология Корякского нагорья». М., Госгортехиздат.

Виноградов А. П., Девирц А. Л., Добкина Э. И. и др. 1959. Определение абсолютного возраста по C^{14}. Сообщ. 2.— Геохимия, № 8.

Виппер П. Б. 1962. Послеледниковая история ландшафта Забайкалья.— Докл. АН СССР, **145**, № 4.

Вихлянцев В. В., Морозов В. Ф. 1965. Стратиграфическое расчленение рыхлых кайнозойских отложений Эвороно-Чукчагирской депрессии на основе палеоботанических данных. В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода». (К VII конгрессу INQUA в США, 1965 г.). М., изд-во «Наука».

Власов Г. М. 1959. Высокие поверхности выравнивания Камчатки и Курильских островов. В кн. «Материалы по четвертичной геологии и геоморфологии СССР», вып. 2. Л., Гостоптехиздат.

Волкова В. С. 1964. Четвертичные отложения низовьев Иртыша и их биостратиграфическая характеристика. Автореф. канд. дисс. Новосибирск.

Волкова В. С. 1965. История развития растительности и основные этапы палеогеографии низовьев Иртыша в четвертичное время. В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода». (К VII конгрессу INQUA в США, 1965 г.). М., изд-во «Наука».

Волкова В. С., Панова Л. А. 1964. Строение и палинологическая характеристика основных разрезов правого берега нижнего Иртыша.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 44.

Вотах М. Р. 1962. Разрез четвертичных отложений у с. Вертикос. (Висков яр) на р. Оби.— Труды Ин-та геол. и геофиз., вып. 27.

Ганешин Г. С. 1960. О проявлении послеледникового климатического оптимума в районе Охотского моря (по данным спорово-пыльцевого анализа).— Информ. сб. Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, № 29.

Ганешин Г. С. 1961. Стратиграфия верхнетретичных и четвертичных отложений Сихотэ-Алиня и Приморья. В кн. «Материалы Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода», т. 3. М., Изд-во АН СССР.

Гаркуша С. А. 1965. Расчленение верхнеплейстоценовых отложений правобережья нижнего течения Лены и палеогеографические условия их накопления. В кн. «Палеогеография четвертичного периода». (К VII конгрессу ИНКВА в США, 1965 г.). М., Изд-во Моск. ун-та.

Гептнер А. Р. 1961. О возрасте эрмановских и энемтенских отложений Западной Камчатки.— Докл. АН СССР, **141**, № 5.

Гептнер А. Р., Скиба Л. А., Лупикина Е. Г. 1965. Попытка корреляции верхнего плейстоцена Камчатки и Чукотки. В кн. «Корреляция антропогеновых отложений Северной Евразии». (К VII конгрессу ИНКВА в США, 1965 г.). М., изд-во «Наука».

Гептнер А. Р., Скиба Л. А., Лупикина Е. Г. 1966. Раннеантропогеновые отложения Западной Камчатки.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., № 31.

Герасимов И. П., Серебрянный Л. Р., Чеботарева Н. С. 1963. Стратиграфические компоненты плейстоцена Северной Европы. В кн. «Антропоген Русской равнины и его стратиграфические компоненты». М., Изд-во АН СССР.

Гитерман Р. Е. 1960. О растительности голоцена в нижнем течении реки Лены.— Сообщ. Моск. отд. Всес. ботан. об-ва, вып. 1.

Гитерман Р. Е. 1963. Этапы развития четвертичной растительности Якутии и их значение для стратиграфии.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 79.

Гитерман Р. Е., Голубева Л. В., Заклинская Е. Д. и др. 1963. Особенности растительного покрова казанцевского межледниковья Сибири.— Докл. АН СССР, **152**, № 4.

Гитерман Р. Е., Голубева Л. В., Коренева Е. В., Матвеева О. А. 1965. Перигляциальная растительность Сибири. В кн. «Корреляция антропогеновых отложений Северной Евразии». (К VII Конгрессу INQUA в США, 1965 г.). М., изд-во «Наука».

Голубева Л. В. 1960. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений северо-западной части Западно-Сибирской низменности.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 31.

Голубева Л. В., Равский Э. И. 1962. Антропоген Тункинских впадин.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, вып. 19.

Голубева Л. В., Равский Э. И. 1964. О климатических фазах времени зырянского оледенения Восточной Сибири.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, № 29.

Горшков С. П. 1960. К изучению террас реки Енисея на участке от г. Красноярска до устья реки Кан. В кн. «Сборник материалов по геологии Красноярского края». М., Госгеолтехиздат.

Горшков С. П. 1962. Четвертичные отложения и история развития рельефа Приенисейской Сибири. Автореф. канд. дисс.

Горшков С. П., Рыбакова Н. О. 1964. О составе и условиях формирования аллювия 38-метровой террасы р. Енисея (по данным исследования в районе с. Ермолаево). В кн. «Вопросы геологии Красноярского края». М., Изд-во Моск. ун-та.

Гричук В. П. 1950. Растительность Русской равнины в нижне- и среднечетвертичное время.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, **46**. Мат-лы по геоморфол. и палеогеограф. СССР, вып. 3.

Гричук В. П., Заклинская Е. Д. 1948. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М., Географгиз.

Гричук В. П., Моносзон М. Х. 1962. Предварительные данные о флоре одинцовского межледниковья у дер. Глазово.— Проблемы ботаники, **6**.

Гричук В. П., Шик С. М., Моносзон М. Х. 1954. Об отложениях одинцовской (днепровско-московской) межледниковой эпохи у дер. Глазово. В кн. «Материалы по палеогеографии». М., Изд-во Моск. ун-та.

Гричук М. П. 1957. К стратиграфии четвертичных отложений южной части Западно-Сибирской низменности. В кн. «Труды Межведомственного совещания по разработке стратиграфических схем Сибири». Л.

Гричук М. П. 1959. Результаты палеоботанического изучения четвертичных отложений Приангарья. В кн. «Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири». М., Изд-во Моск. ун-та.

Гричук М. П. 1960*а*. О растительном покрове межледниковой и ледниковой эпох в средней части бассейна р. Оби — Вестн. Моск. ун-та, серия 5, № 5.

Гричук М. П. 1960б. Общие черты в истории природы средней части бассейнов Енисея и Оби и их значение для стратиграфии четвертичных отложений. В кн. «Сборник материалов по геологии Красноярского края». М., Госгеолтехиздат.

Гричук М. П. 1961. Об основных чертах развития природы южной части Западно-Сибирской низменности и стратиграфическом расчленении четвертичных отложений. В кн. «Материалы Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода», т. 3. М., Изд-во АН СССР.

Гричук М. П., Гричук В. П. 1960. О приледниковой растительности на территории СССР. В кн. «Перигляциальные явления на территории СССР». М., Изд-во Моск. ун-та.

Гричук М. П., Соколова Н. С. 1959. Новые материалы о развитии природы южной части о. Сахалина в четвертичный период.— Науч. докл. высш. школы, серия геол.-геогр. науки, № 2.

Громов В. И., Алексеев М. Н., Вангенгейм Э. А., Кинд Н. В., Никифорова К. В., Равский Э. И. 1965. Схема корреляции антропогеновых отложений Северной Евразии. В кн. «Корреляция антропогеновых отложений Северной Евразии». (К VII Конгрессу INQUA в США, 1965 г.). М., изд-во «Наука».

Громов В. И., Вангенгейм Э. А., Никифорова К. В. 1965. Биостратиграфическое обоснование нижней границы антропогена. В кн. «Проблемы стратиграфии кайнозоя». М., изд-во «Недра».

Громов В. И., Краснов И. И., Никифорова К. В., Шанцер Е. В. 1960. Принципы стратиграфического подразделения четвертичной (антропогеновой) системы и ее нижняя граница. В кн. «Хронология и климаты четвертичного периода». (Междунар. геол. конгресс. XXI сессия. Докл. сов. геол. Проблема 4). М., Изд-во АН СССР.

