

ФОНДЫ
Геологического института
Академии наук СССР

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 78

Р. Е. ГИТЕРМАН

**ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ
ЧЕТВЕРТИЧНОЙ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЯКУТИИ
И ИХ ЗНАЧЕНИЕ
ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ**

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 78

Р. Е. ГИТЕРМАН

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ
ЧЕТВЕРТИЧНОЙ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЯКУТИИ
И ИХ ЗНАЧЕНИЕ
ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1963

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

член-корр. АН СССР А. В. ПЕЙВЕ (главный редактор),
М. С. МАРКОВ, В. В. МЕННЕР, П. П. ТИМОФЕЕВ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ

ВВЕДЕНИЕ

Метод спорово-пыльцевого анализа для обоснования стратиграфии четвертичных отложений и выяснения истории развития растительности на территории Восточной Сибири применялся очень мало. Лишь за последнее время в связи с расширением поисково-съёмочных работ появилась необходимость более широкого распространения палеофитологических исследований.

В 1949 г. Отделом четвертичной геологии Геологического института АН СССР были начаты работы по изучению четвертичных отложений Восточной Сибири, а с 1950 г.— обработка собранных материалов методом спорово-пыльцевого анализа.

Всего просмотрено около 2000 образцов из большого числа разрезов. Образцы были предоставлены сотрудниками отдела четвертичной геологии ГИН М. Н. Алексеевым, И. А. Дуброво, Н. П. Куприной, Ю. А. Лаврушиным, В. Ю. Малиновским, А. И. Медянцевым, Э. И. Равским, И. М. Хоревой, Н. С. Чеботаревой и в небольшой части собраны автором.

Исследованная территория включает (см. фиг. 1) нижнее течение Лены от г. Жиганска до устья, среднее течение Лены от с. Витима до с. Покровска, среднее и нижнее течение р. Вилюя, среднее и нижнее течение Алдана, долину р. Яны и низовье р. Индигирки, а также расположенный на территории Якутии район верхнего течения р. Нижней Тунгуски. Материал, полученный по всем этим районам, не одинаков по своей полноте, о чем будет сказано ниже.

В результате проделанной работы удалось с помощью данных спорово-пыльцевого анализа коррелировать разрезы, находящиеся на сравнительно больших расстояниях друг от друга, и тем самым внести поправки в местную стратиграфическую схему.

Кроме того, с помощью руководящих типов спорово-пыльцевых спектров, характеризующих разновозрастные отложения, удалось выявить основные этапы в истории развития растительности на территории Восточной Сибири во второй половине неогена и на протяжении четвертичного периода.

Наряду с нашими материалами частично использовались результаты спорово-пыльцевых анализов, опубликованные в ряде отчетов Всесоюзного аэрогеологического треста, а также некоторые другие материалы. Кроме

того, учитывались имеющиеся фаунистические данные, а также результаты определения макроскопических растительных остатков.

Автор выражает искреннюю благодарность всем сотрудникам Отдела четвертичной геологии за предоставленный материал, а также за ценные указания во время обработки материалов.

Особенно автор признателен заведующей лабораторией спорово-пыльцевого анализа Е. Д. Заклинской за руководство в течение всего времени написания настоящей работы.

ИСТОРИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И СТРАТИГРАФИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЯКУТИИ

Глава I

ИСТОРИЯ ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ РАЙОНА

В палеоботаническом¹ изучении исследованного района выделяются три этапа.

I этап — д о р е в о л ю ц и о н н ы й. Первые сведения о характере флоры и растительности Восточной Сибири были получены в начале XX в. благодаря работам В. Н. Сукачева. В. Н. Сукачев (1910₁) определял растительные остатки, собранные К. А. Воллосовичем в доледниковых отложениях на р. Омолое (Воллосович, 1930). Среди них были найдены шишки *Pinus monticola* Dougl. (секция *Strobus*), *Pinus* sp. (секция *Pinaster*), *Picea Wollosowiczii* Sukacz., близкая к американской *P. Breweriana* Wats., растущей в настоящее время в Калифорнии; шишки лиственницы, близкой к *Larix sibirica* Maxim. По мнению В. Н. Сукачева, все эти находки свидетельствуют о климате более мягком, чем современный, а также о родстве флор Восточной Азии и Северной Америки.

Тем же автором (Сукачев, 1913) были изучены растительные остатки из желудка мамонта, найденного на р. Березовке, в Якутии. Среди них преобладали остатки злаков, осок, разнотравья, мхов. Автор делает вывод о том, что главной пищей мамонта служили луговые травы, злаки, осоки и что климат во время существования мамонта был близок к современному в этих же широтах.

А. Н. Криштофович (1915) описал шишки *Picea Wollosowiczii* Sukacz. и плоды *Juglans cinerea* L. из сборов В. Н. Зверева, сделанных им на правом берегу Алдана, ниже устья р. Амги. Возраст находок не был определен.

II этап, с 1917 по 1941 г., характеризуется применением спорово-пыльцевого анализа главным образом при изучении голоценовых торфяников Восточной Сибири. Здесь следует назвать работу В. В. Алабышева (1932). Автором ее были проанализированы образцы из торфяников в верхнем течении Алдана. Наряду с пыльцой *Pinus silvestris*, *P. pumila*, *Betula* sp., *Picea* sp., *Abies* sp., *Larix* sp., им были обнаружены единичные пыльцевые зерна *Quercus*.

Интересные исследования голоценовых торфяников Сибири проводились Б. А. Тихомировым (1941). Им были изучены торфяники, как с точки зрения ботанического состава торфа, так и содержания в них пыльцы в следующих районах: полуостров Большой и Малый Ямал, низовье Лены, бухта Тикси, север Дальнего Востока и торфяник в бассейне Алдана. В торфяниках подзоны южной тундры (Большой и Малый Ямал) были найдены растительные

¹ Здесь мы не касаемся истории геологического исследования района, которая подробно разобрана в ряде работ (Алексеев, 1958₂; Чеботарева, Куприна, Хорева, 1955 и др.).

остатки: *Betula alba*, *Larix sibirica*, *Picea obovata*, виды *Carex*, *Equisetum limosum*, *Menyanthes trifoliata*, *Potamogeton pectinatus* и пыльца: *Picea*, *Pinus sibirica*, *Larix*, *Salix*. Все эти виды в настоящее время в указанном районе отсутствуют. То же относится и к торфяникам подзоны типичной тундры. Эти данные позволили Б. А. Тихомирову сделать вывод о том, что в период послеледникового климатического оптимума, которым датируются изученные торфяники, древесные породы и некоторые бореальные виды травянистых растений заходили значительно севернее их современного распространения.

Изучение торфяников низовьев Лены и района бухты Тикси показало сходные результаты. В них были найдены растительные остатки *Larix*, *Salix* и пыльца *Pinus pumila*, *Pinus silvestris*, *Picea* — северная граница двух последних расположена на несколько сот километров южнее. Образование этих торфяников также происходило в период послеледникового климатического оптимума. Об этом свидетельствует значительная мощность торфяников.

Наряду с голоценовыми торфяниками Б. А. Тихомировым был исследован торфяник, датируемый последним межледниковьем, расположенный в верховьях р. Аллах-Юнь (правый приток Алдана).

III этап, с 1945 по 1961 г., отличается особенно широким размахом палеофитологических исследований. К этому времени относится наибольшее число работ по спорово-пыльцевому анализу и его применению при стратиграфических исследованиях.

Здесь следует упомянуть работы Б. А. Тихомирова (1950, 1951) по изучению растительности эпохи мамонта на севере Сибири и работу Е. Д. Заклинской (1959) о спорово-пыльцевых спектрах четвертичных отложений района находки таймырского мамонта. Л. А. Куприянова (Тихомиров и Куприянова, 1954) исследовала пыльцу из растительных остатков, найденных в желудке березовского мамонта. По ее мнению, березовский мамонт жил в конце плейстоцена, когда в Якутии господствовала светлойвойная, сосново-березово-лиственничная тайга со значительным развитием травянистого покрова.

В сводной работе М. И. Нейштадта (1957) упоминаются палеофитологические материалы, относящиеся к голоцену Якутии (верхнее течение Алдана и др.).

Из работ послевоенных лет наибольший интерес представляют работы М. Н. Караваева (1948, 1955^{1,2}, 1958), М. П. Гричук (1955, 1959¹, 1959², 1960¹, 1960², 1961) и А. И. Поповой (1955). Материалы, полученные этими авторами, в известной степени сопоставляются с нашими.

В своих работах М. Н. Караваев дает палеогеографическую реконструкцию ландшафтов Центральной Якутии начиная с третичного времени. Он выделяет ряд фаз в истории развития растительности, сменявших во времени одна другую:

1. Фаза древних третичных смешанных хвойно-широколиственных и хвойных лесов с участием широколиственных пород (палеоген).

2. Фаза восточно-пацифической хвойной тайги с элементами широколиственных пород (миоцен — плиоцен). В состав леса входят многочисленные виды сосен (секции *Strobus*, *Taeda*); ели секции *Omorica* и др.

3. Фаза древнего плейстоценового хвойного леса с участием более холодостойких широколиственных пород — обедненная верхнеплиоценовая лесная растительность (нижний плейстоцен). Дальнейшее похолодание — леса из кедра, ели, сосны, лиственницы, пихты с единичной примесью вяза, липы, лещины. К этой фазе приурочены находки фауны *Elephas meridionalis* Nesti, *Rhinoceros mercki* Jaeg.