Громова Н. С. 1963. Палинологическая характеристика палеогеновых отложений (гл. VIII). В кн. «История палеогенового угленакопления на территории Сахалина». М.— Л., Изд-во АН СССР.

Грошенкова Н. Г., Зорин Л. В., Малаева Е. М. 1960. К вопросу об осадконакоплении в долине р. Зеи в четвертичное время.— Сов. геол., № 2.

Губонина З. П. 1959. Предварительные данные палеоботанического изучения плейстоценовых отложений Северо-Западной Сибири.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, вып. 77.

Гусев А. И. 1956. Американский серый орех (Juglans cinerea L. fossilis) в древнечетвертичных отложениях дельты р. Лены. В сб. «Материалы по четвертичной геологии и геоморфологии СССР», вып. 1. М., Гостоптехиздат.

Двали М. Ф. 1961. Граница третичного и четвертичного периодов на северо-востоке Азии. В кн. «Материалы Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов». М., Гостоптехиздат.

Девяткин Е. В. 1963. Эоплейстоцен юго-восточного Алтая.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, 22.

Девяткин Е. В. 1965. Кайнозойские отложения и неотектоника Юго-Восточного Алтая.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 126.

Девяткин Е. В., Лискун И. Г., Чумаков И. С. 1965. Корреляция эоплейстоценовых отложений гор Южной Сибири. В кн. «Корреляция антропогеновых отложений Севера Евразии». (К VII Конгрессу INQUA в США, 1965 г.). М., изд-во «Наука».

Дробов В. П. 1910. Растительные формации Лено-Киренгского края, Верхоянского уезда Иркутской губернии. В кн. «Труды Почвенно-ботанической экспедиции по исследованию колонизационных районов Азиатской России в 1909 г.», ч. 2. СПб.

Дьяков Б. Ф. 1936. Геологические исследования на западном берегу полуострова Камчатки.— Труды Нефт. геол.-развед. ин-та, вып. 83.

Дьяков Б. Ф. 1957. Фациальный анализ третичных отложений и основные черты палеогеографии Тигильского района Западной Камчатки.— Труды Всес. нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, вып. 102.

Дылис Н. В. 1947. Реликты ледниковой флоры на р. Верхней Лене.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. биол., 52, вып. 4.

Загорская Н. Г., Яшина З. И., Слободин В. Я. и др. 1965. Морские неоген(?) четвертичные отложения нижнего течения реки Енисея. М., изд-во «Недра».

Заклинская Е. Д. 1951. Материалы к изучению состава современной растительности и ее спорово-пыльцевых спектров для целей биостратиграфии четвертичных отложений (широколиственный и смешанный лес).— Труды Ин-та геол. наук, вып. 127, геол. серия, № 48.

Заклинская Е. Д. 1954. К вопросу о растительном покрове в эпоху жизни и гибели Таймырского мамонта.— Докл. АН СССР, **98**, № 3.

Зауер В. В., Зубаков В. А. 1958. Палинологическое обоснование расчленения четвертичных отложений Осиновского района долины реки Енисей.— Докл. АН СССР, **120**, № 1.

Захаров Ю. Ф. 1965. Четвертичные отложения Нижнего и Среднего Приобья, Северного Зауралья и их корреляция. В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода. (К VII Конгрессу INQUA в США, 1965 г.)». М., изд-во «Наука».

Земцов А. А. 1965. Стратиграфия четвертичных отложений среднего Приобья. В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода». (К VII конгрессу INQUA в США, 1965 г.). М., изд-во «Наука».

Земцов А. А., Шацкий С. Б. 1961. К геологии и стратиграфии четвертичных отложений северо-восточной части Западно-Сибирской низменности. В кн. «Материалы Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода», т. 3. М., Изд-во АН СССР.

Зорин Л. В., Малаева Е. М., Судакова Н. Г. 1961. К палеогеографии четвертичного времени Восточного Забайкалья. В кн. «Палеогеография четвертичного периода СССР». (К VI конгрессу ИНКВА в Польше). М., Изд-во Моск. ун-та.

Зубаков В. А. 1956. К вопросу о стратиграфии и характере ледниковых отложений долины среднего течения р. Енисея.— Мат-лы Всес. науч.-исслед. геол. ин-та. Четвертич. геол., вып. 1.

Зубаков В. А. 1957. К стратиграфии четвертичных отложений долины Енисея на участке Осиново — Туруханск. В кн. «Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири». Л., Гостоптехиздат.

Зубаков В. А. 1960. О наличии межледниковых условий в Приенисейской Сибири в самбургское время.— Докл. АН СССР, **131**, № 3.

Зубаков В. А. 1961. Палеогеографические условия оледенения Приенисейской части Сибири в плейстоцене.— Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, новая серия, **64**.

Зубаков В. А., Зауер В. В. 1963. Материалы к палеонтологической характеристике опорного разреза четвертичных отложений Приенисейской Сибири.— Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, новая серия, **90**.

Иверсен Дж. О. 1962. О влиянии ледниковых и межледниковых эпох на формирование и вымирание растительных сообществ.— Бюлл. Комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР, № 27.

Ильин Р. С. 1936. Геология низовий Иртыша ниже Горной Субботы и Оби до Б. Атлыма.— Мат-лы по геол. Зап.-Сиб. края, № 36.

Карташов И. П. 1966. Количество и возраст оледенений Северо-Востока СССР. В кн. «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука».

Кац Н. Я., Кац С. В. 1946. История растительности болот севера Сибири как показатель изменений послеледникового ландшафта.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, **37**.

Кац Н. Я., Кац С. В. 1950. Об эволюции ландшафта южной части Западной Сибири по данным изучения торфяников. В кн. «Труды Конференции по спорово-пыльцевому анализу, 1948 г.» М., Изд-во Моск. ун-та.

Кац Н. Я., Кац С. В. 1958. К истории флоры и растительности севера Западной Сибири в последниковое и позднеледниковое время.— Ботан. ж., **43**, № 7.

Кац Н. Я., Кац С. В. 1960. Ископаемая флора и растительность миндель-рисских межледниковых отложений у дер. Жидовщизны под Гродно.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, № 25.

Кац Н. Я., Кац С. В., Чемеков Ю. Ф. 1961. Тетюхинский торфяник и его значение для стратиграфии четвертичных отложений юга Советского Дальнего Востока.— Геол. и геофиз., № 4.

Кашменская О. В. 1958. Четвертичные золотоносные отложения бассейна р. Берелех.— Информ. бюлл. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, вып. 10.

Кашменская О. В., Хворостова З. М. 1964. О четвертичных отложениях бассейна Эльги и некоторых общих вопросах стратиграфии четвертичной системы района верховьев рек Индигирки и Колымы.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 44.

Кинд К. В. 1965. Абсолютная хронология основных этапов истории последнего оледенения и послеледниковья Сибири (по данным радиоуглеродного метода). В кн. «Четвертичный период и его история». М., изд-во «Наука».

Кирюшина М. Т. 1959. Анабарский массив и Анабаро-Хатангское междуречье.— Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, **91**.

Коренева Е. В. 1957. Спорово-пыльцевой анализ донных отложений Охотского моря.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, **22**.

Коренева Е. В. 1960. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений северо-восточной части Западно-Сибирской низменности.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 31.

Коржуев С. С., Федорова Р. В. 1961. Чекуровский мамонт и условия его обитания.— Докл. АН СССР, **143**, № 1.

Корчагина И. А. 1958. Раннечетвертичные семенные флоры низовьев Иртыша.— Ботан. ж., **43**, № 8.

Кочеткова А. Д. 1959. Схема стратиграфии третичных отложений восточного побережья Пенжинской губы от мыса Астрономического до мыса Каягытканан. В кн. «Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР, 1957 г.» Магадан.

Кочеткова А. Д., Хайкина С. Л. 1958. Фаунистическая и палинологическая характеристика верхнемиоцен-плиоценовых отложений, развитых в районе Рекинникской губы и на мысе Астрономическом.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, вып. 12.

Криштофович А. Н. 1957. Палеоботаника. Изд. 4-е. Л., Гостоптехиздат.

Кузнецова Т. А. 1964. Флора верхнеплиоценовых отложений Среднего Поволжья и ее стратиграфическое значение.— Труды Казанск. фил. АН СССР, серия геол. наук, вып. 10.

Куприна Н. П., Втюрин Б. И. 1960. Стратиграфия и криогенные особенности четвертичных отложений в долине Яны.— Изв. АН СССР, серия геол., № 5.

Куприна Н. П., Скиба Л. А. 1963. Новые данные о флоре и растительности синих диатомовых глин Центральной Камчатской депрессии.— Докл. АН СССР, **148**, № 4.

Куприна Н. П., Скиба Л. А. 1964. К палеогеографии верхнеплейстоценового межледниковья Камчатки.— Изв. АН СССР, серия геол., № 8.

Куприянова Л. А. 1951. Исследование пыльцы и спор с поверхности почвы из высокоширотных районов Арктики.— Ботан. ж., **36**, № 3.

Куприянова Л. А. 1957. Анализ пыльцы растительных остатков из желудка березовского мамонта (к вопросу о характере растительности эпохи березовского мамонта). В кн. «Сборник памяти А. Н. Криштофовича». М.— Л., Изд-во АН СССР.

Кушев С. Л. 1936. Материалы по геоморфологии долины нижнего течения Амура.— Труды Ин-та физ. геогр. АН СССР, вып. 23.

Кушев С. Л., Ливеровский Ю. А. 1940. Геоморфологический очерк Центральной Камчатской депрессии.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, вып. 32.

Лаврушин Ю. А. 1962. Стратиграфия и некоторые особенности формирования четвертичных отложений низовьев р. Индигирки.— Изв. АН СССР, серия геол., № 2.

Лаврушин Ю. А., Девирц А. Л., Гитерман Р. Е., Маркова Н. Г. 1963. Первые данные по абсолютной хронологии основных событий голоцена Северо-Востока СССР.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, № 28.

Лаврушин Ю. А., Пермяков А. И., Трофимов Ю. М. 1960. К вопросу о самостоятельности тазовского оледенения Западной Сибири.— Изв. АН СССР, серия геол., № 7.

Лазуков Г. И., 1957. К вопросу о стратиграфическом расчленении четвертичных отложений бассейна Нижней Оби. В кн. «Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири, 1956 г.» Л.

Лазуков Г. И. 1964. Четвертичные отложения Белогорского «материка» (низовья р. Оби).— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 44.
Лазуков Г. И. 1965. Четвертичные оледенения Западно-Сибирской низменности. В кн. «Палеогеография четвертичного периода». (К VII Международному конгрессу ИНКВА в США, 1965 г.). М., Изд-во Моск. ун-та.
Лазуков Г. И., Соколова Н. С. 1959. Некоторые вопросы палеогеографии и стратиграфии четвертичных отложений низовьев Оби. В кн. «Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири». М., Изд-во Моск. ун-та.
Лазуков Г. И., Соколова Н. С. 1961. Основные особенности палеогеографии бассейна Нижней Оби в четвертичном периоде. В кн. «Материалы Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода», т. 3. М., Изд-во АН СССР.
Ламакин В. В. 1959. О стратиграфии четвертичной системы в береговой полосе Байкала.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 32.
Лапина Л. Я. 1963. К вопросу о развитии растительности в бассейне р. Бодайбо в четвертичном периоде.— Труды Центр. науч.-исслед. горноразвед. ин-та, вып. 57.
Левина Т. П. 1964. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений из приледниковой зоны самаровского оледенения (бассейн Енисея). В кн. «Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор». М., изд-во «Наука».
Левина Т. П. 1966. К палинологической характеристике досамаровских отложений внеледниковой зоны долины Енисея. В кн. «Палинология и стратиграфия четвертичных отложений бассейнов рек Оби и Енисея». М., изд-во «Наука».
Левина Ф. М. 1958. Палинологическая характеристика четвертичных отложений центрального сектора Советской Арктики. В кн. «Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии», вып. 10. Л., изд. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики.
Левина Ф. М. 1961. Палинологическая характеристика четвертичных отложений района Обской и Тазовской губы.— Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 124. Палеонтол. и биостратигр. Сов. Арктики, вып. 2.
Левковская Г. М. 1961. Палинологическая характеристика голоценовых отложений северной части Западно-Сибирской низменности. В кн. «Тезисы докладов к Всесоюзному совещанию по изучению четвертичного периода. Секция истории флоры, фауны и древнего человека». Новосибирск.
Ложкин А. В. 1963. История развития рельефа и возраст аллювиальных отложений бассейна ручья Промежуточного (система реки Индигирки).— Труды Сев.-Вост. комплексн. науч.-исслед. ин-та, вып. 3.
Лунгерсгаузен Г. Ф., Раковец О. А. 1958. Некоторые новые данные по стратиграфии третичных отложений Горного Алтая.— Труды Всес. аэрогеол. треста, вып. 4.
Лунгерсгаузен Г. Ф., Раковец О. А. 1961. О границе третичной и четвертичной систем на Горном Алтае. В кн. «Материалы Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода», т. 3. М., Изд-во АН СССР.
Любимова Е. Л. 1961. Камчатка. Физико-географический очерк. М., Географгиз.
Малиновский В. Ю. 1957. Кайнозойские отложения и террасы Нижней Тунгуски. В кн. «Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири, 1956 г.» Л.
Малолетко А. М. 1963. Палеогеография Предалтайской равнины в четвертичном периоде.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, 22.
Марков К. К. 1956а. К истории природы Западно-Сибирской низменности в четвертичном периоде. В кн. «Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения». М.— Л., Изд-во АН СССР.
Марков К. К. 1956б. Происхождение современных географических ландшафтов. В кн. «Вопросы географии». Сборник статей к XVIII Международному географическому конгрессу. М., Изд-во АН СССР.
Марков К. К., Гричук М. П., Лазуков Г. И. 1961. Основные закономерности развития природы территории СССР в четвертичном периоде (ледниковом периоде — антропогене), ч. 1. (К VI Конгрессу ИНКВА в Польше). М., Изд-во Моск. ун-та.
Марков К. К., Лазуков Г. И., Николаев В. А. 1965. Четвертичный период

(ледниковый период — антропогеновый период), т. 1. «Территория СССР». (К VII Международному конгрессу ИНКВА в США, 1965 г.). М., Изд-во Моск. ун-та.

Мартынов В. А. 1961. Четвертичные отложения южной части Западно-Сибирской низменности (Кулундинская и Барабинская степи). В кн. «Материалы Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода», т. 3. М., Изд-во АН СССР.

Мартынов В. А. 1962. О нижней границе четвертичной системы южной части Западно-Сибирской низменности.— Труды Сиб. науч.-исслед. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, вып. 24.

Мартынов В. А., Мизеров Б. В., Гричук М. П. и др. 1964. Путеводитель геологической экскурсии по Оби и Иртышу. Новосибирск.

Мартынов В. А., Никитин В. П. 1964. Межледниковые слои в разрезе Белогорского «материка» на р. Оби.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 25.

Матвеева О. В. 1953. К истории растительности четвертичного периода в Павлодарском Прииртышье.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 141, геол. серия, № 58.

Матвеева О. В. 1958. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений предгорного Алтая.— Изв. СО АН СССР, геол. и геофиз., вып. 1.

Матвеева О. В. 1960. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений предгорья Алтая, горных районов Восточного Алтая и западной Тувы.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 31.