4. Фаза сосново-лиственничных лесов с единичной примесью широколиственных пород (нижний — средний плейстоцен). Постепенное усиление континентальности климата.

5. Фаза кедрово-еловой тайги без примеси широколиственных пород (средний плейстоцен).

6. Фаза лиственничных березово-сосновых редкостойных лесотундровых лесов (средний плейстоцен). К этой фазе приурочены находки фауны верхнепалеолитического комплекса.

7. Фаза открытых травянистых ландшафтов (верхний плейстоцен).

Чередование лиственнично-сосново-березовых лесов с участками степей, солончаковых лугов и низинных болот. Климат резко континентальный, формирование вечной мерзлоты, широкое расселение степной и горно-степной флоры и фауны.

8. Фаза лиственничных лесов с сосной (голоцен). Вытеснение степных элементов тайгой.

Сходную картину истории развития растительности Центральной Якутии дает в своей работе А. И. Попова (1955). По полученным ею данным, в конце третичного периода на территории Центральной Якутии произрастали смешанные хвойно-широколиственные леса, в состав которых входили сосна, ель, кедр, пихта, тсуга, дуб, бук, орех и др. В раннечетвертичное время господствовали елово-сосновые леса с небольшим участием широколиственных пород. Теплолюбивые формы вымирают, и получают преобладание элементы темнохвойной тайги — ель, пихта. В дальнейшем в лесах усиливается участие лиственницы и березы. Это начало установления светлохвойной тайги. Следующая фаза в истории растительности — господство сосново-березово-лиственничной тайги и широкое распространение степных ассоциаций. В голоцене преобладали сырые ольхово-березовые леса.

В работах М. П. Гричук (1955, 1959) дана схема, в которой история растительного покрова в бассейне Ангары представлена восемью фазами:

1. Фаза (переход от плиоцена к четвертичному периоду) распространения смешанных хвойных лесов с примесью широколиственных пород (липа, дуб, вяз, *Pterocarya*). Встречается *Tsuga*.

2. Фаза широкого распространения темнохвойных лесов (елово-пихтовые с лиственницей), сохраняются дуб, вяз, орешник.

3. Фаза появления светлохвойных лесов из сосны, лиственницы, березы. Возрастает содержание травянистых (на Ангаре этой фазе соответствует накопление аллювия 50—60-метровых террас).

4, 5, 6. Фазы смешанных хвойных лесов с широколиственными породами, сменяющихся светлохвойными с богатым травяным покровом.

7. Фаза разреженных светлохвойных и березовых лесов (накопление верхней части аллювия 14—16-метровых террас Ангары).

8. Фаза светлохвойных сосново-лиственничных лесов с березой, елью, пихтой (голоцен). Накопление пойменного аллювия Ангары и притоков и современные торфяники.

Ряд работ посвящен изучению истории растительности севера Восточной Сибири. В работах А. П. Пуминова (1951, 1957, 1959) даны основные этапы в истории растительности в среднем и нижнем течении р. Оленек. Большой интерес представляют работы А. И. Гусева (1956, 1957, 1959), а также его совместная статья с Т. С. Цыриной (Гусев и Цырина, 1953). В этих работах приводятся материалы к истории верхнетретичной и древнечетвертичной флоры и растительности севера Сибири.

Изучению спорово-пыльцевых комплексов четвертичных отложений северо-востока Якутии посвящена работа Р. А. Баскович (1959). Ею установлены для Северо-Востока СССР ряд руководящих спорово-пыльцевых комплексов: нижнечетвертичные, доледниковые, среднечетвертичные, верхнечетвертичные, современные. В составе нижнечетвертичных доледниковых спектров, по данным Р. А. Баскович, принимает участие пыльца экзотических видов хвойных, которые в более молодых спорово-пыльцевых комплексах отсутствуют и сменяются видами, характерными для современной флоры Северо-Востока.

А. П. Васьяковский (1959) подвергает детальному анализу флору и растительность начиная со времени формирования плиоценовых отложений (этолонская и эрмановская свиты Камчатки). На протяжении четвертичного периода им выделяются следы трех оледенений и двух межледниковых эпох с характерными для каждой эпохи флорой и растительностью. Изучению ископаемой четвертичной растительности посвящены и другие работы А. П. Васьяковского (1956, 1957, 1960_{1,2}; Васьяковский и Засухина, 1960).

Здесь мы перечислили работы, касающиеся в основном вопросов истории развития растительности в течение четвертичного периода на территории Восточной Сибири. Количество их невелико. Еще слабее разработан вопрос о характере флоры и растительности в течение последних отрезков третичного периода, в частности неогена.