Матвеева О. В. 1965. Основные спорные вопросы применения спорово-пыльцевого анализа для расчленения антропогеновых отложений Западной Сибири. В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода». (К VII конгрессу INQUA в США, 1965 г.) М., изд-во «Наука».

Меннер В. В. 1962. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 65.

Меннер В. В. 1965. К общей стратиграфии кайнозоя (итоги и перспективы). В кн. «Проблемы стратиграфии кайнозоя». М., изд-во «Недра».

Меннер В. В., Куликова В. Н. 1961. К вопросу о возможности детализации стратиграфии плиоценовых отложений Камчатки. В кн. «Материалы Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов». М., Гостоптехиздат.

Мерклин Р. Л., Петров О. М., Гопкинс Д. М., Мак Нейл Ф. С. 1964. Попытка корреляции позднекайнозойских морских осадков Чукотки, Северо-Восточной Сибири и Западной Аляски.— Изв. АН СССР, серия геол., № 10.

Мизеров Б. В. 1964. К вопросу о стратиграфическом положении сизых суглинков в Западно-Сибирской низменности.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 44.

Мизеров Б. В., Вотах М. Р. 1964. К вопросу о расчленении четвертичных отложений в нижней части бассейна р. Чулым. В кн. «Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор». М., изд-во «Наука».

Мизеров Б. В., Стрижова А. И. 1962. О межледниковом характере самаровско-тазовского (ванжильского) времени. В кн. «Доклады палеоботанической конференции». Томск.

Мизеров Б. В., Стрижова А. И., 1964. Основные черты палеогеографии Кеть-Тымского Приобья в четвертичном периоде.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 44.

Милюкова Н. Н. 1961. О некоторых спорных вопросах стратиграфии четвертичных отложений северо-западной части Западно-Сибирской низменности.— Труды Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, новая серия, 64.

Митт К. Л., Федорова Р. В. 1963. О генезисе и возрасте торфяников Анабаро-Оленекских тундр. В кн. «Заболоченные леса и болота Сибири». М., Изд-во АН СССР.

Мордвинов А. И. 1939. К вопросу об изменении климата в низовьях р. Енисея в послеледниковое время.— Изв. АН СССР, серия геогр. и геофиз., № 2.

Морозова В. Ф., Вихлянцев В. В. 1965. Стратиграфическое расчленение рыхлых кайнозойских отложений Эвороно-Чукчагирской депрессии на основе палеобо-

танических данных. В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода», (К VII конгрессу INQUA в США, 1965 г.). М., изд-во «Наука».

Москвитин А. И. 1946. Одинцовский интергляциал и положение московского оледенения среди других оледенений Европы.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., **21**, вып. 4.

Москвитин А. И. 1950. Вюрмская эпоха (неоплейстоцен) в Европейской части СССР. М., Изд-во АН СССР.

Москвитин А. И. 1952. Происхождение степного Приобья.— Изв. АН СССР, серия геол. № 2.

Москвитин А. И. 1960. Опыт применения единой стратиграфической схемы к четвертичным отложениям Западной Сибири.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 26.

Музис А. И. 1966. К вопросу о стратиграфии кайнозойских образований Северного Забайкалья. В кн. «Четвертичный период Сибири». М., Изд-во АН СССР.

Мячина А. И. 1961. К вопросу о границе третичных и четвертичных отложений Амуро-Зейской депрессии. В кн. «Материалы Совещания по изучению четвертичного периода», т. 3. М., Изд-во АН СССР.

Нагинский Н. А. 1950. Оледенение Западно-Сибирской низменности.— Природа, № 2.

Нагорский М. П. 1941. Материалы по геологии и стратиграфии рыхлых отложений кайнозоя Обь-Чумышской впадины.— Мат-лы по геол. Зап. Сибири, № 13.

Нащокин В. Д. 1954. Ископаемые остатки древесины из четвертичных отложений Сибири и их значение для стратиграфии и палеогеографии. В кн. «Тезисы докладов к Всесоюзному совещанию по изучению четвертичного периода». Новосибирск.

Нащокин В. Д. 1965. Ископаемые древесины из меловых, третичных и четвертичных отложений приенисейских районов средней Сибири. Автореф. канд. дисс. Красноярск.

Нейштадт М. И. 1957. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М., Изд-во АН СССР.

Никитин В. П. 1961. Первая находка верхнеплиоценовой семенной флоры в Западной Сибири. В кн.: «Труды и решения Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности». Л., Гостоптехиздат.

Никитин В. П. 1965. Семенные флоры четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности. В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода». (К VII Конгрессу INQUA в США, 1965 г.). М., изд-во «Недра».

Никитин П. А. 1938. Четвертичные семенные флоры с низовьев Иртыша.— Труды Биол. науч.-исслед. ин-та, 5.

Никитин П. А. 1940. Четвертичные семенные флоры берегов Оби.— Мат-лы по геол. Зап. Сибири, № 12.

Никифорова К. В. 1962. О стратиграфическом объеме плиоцена по данным фауны млекопитающих.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, **19**.

Никифорова К. В., Гербова В. Г., Константинова Н. А. 1960. Стратиграфия континентальных кайнозойских отложений Центрального Казахстана и сопоставление их с таковыми Урала, Тургая, Северного Приаралья и юга Западно-Сибирской низменности.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 26.

Николаев В. А. 1962. Интересная находка голоценовой флоры в районе Новосибирска.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 27.

Никольская В. В. 1951. О нахождении костей трогонтериевого слона в четвертичных отложениях юга Советского Дальнего Востока.— Проблемы физ. геогр., **17**.

Обручев С. В. 1953. Восточная часть Саяно-Тувинского нагорья в четвертичное время.— Изв. Всес. геогр. об-ва, № 5.

Онищенко Б. А. 1965. Новые данные к проблеме четвертичного оледенения Северо-Востока СССР (на примере горной системы Черского). В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода». (К VII конгрессу INQUA в США, 1965 г.). М., изд-во «Наука»

Орлова З. В. 1964. Спорово-пыльцевые спектры аллювия современных речных пойм Западной Чукотки и их стратиграфическое значение.— Докл. АН СССР, **152**, № 2.

Панова Л. А. 1961. Палинологическая характеристика четвертичных отложений северной половины Западно-Сибирской низменности. В кн. «Материалы Совещания по изучению четвертичного периода», т. 3. М., Изд-во АН СССР.

Пермяков А. И. 1964. Особенности формирования спорово-пыльцевых спектров современных континентальных осадочных отложений (на примере бассейна р. Енисей).— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 25.

Петров О. М. 1963. Стратиграфия четвертичных отложений южной и восточной частей Чукотского полуострова.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, № 28.

Петров О. М. 1964. Стратиграфия четвертичных отложений и история развития плейстоценовой фауны морских моллюсков Чукотского полуострова. Автореф. канд. дисс. М.

Петров О. М. 1966. Стратиграфия и фауна морских моллюсков четвертичных отложений Чукотского полуострова.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 155.

Печерский Д. М., Клюева В. Н., Казакова Г. П. 1965. Результаты палеомагнитного изучения разреза верхнекайнозойских вулканогенных образований в центральной части Камчатского срединного хребта.— Изв. АН СССР, серия геол., № 7.

Плешаков И. Б. 1939. Третичные отложения Утхолокского района Западной Камчатки.— Труды Нефт. науч.-исслед. геол.-развед. ин-та, серия А-В, **123**.

Погожев А. Г., Семейкин А. И. 1959. Третичные отложения Северо-Востока СССР. В кн. «Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР, 1957 г.» Магадан.

Покровская И. М., Панова Л. А. 1958. Палинологические комплексы четвертичных отложений северной части Западно-Сибирской низменности. В кн. «Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири» (Ленинград, 1956 г.). М.— Л., Изд-во АН СССР.