Здесь следует назвать работы А. П. Васьяковского и И. И. Тучкова (1954), М. Н. Караваева (1955₂), А. А. Чигуряевой (1955), Р. А. Биджиева и М. Н. Караваева (1959), И. М. Хоревой и Р. Е. Гитерман (1961). Большинство их касается вопросов возраста и характера флоры и растительности во время формирования толщи осадков в пределах Нижне-Алданской впадины.

Спорово-пыльцевой анализ третичных и четвертичных отложений Восточной Сибири проводился попутно с геологическими исследованиями в экспедициях Всесоюзного аэрогеологического треста, 4 Геологического управления Министерства геологии и охраны недр, Научно-исследовательского института геологии Арктики, Якутского геологического управления. Результаты спорово-пыльцевых анализов опубликованы в ряде геологических отчетов. К сожалению, этот материал не всегда можно использовать для сопоставлений, так как он обычно не имеет точной стратиграфической привязки. Насколько это оказалось возможным, ссылки на эти материалы сделаны.

Таким образом, к началу наших работ имелись в достаточной степени разрозненные данные по истории развития растительности Восточной Сибири в течение четвертичного периода. Проведенный автором детальный спорово-пыльцевой анализ всего разреза четвертичных отложений этого региона позволил выявить основные этапы в истории растительности, а также обосновать стратиграфическое расчленение четвертичных отложений исследованного района.

Глава 2

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА В ЗОНЕ ЛИСТВЕННИЧНЫХ ЛЕСОВ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Важнейшим методическим вопросом спорово-пыльцевого анализа является учет соотношения между составом растительности и составом ее спорово-пыльцевого спектра.

Этот вопрос до известной степени можно решить, пользуясь методом актуализма, т. е. выяснения соотношения состава современной растительности и продуцируемого ею спорово-пыльцевого спектра. Установление степени адекватности спектра составу современной растительности позволяет перейти к реконструкции растительного покрова на основании данных спорово-пыльцевого анализа. Этому вопросу посвящены работы ряда авторов (Гричук, 1942, 1950; Гричук и Заклинская, 1948; Заклинская, 1946, 1951; Васильковский, 1957; Гричук, 1959; Мальгина, 1952; Федорова, 1952).

Изучение спорово-пыльцевых спектров поверхностных проб из различных растительных зон позволило В. П. Гричуку (Гричук, 1942, 1950; Гричук и Заклинская, 1948) и Е. Д. Заклинской (1946, 1951) прийти к выводу, что каждой растительной зоне свойственны определенные типы спорово-пыльцевых спектров, несколько варьирующие в зависимости от типа местобитания, но всегда отличающиеся от спектров других зон как качественно, так и количественно. Состав спорово-пыльцевых спектров более или менее правильно отражает характер растительности, давшей эти спорово-пыльцевые спектры.

В. П. Гричук (Гричук и Заклинская, 1948) ввел понятие типа спорово-пыльцевого спектра. Спектры лесного типа характеризуются преобладанием пыльцы древесных пород (не менее 60% от общей суммы пыльцы и спор), присутствием спор папоротников, плаунов, сфагновых мхов; большое содержание пыльцы недревесных растений для этого типа спектров не характерно. В составе спектров степного типа преобладает пыльца травянистых растений — свыше 70% от общего количества пыльцы и спор. Характерно присутствие в большем или меньшем количестве пыльцы полыней, лебедовых, злаков. Пыльца древесных пород в спектрах этого типа встречается в небольших количествах и часто заносная (сосна, береза, ель). Показательно присутствие пыльцы типичных степных и полупустынных видов *Statice*, *Ephedra* и др. Для спектров тундрового типа характерно содержание пыльцы основных компонентов — древесных, недревесных и спор — примерно в одинаковых количествах. В составе пыльцы древесных растений встречаются главным образом виды сосны, березы, режы ели. Присутствует пыльца типично тундровых растений: *Betula nana*, *Ericaceae*, *Rubus chamaemorus* и др. Кроме названных, выделяются еще промежуточные типы спорово-пыльцевых спектров: лесостепные и лесотундровые. Все эти типы спектров связаны с определенной растительностью.

При восстановлении растительного покрова различных отрезков четвертичного периода по ископаемым спорово-пыльцевым спектрам необходимо вводить ряд поправок. Во-первых, всегда следует учитывать, что в составе спектра, кроме пыльцы и спор местных растений, будут в какой-то степени встречаться пыльца и споры, занесенные водой или ветром из других районов. К ним относятся пыльца сосны, березы и в меньшей мере ели и ольхи.

При интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа следует также учитывать характер отложений, их генезис и литологию. Интересные данные в этом отношении получены М. П. Гричук (1959). Ею были проанализированы образцы современных пойменных отложений Оби и некоторых ее притоков, Енисея, Ангары, а также образцы современных болотных отложений в бассейнах Оби и Енисея. Анализы показали, что каждому зональному типу растительности соответствует определенный тип спорово-пыльцевого спектра. Это относится также к спорово-пыльцевым спектрам пойменных отложений рек, пересекающих несколько растительных зон. Пыльца, переносимая рекой из одной зоны в другую, не влияет на тип спорово-пыльцевого спектра.

Большой интерес представляет также вывод М. П. Гричук о том, что типы спорово-пыльцевых спектров в пределах одной какой-либо зоны или подзоны сходны между собой. Разница состоит лишь в том, что спектры

Таблица 1

Результаты спорово-пыльцевого анализа поверхностных проб из лиственничного леса (нижнее течение р. Вилюя) (содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1	2	3	4
Сосчитано зерен пыльцы и спор		325	186	341	314
Общий состав	Пыльца древесных пород . . .	79	98,5	87,5	93
	Пыльца недревесных растений	16	1	12	6
	Споры	5	0,5	0,5	1
Пыльца древесных пород	<i>Larix</i> sp.	9	3	2	5
	<i>Picea</i> sp.	13	31	39	42
	<i>Pinus</i> sp.	62	64	55	48
	<i>Betula</i> sp.	12	1	3	3
	<i>Alnus</i> sp.	4	1	1	2
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	78,5	1*	38*	9*
	Gramineae	1,1	—	—	—
	Cyperaceae	1,1	—	—	—
	Compositae	—	—	—	8*
	<i>Artemisia</i>	1,1	—	—	1*
	Cruciferae	1,1	—	—	—
	Ranunculaceae	3,5	—	—	1*
	Onagraceae	1,1	—	—	—
Неопределенные	12,5	1*	3*	1*	
Споры	Bryales	11*	1*	—	—
	Filicales	1*	—	—	—
	Sphagnales	4*	—	1*	2*
	Lycopodiales	—	—	—	1*

* Количество сосчитанных зерен.

болотных отложений в большей степени отражают состав местных растительных ассоциаций, чем спектры аллювиальных осадков. В пойменных отложениях спорово-пыльцевые спектры дают более осредненный состав и характеризуют растительность достаточно обширной территории. Из этого следует, что при интерпретации ископаемых спектров нужно учитывать генезис отложений.

Соотношения между составом спорово-пыльцевых спектров и характером растительности изучались Л. В. Голубевой (1960) в нижнем течении р. Оби. На основании полученных данных Л. В. Голубева приходит к выводу, что в пределах одной растительной зоны спорово-пыльцевые спектры хотя и имеют свои индивидуальные особенности, но в целом отражают тип растительности, свойственный данной зоне. В зоне тундры пыльца древесных пород составляет 27—28%, пыльца кустарников, кустарничков и травянистых растений — 54—60%. В южной зоне тундры преобладает пыльца *Betula nana*, в более северных районах тундры содержание пыльцы карликовой березки уменьшается, но увеличивается количество пыльцы травянистых растений. В зоне лесотундры отмечается высокое содержание пыльцы *Eri-caceae*, а в спорово-пыльцевых спектрах северо-таежных лесов преобладает пыльца древесных пород.

Все указанные выше закономерности хорошо прослеживаются там, где в составе растительных ассоциаций нет лиственницы. В лесной зоне Восточной Сибири, где последняя является основной лесообразующей породой, при расшифровке ископаемых спорово-пыльцевых спектров нужно вводить значительные поправки. Пыльца лиственницы, как известно, относительно плохо сохраняется в ископаемом состоянии.

Для того чтобы получить «эталонные» спорово-пыльцевые спектры лиственничных лесов, автором были взяты поверхностные пробы в ассоциации, где в составе древесных пород господствовала лиственница и в виде незначительной примеси встречались сосна, береза и ель. Результаты анализов показали, что максимальное содержание пыльцы лиственницы в спектре 9%, пыльца сосны составляет 48—64%, пыльцы ели — 13—42%, количество пыльцы березы и ольхи не превышает 15% (табл. 1).

Следовательно, при интерпретации ископаемых спорово-пыльцевых спектров, в составе которых встречается пыльца лиственницы, всегда следует учитывать ее плохую сохранность. Даже незначительное содержание пыльцы лиственницы в ископаемом спорово-пыльцевом спектре дает возможность предполагать более значительное участие этой древесной породы в составе растительности.

Глава 3

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ СТРАТИГРАФИИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ¹

Общий очерк геологической истории Восточной Сибири в течение четвертичного периода

Восточная Сибирь в четвертичном периоде² характеризовалась преимущественно восходящими тектоническими движениями, обусловившими формирование ее современного рельефа. Эти движения способствовали усилению и широкому распространению процессов эрозии и денудации (Равский и Алексеев, 1960). Напротив, процессы аккумуляции имели подчиненное значение. Области развития аккумулятивных процессов ограничены депрессиями Вилюйской и Нижне-Алданской, а также впадинами Прибайкалья и некоторых других районов, где четвертичные отложения достигают значительной мощности.