Пономарева Е. А. 1963. Палеокарпологические комплексы «дорисса» степного Алтая. В кн. «Новые данные по геологии и полезным ископаемым Алтайского края. (Тезисы докладов конференции в Бийске)». Новосибирск.

Попов А. И. 1949. Некоторые вопросы палеогеографии четвертичного периода в Западной Сибири.— Вопросы геогр., сб. 12.

Попова А. И. 1955. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений Центральной Якутии в связи с историей развития растительности в послетретичное время.— Труды Ин-та биол. Якутск. фил. АН СССР, вып. 1.

Последний европейский ледниковый покров. 1965. Гл. ред. акад. И. П. Герасимов. К VII конгрессу INQUA в США, 1965 г. М., изд-во «Наука».

Пряхин А. И., Чернышова М. Б. 1963. Новое об аллювии верхнего Алдана.— Вестн. Моск. ун-та, серия 4, № 6.

Пуминов А. П. 1957. Основные этапы истории растительности в верховьях рек Оленек и Мархи в четвертичном периоде. В кн.: Сб. статей по палеонтологии и стратиграфии, вып. 2. Изд. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики.

Пуминов А. П. 1959а. Бассейн реки Оленек, Анабаро-Ленское междуречье и северная часть бассейна р. Вилюя.— Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, **91**.

Пуминов А. П. 1959б. К истории развития растительности на северо-востоке Средне-Сибирского плоскогорья в послезырянское время.— Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, **102**.

Пуминов А. П. 1964а. Позднеледниковая и голоценовая эпохи на северо-востоке Средне-Сибирского плоскогорья по спорово-пыльцевым данным.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 9.

Пуминов А. П. 1964б. Четвертичные спорово-пыльцевые спектры в осадках речных террас востока Средне-Сибирского плоскогорья и их значение для стратиграфических и палеогеографических сопоставлений.— Уч. зап. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, серия палеонтол. и биостратигр., вып. 5.

Пуминов А. П., Левина Ф. М. 1957. Первые данные о растительности верховьев

р. Оленек в раннечетвертичную эпоху. В кн. «Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии», вып. 1. Изд. Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики.

Пуминов А. П., Федорова Р. В. 1961. Торфяник с устья Пур (сев.-вост. часть Средне-Сибирского плоскогорья).— Труды науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, **123**.

Пьявченко Н. И. 1954. Результаты пыльцевого анализа торфяников Северного Сахалина.— Докл. АН СССР, **99**, № 1.

Пьявченко Н. И., Толейко Л. С. 1964. К изучению динамики растительности восточной окраины Западной Сибири и южной части Средне-Сибирского плоскогорья в голоцене. В кн. «Тезисы докладов к Всесоюзному совещанию по изучению четвертичного периода». Новосибирск.

Равский Э. И. 1960. К стратиграфии четвертичных (антропогеновых) отложений юга и востока Сибирской платформы.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 26.

Равский Э. И. 1961. Перигляциальные явления и перигляциальные зоны плейстоцена Восточной Сибири. В кн. «Вопросы геологии антропогена». М., Изд-во АН СССР.

Равский Э. И., Александрова Л. П., Вангенгейм Э. А. и др. 1964. Антропогеновые отложения юга Восточной Сибири.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 105.

Равский Э. И., Цейтлин С. М. 1964. Геологическая периодизация сибирского палеолита. В кн. «Тезисы докладов к Всесоюзному совещанию по изучению четвертичного периода». Новосибирск.

Радченко Г. П. 1964. Критерии и методы палеогеографических реконструкций прежних условий в областях древней суши по палеонтологическим данным. В кн. «Методы палеогеографических исследований». М., изд-во «Недра».

Раковец О. А., Шмидт Г. А. 1963. О четвертичных оледенениях Горного Алтая.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, **22**.

Ревердатто В. В. 1934. Ледниковые реликты во флоре Хакасских степей.— Труды Томск. ун-та, **86**.

Ревердатто В. В. 1940. Основные моменты развития послетретичной флоры Средней Сибири.— Сов. ботаника, № 2.

Ревердатто В. В. 1960. Ледниковые и степные реликты во флоре Средней Сибири в связи с историей флоры. В кн. «Научные чтения памяти Михаила Григорьевича Попова». Новосибирск.

Ревердатто В. В. 1965. Плейстоценовые ледниковые и степные реликты во флоре Средней Сибири.— Изв. СО АН СССР, серия биол.-мед. наук, № 4, вып. 1.

Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. 1961. Под ред. К. К. Маркова. М., Изд-во АН СССР.

Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности (г. Новосибирск, 15—20 февраля 1960 г.). 1961. Л.

Сакс В. Н. 1940. Основные моменты четвертичной истории юго-восточного побережья Карского моря.— Проблемы Арктики, № 5.

Сакс В. Н. 1947. Четвертичное оледенение Севера Сибири.— Природа, № 4.

Сидорова Н. П. 1957. Материалы к стратиграфическому расчленению четвертичных отложений района нижнего течения Оби. В кн. «Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири». Л., Гостоптехиздат.

Соколова Н. С. 1964. Основные этапы развития растительности бассейна нижней Оби в четвертичном периоде. В кн. «Тезисы докладов к Всесоюзному совещанию по изучению четвертичного периода». Новосибирск.

Соколова Н. С. 1965. Палеоботаническая характеристика чертвертичных отложений бассейна нижней Оби. В кн. «Палеогеография четвертичного периода». (К VII Конгрессу ИНКВА в США, 1965 г.). М., Изд-во Моск. ун-та.

Соловьев В. В. 1960. Четвертичное оледенение о. Сахалина.— Информ. сб. Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, № 29.

Соловьев В. В., Зданская Г. Г. 1962. Стратиграфия голоцена Южного Приморья и Сахалина (по данным спорово-пыльцевого анализа).— Информ. сб. Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, № 52.

Сочава В. Б. 1956а. Лиственничные леса. Растительный покров СССР. Пояснительный текст к Геоботанической карте СССР м-ба 1 : 4 000 000.
Сочава В. Б. 1956б. Темнохвойные леса. Растительный покров СССР. Пояснительный текст к Геоботанической карте СССР м-ба 1 : 4 000 000.
Старичков Г. Ф., Фьяконов В. Н. 1954. Леса полуострова Камчатки. Хабаровск.
Страхов Н. М. 1960. Основы теории литогенеза. Т. 1. М., Изд-во АН СССР.
Стрелков С. А. 1965. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М., изд-во «Наука».
Стрелков С. А., Дибнер В. Д., Загорская Н. Г. и др. 1959. Четвертичные отложения Советской Арктики. М., Госгеолтехиздат.
Стрижова А. И. 1962. Схемы четвертичных отложений Кеть-Тымского Приобья. В кн. «Доклады на Палеоботанической конференции». Томск.
Суздальский О. В. 1957. Некоторые вопросы стратиграфии четвертичного периода севера Западно-Сибирской низменности. В кн. «Тезисы докладов к Всесоюзному межведомственному совещанию по изучению четвертичного периода». М.
Суздальский О. В. 1961. Некоторые вопросы стратиграфии четвертичного периода севера Западно-Сибирской низменности. В кн. «Материалы Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода», т. 3. М., Изд-во АН СССР.
Сукачев В. Н. 1910. Некоторые данные к доледниковой флоре севера Сибири.— Труды Геол. музея АН, 4.
Сукачев В. Н. 1922. К вопросу об изменении климата и растительности на севере Сибири в послетретичное время.— Метеорол. вестник, 32, № 1—4.
Сукачев В. Н. 1933. Исследование четвертичных отложений Нижнеиртышского края. В кн. «Экспедиции Академии наук СССР за 1932 г.» Л., Изд-во АН СССР.
Сукачев В. Н. 1935. По Оби и Тыму. В кн. «Экспедиции Академии наук СССР за 1934 г.» М.— Л., Изд-во АН СССР.
Сухорукова С. С., Мизеров Б. В. 1964. Литолого-фациальная характеристика среднечетвертичных отложений Вискова и Чагина яров (Тымское Приобье).— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 44.
Тихомиров Б. А. 1941. О лесной фазе в послеледниковой истории растительности севера Сибири и ее реликтах в современной тундре. В кн. «Материалы по истории флоры и растительности СССР», т. 1. М.— Л., Изд-во АН СССР.
Тихомиров Б. А. 1946. Основные черты четвертичной истории растительного покрова Советской Арктики.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, № 37.
Толмачев А. И. 1954. К истории возникновения и развития темнохвойной тайги. М.— Л., Изд-во АН СССР.
Троицкий С. Л. 1961. Четвертичные отложения и рельеф северо-восточного побережья Гыданского полуострова, северо-западной окраины Таймырской низменности и прилегающей части гор Бырранга. Автореф. канд. дисс. Л.
Троицкий С. Л. 1963. Основные закономерности изменения состава фауны по разрезам морских межморенных слоев Усть-Енисейской впадины и Нижне-Печорской депрессии.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 9.
Трофимов Ю. М. 1959. Семенные флоры четвертичных отложений низовьев Алдана и Лены.— Докл. АН СССР, 126, № 4.
Федорова Р. В. 1952. Распространение пыльцы и спор текучими водами.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, 52.
Федорова Р. В. 1962. Результаты изучения торфяных отложений Чукотского полуострова.— Изв. СО АН СССР, № 12.
Федорова Р. В., Минкина Ц. И. 1933. Болота и торфяники ДВК.— Торфяное дело, № 10.
Федорова Р. В., Минкина Ц. И. 1936. Смена лесов и история развития торфяных болот ДВК по данным ископаемой пыльцы.— Сов. ботаника, № 4.
Флинт Р. Ф. 1963. Ледники и палеогеография плейстоцена. Пер. с англ. А. И. Медянцева. М., Изд-во иностр. лит-ры.
Хорева И. М., Скиба Л. А. 1966. О верхнеплейстоценовых и голоценовых отложениях острова Карагинского.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, № 33.