Четвертичный период на территории Восточной Сибири делится на три эпохи: эоплейстоцен, плейстоцен и голоцен (Равский и Алексеев, 1960). Каждая из этих эпох отличается присущими только ей особенностями в геологической истории, а также в развитии флоры и фауны.

Вопрос о нижней границе эоплейстоцена в настоящее время разработан еще слабо. По данным Э. И. Равского и М. Н. Алексеева (1960), во впадинах байкальского типа отмечаются тонкие песчано-глинистые осадки верхнего олигоцена и миоцена, на которые с размывом ложится толща грубообломочных отложений. Такие разрезы известны в дельте Лены, во впадинах Прибайкалья, в верховьях р. Индигирки. Резкое изменение характера осадков, по мнению Э. И. Равского и М. Н. Алексеева, свидетельствует о резкой смене тектонического режима.

С грубообломочными отложениями связан особый тип спорово-пыльцевых спектров, характеризующий флору переходного типа, в состав которой наряду с экзотами (*Tsuga*, *Juglans*) входят уже типичные представители сибирской тайги *Picea obovata* и *Larix* (*L. dahurica*?).

«Таким образом, с точки зрения характера тектоники и рельефа, направленности процессов осадкообразования и развития органического мира, граница, совпадающая с подошвой обломочной толщи, представляет собой главнейший естественноисторический рубеж, который по своему значению может соответствовать границе между системами» (Равский и Алексеев, 1960, стр. 150).

¹ В настоящей главе излагается местная стратиграфическая схема, авторами которой являются М. Н. Алексеев, Н. П. Куприна, А. И. Медянцева, И. М. Хореза; кроме того, использованы данные геологических исследований В. Ю. Малиновского, Н. С. Чеботаревой, Ю. А. Лаврушина, Э. И. Равского, Ссылки на эти работы сделаны в тексте.

² Имеется в виду четвертичный период в границах, принятых в схеме В. И. Громова (1957).

В эоплейстоцене, вероятно, имело место горное оледенение. Древняя морена указывается для Западного Верхоянья (Куприна, 1958), а также и для некоторых других районов Сибири. В эоплейстоцене происходил интенсивный речной врез — формировались высокие террасы (80—120 м) в долинах крупных рек (Лены, Вилюя, Алдана).

По данным Э. А. Вангенгейм (1960₁), с эоплейстоценом связана фауна «алданского комплекса» *Elephas cf. namadicus*, *Equus cf. sanmeniensis*, *Alces latifrons*, *Trogotherium cf. cuvieri*. В конце эоплейстоцена или в начале плейстоцена этот комплекс сменяется фауной, близкой к тираспольской фауне Европейской части СССР (*Elephas wüsti*, *Rhinoceros mercki*).

На границе эоплейстоцена и плейстоцена произошло значительное похолодание, которое привело к развитию покровного оледенения. Это было первое покровное оледенение Восточной Сибири. С этим временем связано появление фауны, близкой хазарскому комплексу Европейской части СССР: *Elephas trogontherii*, *Equus cf. chosaricus*, *Bison priscus var. longicornis*. Южная граница максимального оледенения проходила у устья р. Подкаменной Тунгуски и далее шла к северо-востоку, пересекая верховья рек Вилюя, Мархи, Оленека. В горах Восточной Сибири в это время существовали мощные ледники.

В то же время значительные пространства Восточной Сибири не покрывались льдами. Это относится к большей части исследованной нами территории (за исключением правобережья Лены в нижнем течении и частично правобережья Алдана в нижнем течении). Суровые климатические условия способствовали широкому развитию во внеледниковой области мерзлотных процессов. В связи с этим здесь получили распространение особого типа перигляциальные ландшафты. Ниже будет сказано об этом более подробно. В долинах рек внеледниковой области Сибири накапливается аллювий террас.

С эпохой максимального оледенения связано появление верхнепалеолитического комплекса фауны, руководящими видами которого являются: *Elephas primigenius*, *Rhinoceros antiquitatis*, *Bison priscus var. deminutus*, *Rangifer tarandus* и грызуны *Dicrostonyx torquatus*, *Lemmus obensis*.

За последнее время на территории Восточной Сибири были найдены отложения, относящиеся ко времени между максимальным и базальным оледенениями (Лаврушин и Гитерман, 1961). Стратиграфическое положение и характер спорово-пыльцевых спектров этих отложений дают основание считать их межледниковыми (мессовское межледниковье). Вполне вероятно, что и в Восточной Сибири тазовское оледенение было самостоятельным, а не стадией максимального оледенения.