Цапенко М. М., Махнач Н. А. 1959. Антропогеновые отложения Белоруссии. Минск.

Цапенко М. М., Махнач Н. А. 1960. Палеогеография и хронология антропогена в области развития скандинавских ледниковых покровов. В кн. «Хронология и климаты четвертичного периода». (Междунар. геол. конгресс. XXI сессия. Докл. сов. геол. Проблема 4). М., Изд-во АН СССР.

Цейтлин С. М. 1964. Сопоставление четвертичных отложений ледниковой и внеледниковой зон Центральной Сибири (бассейн реки Нижней Тунгуски).— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 100.

Чемеков Ю. Ф. 1956. Материалы к стратиграфии четвертичных отложений Среднего Сихотэ-Алиня.— Мат-лы по геол. и геоморфол. СССР, новая серия, вып. 1.

Чемеков Ю. Ф. 1959. Основные этапы развития рельефа Приамурья и Западного Приохотья. В кн. «Материалы Второго всесоюзного геоморфологического совещания». М., Изд-во АН СССР.

Чемеков Ю. Ф. 1960. Стратиграфия четвертичных отложений Средне-Амурской депрессии (Дальний Восток).— Информ. сб. Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, № 29.

Чемеков Ю. Ф. 1961а. Стратиграфия и палеогеография антропогена Дальнего Востока СССР. В кн. «Материалы Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода», т. 3. М., Изд-во АН СССР.

Чемеков Ю. Ф. 1961б. Четвертичные отложения и основные фазы развития растительности Дальнего Востока СССР.— Мат-лы Всес. науч.-исслед. геол. ин-та, новая серия, вып. 34.

Чумаков И. С. 1963. Верхнеплиоценовые (эоплейстоценовые) отложения Рудного Алтая.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, **22.**

Шанцер Е. В., Лаврушин Ю. А., Микулина Т. М. 1965. Битекейские слои Северного Казахстана и их вероятные аналоги.— Изв. АН СССР, серия геол., № 1.

Шацкий С. Б. 1956. Стратиграфия четвертичных отложений северо-восточной части Западно-Сибирской низменности.— Труды Томск. ун-та, **133.**

Шейнманн Ю. М. 1954. Верхнепалеозойские и мезозойские климатические зоны Восточной Азии.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол. **29,** вып. 6.

Шик С. М. 1959. О самостоятельности московского оледенения.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода АН СССР, № 23.

Шило Н. А. 1961. Четвертичные отложения Яно-Колымского золотоносного пояса, условия и этапы их формирования.— Труды Всес. науч.-исслед. ин-та золота и редких металлов, вып. 66.

Шило Н. А., Орлова З. В. 1960. Среднечетвертичный ледниковый спорово-пыльцевой комплекс из аллювиальных отложений бассейна р. Колымы.— Сов. геол., № 8.

Шорыгина Л. Д. 1960. Стратиграфия кайнозойских отложений Западной Тувы.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 26.

Щукина Е. Н. 1960. Закономерности размещения четвертичных отложений и стратиграфия их на территории Алтая.— Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 26.

Altehenger A. 1959. Floristisch belegte Klimaschwankungen im mitteleuropäischen Pliozän der Reuver-Stufe.— Paleontographica, **106,** Abt. B.

Andersen S. Th. 1961. Vegetation and its environment in Denmark in the Early Weichselian Glacial (Last glacial).— Denmarks geol. undersøg., Raek 2.

Andersen S. Th. 1965. Interglacialer og interstadialer in Danmarks kvartaer et overblik.— Medd. Dansk geol. foren., **15,** h. 4.

Arnold Ch. 1959. Some paleobotanical aspects of tundra development.— Ecology, **1.**

Averdieck F. R., Brelie G. von der 1963. Neue Beiträge zur pollenanalytischen Untersuchung des Interglazials von Bilshausen (Unter-Eichsfeld).— Geol. Jahrb., **80.**

Borówko-Dłużakowa Z. 1960. Dwa nowe profile interglacjalne z Warszawy w świetle badań paleobotanicznych.— Biul. Inst. geol., № 150.

Borówko-Dłużakowa Z. 1961. Historia flory Puszczy Kampinoskiej w późnym glacjale i holocenie.— Przegl. geogr., **33,** № 3.

Brelie G. v. d. 1955. Die pollenstratigraphische Gliederung des Pleistozäns in Nord-

westdeutschland. 2. Die Pollenstratigraphie im jüngeren Pleistozän.— Eiszeitalter und Gegenwart, **6**.

Brelie G. von der, Rein U. 1956. Pollenanalytische Untersuchungen zur Gliederung des Pleistozäns am linken Niederrhein.— Geol. en mijnbouw, n. ser., **18**, № 12.

Chanda S. 1960. Uber spättertiäre und interglaciale, pollenführende Ablagerungen im Leinetal nahe Göttingen und im südwestlichen Harzvorland (Unter-Eichsfeld).— Naturwissenschaften, **47**, H. 1.

Charlesworth J. K. 1957. The Quaternary era. With special reference to its glaciation, v. 1—2. London.

Cookson I. C. 1967. On some Australian Tertiary spores and pollen grains that extend the geological and geographical distribution of living genera.— Proc. Roy. Soc. Victoria, **69**.

Couper R. A. 1960. New Zealand Mesozoic and Cainozoic plant microfossils.— N. Z. Geol. Surv. Paleontol. Bull., № 32.

Davis M. 1960. A late-glacial pollen diagram from Taunton, Massachusetts.— Bull. Torrey Bot. Club, **87**, № 4.

Davis M. 1961. Pollen diagrams as evidence of late-glacial climatic change in Southern New England.— Ann. N. Y. Acad. Sci., **95**, № 1.

Duigan S. 1956. Pollen analysis of the Nechells interglacial deposits, Birmingham.— Quart. J. Geol. Soc. London, **112**, № 3. Discuss.

Duigan S., Sparks B. W. 1963. Pollen analyses of the Cromer Forest Bed Series in East Anglia.— Philos. Trans. Roy. Soc. London, **246**.

Erd K. 1960a. Die bisherige botanische Erforschung des Paludinen-Interglazials in Brandenburg. Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs, 25.— Wiss. Z. Pädagog. Hochschule Potsdam, math.-naturwiss. Reihe, **6**, № 1—2.

Erd K. 1960b. Die bisherige botanische Erforschung des Jungpleistozäns in Brandenburg. Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs, 26.— Wiss. Z. Pädagog. Hochschule Potsdam, math.-naturwiss. Reihe, **6**, № 1—2.

Erd K. 1960c. Das Eem-Interglazial von Kerkwitz-Atterwasch bei Guben. Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs. 28.— Wiss. Z. Pädagog. Hochschule Potsdam, math.-naturwiss. Reihe, **6**, № 1—2.

Firbas F. 1949. Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas. Jena.

Florschütz F. 1958. Steppen- und Salzsumpfelemente aus den Floren der letzten und vorletzten Eiszeit in den Niederlanden.— Flora, **46**, № 3.

Florschütz F., Anker-van-Someren A. M. H. 1956—1957. De resultaten van het palynologisch onderzoek.— Meded. Geol. stichting, n. ser., 10.

Franks J. W. 1960. Interglacial deposits of Trafalgar Square. London.— New Phytologist, **59**, № 2.

Frenzel B. 1960. Die Vegetations- und Landschaftszonen Nord-Eurasiens während der letzten Eiszeit und während der postglazialen Wärmezeit. 2 Teil. Rekonstruktionsversuch der letzteiszeitlichen und wärmezeitlichen Vegetation Nord-Eurasiens.— Akad. Wiss. und Literatur Mainz, naturwiss. № 6.

Frenzel B. 1964. Zur Pollenanalyse von Lössen. Untersuchungen der Lössprofile von Oberfellabrunn und Stillfried (Niederösterreich).— Eiszeitalter und Gegenwart, **15**.

Godwin H. 1959. The history of the British flora.— Proc. Roy. Inst. Great Britain, **37**, № 4.

Godwin H. 1964. Late-Wechselian conditions in South-Eastern Britain: organic deposits at Colney Heath, Herts.— Proc. Roy. Soc. London, B, **160**, № 979.

Gross H. 1954. Das Alleröd-Interstadial als Leithorizont der letzten Vereisung in Europa und Amerika.— Eiszeitalter und Gegenwart, **4/5**.

Gross H. 1957. Die Fortschritte der Radiokarbon-Methode 1952—1956.— Eiszeitalter und Gegenwart, **8**.

Guenther E. W., Tidelski F. 1964. Fauna und Flora im Pleistozänprofil von Murg bei Säckingen und ihre Aussage zur Altersdatierung.— Eiszeitalter und Gegenwart, **15**.

Hallik R. 1957. Material zur Vegetationsentwicklung während der Eem-Warmzeit in Nordwestdeutschland — Mitt. Goel. Staatsinst. Hamburg, № 26.

Hallik R. 1960. Die Vegetationsentwicklung der Holstein-Warmzeit in Nordwestdeutschland und die Altersstellung der Kieselgurlager der südlichen Lüneburger Heide.— Z. Dtsch. geol. Ges., 112, № 2.
Hallik R., Kubitzki K. 1962. Über die Vegetationsentwicklung des Weichsel-Interstadials aus Hamburg-Bahrenfeld.— Eiszeitalter und Gegenwart, 12.
Hammen T. van der. 1949. De Allerod-oscillatie in Nederland.— Proc. Koninkl nederl. Acad. wet., 52.
Hammen T. van der. 1951. A contribution to the paleobotany of the Tiglian.— Geol. mijnbound, n. ser., 13.
Iversen J. 1953. Radiocarbon dating of the Allerod period.— Science, 118, № 3053.
Iversen J. 1954. The Late-glacial flora of Denmark and its relation to climate and soil.— Danmarks Geol. undersøg. Raekke № 89.
Jessen K., Milthers V. 1928. Stratigraphical and paleontological studies of interglacial fresh-water deposits in Jutland and Northwestern Germany.— Danmarks Geol. undersokn Raekke 2, № 48.
Kapp R. O., Gooding A. M. 1960. Vegetational studies of interglacial (Sangamonian) soils and interstadial deposits in Southeastern Indiana.— Bull. Geol. Soc. America, 71, № 2, pt. 2.
Koperowa W., Srodon A. 1965. Pleniglacial deposits of the last glaciation at Zator (west of Krakow).— Acta palaeobot. 6, № 1.
Krog H. 1960. Post-glacial submergence of the Great Belt dated by pollenanalysis and radiocarbon. In: Rep. Internat. Geol. Congr. 21 Session, Norden, Pt 4. Copenhagen.
Krutzsch W., Lotsch D. 1957. Zur stratigraphischen Stellung der Latdorfstufe im Paläogen.— Geologie, Jg. 6, H. 5.
Lohnert E. 1963 (1964). Über Azolla filiculoides LAM aus dem Holstein-Interglazial von Hambur — Billstedt.— Adhandl und Verhandl. naturwiss. Vereins Hamburg, 8.
Maarleveld O. C. 1960. Les phénoménes periglaciaires au pleistocene ancien et moyen aux Pays-Bas.— Biul. perygl. Łódzk. towarz. nauk, № 9.
Manum S. 1962. Studies in the Tertiary flora of Spitsbergen, with notes on Tertiary floras of Ellesmere Island, Greenland and Iceland.— Norsk Polarinst. skr. Oslo, № 25.
Martin P. 1959. How many logs make a forest? — Ohio J. Sci., 59, № 4.
Piech K. 1932. Utwory miedzylodowcowe w Szczercowie.— Roczn. Polsk. towarz. geol., 8, № 2.
Polak B., Hamming C. 1963. A peat-layer of Early Würm glacial age.— Geol. en mijnbouw, Jg. 42, № 6.
Reid C., Reid E. M. 1915. The Pliocene floras of the Dutch-Prussian border.— Meded. v. de Rijks, v. Delstoffen, № 6.
Rein U. 1955. Die pollenstratigraphische Gliederung des Pleistozäns in Nordwestdeutschland. 1. Die Pollenstratigraphie im älteren Pleistozän.— Eiszeitalter und Gegenwart, 6.
Sobolewska M. 1961. Flora interglacjału eemskiego z Góry Kalwarii.— Biul. Inst. geol. Warszawa, № 169.
Srodon A. 1961. Paleobotanical studies on the Quaternary in Poland.— Prace Inst. geol. Warszawa, 34, № 2.
Srodon A. 1962. O niektórych zagadnieniach dotyczacych paleobotaniki i stratygrafii czwortorzędu w Polsce.— Kwart. geol., Warszawa, 6, № 4.
Stachurska A. 1961. Schyłek interglacjału mazowieckiego w Susznie koło Włodawy nad Bugiem w swietle analyzy botanicznej.— Biul. Inst. geol. Warszawa, № 169.
Straka H. 1958. Ein spätglaziales Pollendiagramm aus dem Hinkelsmaar bei Manderscheid (Vulkaneifel).— Flora, 146, № 3.
Straka H. 1959. Zwei postglaziale Pollendiagramme aus dem Hinkelsmaar bei Manderscheid (Vulkaneifel).— Decheniana, 112, № 2.
Straka H. 1960. Spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Rheinlandes auf Grund pollenanalytischen Untersuchungen.— Ber. Dtsch. bot. Ges., 73, № 3.
Straka H. 1961. Pollenanalytische Untersuchungen spätglazialer Ablagerungen aus zwei Maaren westlich Gillenfeld (Vulkaneifel) — Pollen et spores, 3, № 2.