Тазовское оледенение отделено от последующего зырянского межледниковьем — казанцевским¹ (Сакс, 1947). Ко времени казанцевского межледниковья относится глубокий речной врез. По-видимому, этим объясняется тот факт, что межледниковые осадки известны лишь в небольшом числе пунктов, причем они отвечают обычно второй половине межледниковья. Характер спорово-пыльцевых спектров межледниковых отложений (см. ниже) свидетельствует о климатических условиях близких или несколько более благоприятных, чем современные.

Наступившее вслед за межледниковьем зырянское оледенение имело меньшую площадь распространения, чем максимальное. Южная граница зырянского оледенения проходила вдоль южной окраины плато Путорана и далее на север; в Верхоянье в это время были развиты горные ледники. Как и в эпоху максимального оледенения, значительные пространства Восточной Сибири не покрывались льдами и были заняты особыми перигляциальными ландшафтами, со значительным участием в растительном покрове ксерофитов.

¹ Названия горизонтов, принятых в схеме В. Н. Сакса для Западной Сибири, в настоящее время для удобства сопоставления употребляются при стратиграфическом расчленении четвертичных отложений Якутии.

В речных долинах внеледниковой области шло накопление аллювия речных террас.

В конце плейстоцена произошло новое наступание ледника: сартанское оледенение. У исследователей нет единого мнения, считать ли это оледенение самостоятельным или стадией зырянского оледенения. Данные спорово-пыльцевых анализов, относящиеся к зырянско-сартанскому времени (каргинскому по терминологии В. Н. Сакса) скорее свидетельствуют об условиях интерстадиала, чем межледниковья. По данным Э. И. Равского и М. Н. Алексеева (1960), сартанская фаза к востоку от Енисея проявляется лишь небольшим продвижением ледников в горах.

Отступление ледников знаменует собой начало голоцена.

Так представляется в общих чертах геологическая история Восточной Сибири на протяжении четвертичного периода.

СТРАТИГРАФИЯ

Палеогеновые и неогеновые отложения в исследованном районе распространены главным образом в области Нижне-Алданской впадины, где они достигают значительной мощности, более 700 м (Алексеев, Куприна и др., 1962).

Отложения самой древней, относимой к олигоцену, тандинской свиты (Биджиев, Лунгерсгаузен и др., 1957) вскрываются на левом берегу Лены в обнажении мыса Кангаласский камень, где они представлены серыми и темно-серыми плотными песками. Подобные отложения выходят в основании разреза Мамонтовой горы.

Стратиграфически выше олигоценовых отложений залегают осадки намской свиты, представленные желтыми, светло-серыми и серыми, слабокаолинизированными косолоистыми песками. Эти отложения вскрываются на левом берегу Лены в районе с. Намцы. Состав спорово-пыльцевых спектров позволяет относить осадки намской свиты к миоцену.

Стратиграфически выше лежат отложения Мамонтовой горы. В этом разрезе И. М. Хорева (1959) выделяет три толщи: нижнюю, среднюю и верхнюю. Средняя толща Мамонтовой горы на основании геологических и палеофитологических данных датируется миоплиоценом. В свою очередь, эти отложения перекрыты четвертичными суглинками, содержащими остатки фауны верхнепалеолитического комплекса.

Накопление мощной серии палеогеновых и неогеновых отложений в нижнем течении Алдана связано с интенсивным прогибанием этой площади. В среднем течении Алдана наиболее древние аллювиальные отложения приурочены уже к высоким цокольным террасам (100—160 м) и мощность их незначительна. По аналогии с отложениями высоких ленских террас эти осадки можно считать неогеновыми.

В пределах Вилюйской впадины олигоценовые и неогеновые отложения различного генезиса пользуются широким распространением. Они приурочены к фрагментам древних долин.

В бассейне среднего течения Лены к неогену относятся аллювиальные отложения высоких террас (150—170 м и 200—250 м).

Четвертичные отложения

Четвертичная система подразделяется на три отдела: эоплейстоцен, плейстоцен и голоцен. В плейстоцене выделяются три яруса: нижний, средний и верхний (Алексеев, Куприна и др., 1962; Алексеев, 1961).

На исследованной территории распространены четвертичные отложения различного генезиса: аллювиальные, делювиально-солифлюкционные, озерные, эоловые, а в Верхоянской горной области ледниковые образования.

Наибольшую важность для решения вопросов стратиграфии имеют аллювиальные отложения, формирование которых наиболее четко отражает геологическую историю данной области.