Szafer W. 1953. Stratygrafia pleistocenu w Polsce na podstawie florystycznej.— Roczn. Polsk. towarz. geol., 22, № 1.
Szafer W. 1954. Pliocenska flora okolic Czorsztyna i jej stosunek do Pleistocenu. Warszawa.
Szafer W. 1957a. Spätglazial am nördlichen Fusse der Tatragebirges.— Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich, № 34.
Szafer W. 1957b. Über die Zweiteilung des Riss-Glazials.— Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich, H. 34.
Terasmae J. 1957. Paleobotanical studies of Canadian Pleistocene nonglacial deposits.— Science, 126, № 3269.
Thomson P. W. 1955. Zur Frage des Alters des Braunkohlenlagers vom Roten Kliff auf der Insel Sylt. Neues Jahrb Geol. und Paläontol., № 2.
Tokunaga Sh. 1964. Tertiary plants records from Japan the microfossils. 10-th Pacific Sci. Congr. Ser. Univ. Hawaii Press.
Tolpa St. 1961. Flora interglacjalna ze Sławna koło Radomia.— Biul. Inst. geol. Warszawa, № 169.
Vent W. 1965. Neue Pflanzenfunde aus den interglazialen Ilmtaltravertinen von Weimar-Ehringsdorf.— Geologie, 14, № 2.
Vlerk I. M. van der, Florschütz F. 1953. The paleontological base on the subdivision of Pleistocene in the Netherlands.— Verhandel Köninkl Nederl. Akad. wet., naturkunde, reeks 1, 20, № 2.
Voss J. 1939. Forests of the Jarmouth and Sangamon interglacial periods in Illinois.— Ecology, 20.
Wasylikowa K. 1964. Roslinnosc i klimat poznego glacjału w srodkowej Polsce na podstawie badan w Witowie kolo Leczycy.— Biul. perygl., 19.
West R. G. 1956. The Quarternary deposits of Hoxne, Suffolk.— Philos. Trans. Roy. Soc. London B, 239, № 665.
West R. G. 1957. Interglacial deposits of Bobbitshole, Ipswich.— Philos. Trans. Roy. Soc. London B, 241, № 676.
West R. G. 1958. The Pleistocene epoch in East Anglia.— J. Glaciol. 3, № 23.
West R. G. 1961. Interglacial and interstadial vegetation in England.— Proc. Linnean Soc. London, 172, pt 1.
West R. G. 1962. A note on Taxus pollen in the Hoxnian interglacial.— New Phytologist, 61, № 2.
West R. G., Godwin H. 1958. The Cromerian interglacial.— Nature, 181, № 4622.
Whitehead D., Bentley D. 1963. A postglacial pollen diagram from Southwestern Vermont.— Pollen et spores, 5, № 1.
Whitehead D., Borghoorn E. 1962. Pollen analytical investigations of Pleistocene deposits from Western North Carolina and South Carolina.— Ecol. Monographs 32, № 4.
Woldstedt P. 1951. Das Vereisungsgebiet der Britischen Inseln und seine Beziehungen zum festländischen Pleistozän.— Geol. Jahrb. Hannover, 65.
Woldstedt P. 1955. Norddeutschland und angrenzende Gebiete in Eiszeitalter. Stuttgart.
Wright H. E. 1961. Late Pleistocene climate in Europe.— Bull. Geol. Soc. America, 72, № 6.
Wright H. E., Frey D. G. 1965. The Quaternary of the United States. In: A review volume for the VII Congr. Internat. Assoc. Quaternary Res.
Zagwijn W. H. 1957. Vegetation, climate and time-correlation in the Eearly Pleistocene of Europe.— Geol. en mijnbouw, n. ser., jg. 19, № 7.
Zagwijn W. H. 1960. Aspects of the Pliocene and Early Pleistocene vegetation in the Netherlands.— Meded. Geol. stichting, ser. C, III—I, № 5.
Zagwijn W. H. 1961. Vegetation, climate and radiocarbon datings in the Late Pleistocene of the Netherlands.— Meded. Geol. stichting, n. ser., № 14.
Zagwijn W. H. 1963. Pleistocene stratigraphy of the Netherlands, based on changes in vegetation and climate.— Verhandel Koninkl Nederl. geol. mijnbouw genootschap. geol. ser., 21—2.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение (*Е. Д. Заклинская*) 5

Принципы использования данных спорово-пыльцевого анализа для восстановления флоры и растительности антропогена (*Е. Д. Заклинская*) 7

Обзор палинологических исследований на территории Северной Азии 15

Отложения эоплейстоцена 15

Нижний и средний эоплейстоцен (*Л. А. Скиба*) 15

Верхний эоплейстоцен (*О. В. Матвеева*) 32

Отложения плейстоцена 63

Нижний плейстоцен (*Р. Е. Гитерман*) 63

Верхний плейстоцен (*Л. В Голубева*) 95

Отложения голоцена (*Е. В. Коренева*) 154

История развития растительности Северной Азии в антропогене 179

Растительность раннего и среднего эоплейстоцена (*Л. А. Скиба*) . . . 179

Растительность позднего эоплейстоцена (*О. В. Матвеева*) 182

Растительность раннего плейстоцена (*Р. Е. Гитерман*) 189

Растительность позднего плейстоцена (*Л. В. Голубева*) 203

Растительность голоцена (*Е. В. Коренева*) 230

Сопоставление этапов развития растительности антропогена Северной Азии, Европы и Северней Америки (*Р. Е. Гитерман*) 237

Литература . 253

CONTENTS

Introduction (*E. D. Zaklinskaya*) 5

Principles of using the data of the spore-and-pollen analysis for the regeneration of the Anthropogen flora and vegetation (*E. D. Zaklinskaya*). 7

Review of the palynological studies of the North Asia area 15

Deposits of Eopleistocene 15

Lower and Middle Eopleistocene deposits (*L. A. Skiba*) 15

Upper Eopleistocene deposits (*O. V. Matveeva*) 32

Deposits of Pleistocene 63

Lower Pleistocene deposits (*R. E. Giterman*) 63

Upper Pleistocene deposits (*L. V. Golubeva*) 95

Deposits of Holocene (*E. V. Koreneva*) 154

History of the vegetation of North Asia in Anthropogen 179

Lower and Middle Eopleistocene vegetation (*L. A. Skiba*) 179

Upper Eopleistocene vegetation (*O. V. Matveeva*) 182

Lower Pleistocene vegetation (*R. E. Giterman*) 189

Upper Pleistocene vegetation (*L. V. Golubeva*) 203

Holocene vegetation (*E. V. Koreneva*) 230

Comparison of the development stages of the Anthropogen vegetation of North Asia, Europe and North America (*R. E. Giterman*) 237

Bibliography 253

Р. Е. Гитерман, Л. В. Голубева,
Е. Д. Заклинская, Е. В. Коренева
О. В. Матвеева, Л. А. Скиба

Основные этапы развития растительности Северной Азии в антропогене

Труды, вып. 177

Редактор издательства *О. М. Петров*
Художник *А. А. Кущенко.*
Технический редактор *Ю. В. Рылина.*

Сдано в набор 10/IV 1968 г.
Подписано к печати 3/VII 1968 г.
Формат 70×108¹/₁₆. Бумага № 2.
Усл. печ. л. 24,15. Уч.-изд. л. 23,8.
Тираж 800 экз. Т-10608. Тип. зак. 5152
Цена 2 р. 56 к.

Издательство «Наука»,
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука»,
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
10	28 св.	растительности	растительной
43	22 сн.	сосны	липы
140	14 сн.	Миит	Митт
144	29 сн.	Eriaceae	Ericaceae
157	3 св.	vericaria	vesicaria
169	8 сн.	в которых произведены	в которой приведены
225	27 св.	Betula sect. Albae	Betula sect. Nanae

Р. Е. Гитерман и др.