Э о п л е й с т о ц е н

В долине Лены к эоплейстоцену относятся аллювиальные отложения 100-метровой террасы, выделенные в табагинскую свиту (Биджиев, Лунгерсгаузен и др., 1957). Отложения этой террасы развиты на левом берегу Лены на участке от Табагинского утеса до мыса Кангаласский камень. В среднем течении Лены к эоплейстоцену относятся отложения 100—120-метровой террасы у устья р. Джербы и у г. Олекминска. В нижнем течении Лены эоплейстоценовые отложения вскрываются в дельте р. Лены в обнажениях острова Сардах, представляющего собой единственный останец, сложенный древнейшими четвертичными осадками.

Наиболее древними аллювиальными образованиями, связанными с деятельностью Вилюя, являются пески и галечники VI надпойменной террасы (высота над урезом реки 90—110 м).

В низовьях Алдана на размытой поверхности третичных отложений местами залегают маломощные галечники, сцементированные окислами железа. По-видимому, находки костей животных, относимых Э. А. Вангенгейм (1960) к алданскому комплексу, следует связывать с этими отложениями. Все эти кости найдены на бечевнике у обнажения, расположенного на левом берегу Алдана в 4 км ниже устья р. Танды. Возраст этой фауны определяется Э. А. Вангенгейм как верхний эоплейстоцен — нижний плейстоцен.

В среднем течении Алдана к эоплейстоцену относятся аллювиальные отложения 80—90-метровой террасы. По-видимому, эти отложения являются стратиграфическими аналогами аллювия, из которого в низовьях Алдана происходит эоплейстоценовая фауна.

П л е й с т о ц е н

Формирование осадков плейстоцена происходит в обстановке более сурового климата, в отличие от осадконакопления в эоплейстоцене. Плейстоцен характеризуется появлением иных комплексов фауны, а также умеренных и холодолюбивых растительных ассоциаций. Плейстоцен подразделяется на три яруса: нижний, средний, верхний (Алексеев, Куприна и др., 1962).

Н и ж н и й я р у с п л е й с т о ц е н а. К нижнему плейстоцену относятся аллювиальные отложения VII и VI надпойменных террас в нижнем течении Лены высотой соответственно 130—140 и 90—100 м.

В среднем течении Лены этому ярусу плейстоцена соответствуют аллювиальные отложения 70—80-метровой и 50—60-метровой террас; в долине Алдана — верхняя часть аллювия IV надпойменной террасы; в долине Вилюя — аллювиальные отложения террас V надпойменной (70—80 м) и IV надпойменной (45—60 м).

В среднем течении р. Лены отложения 70—80-метровой террасы никаких палеонтологических остатков не содержат, и возраст их определяется на основании непосредственного прислонения к эоплейстоценовой 100—120-метровой террасе. Отложения 50—60-метровой террасы в среднем течении Лены относятся к верхам нижнего плейстоцена. В 60-метровой террасе у г. Олекминска, в прослое галечника была найдена Н. П. Куприной лучевая кость *Rhinoceros cf. antiquitatis* Blum. Кость эта сильно минерализована и, возможно, относится к низам плейстоцена.

Возраст аллювиальных отложений V надпойменной террасы Лены определяется лишь на основании соотношения их с более древними и более молодыми аллювиальными толщами. В нижнем течении Вилюя к V надпой-

менной террасе прислонена IV терраса, с отложениями которой М. Н. Алексеев связывает находки фауны тираспольского комплекса. По мнению М. Н. Алексеева (1961), это дает основание относить отложения IV надпойменной террасы Вилюя к верхам нижнего плейстоцена, а отложения V надпойменной террасы — к нижнему плейстоцену.

Аллювиальные отложения IV (45—60 м) надпойменной террасы имеют в долине Вилюя широкое распространение, характеризуются грубым составом и значительной мощностью. В некоторых пунктах в нижнем течении Вилюя аллювиальные отложения этой террасы перекрыты мощным чехлом покровных суглинков. Из отложений IV надпойменной террасы происходят зубы *Rhinoceros mercki* Jaeg. и *Elephas wüsti* M. Pavl., найденные в осыпавшихся ожелезненных песках и галечниках; на бечевнике найдены неокатанные сильно минерализованные кости *Equus cf. mosbachensis* Reich. По мнению М. Н. Алексеева (1961), все эти находки связаны с аллювиальными отложениями IV надпойменной террасы, и принос их рекой исключается.

Средний ярус плейстоцена. К среднему плейстоцену, по данным М. Н. Алексеева, Н. П. Куприной и др. (1962), относятся аллювиальные отложения V (65—70 м), IV (50—60 м) надпойменных террас и нижняя часть аллювия 40—45-метровой (III надпойменной) террасы в нижнем течении Лены, аллювий III террасы в долине Алдана, аллювий III надпойменной террасы в долине Вилюя, отложения IV и III надпойменных террас в долине р. Яны.

В некоторых пунктах на правом берегу Лены, в нижнем течении, аллювиальные отложения IV надпойменной террасы перекрыты мореной и покровными осадками.

Формирование аллювиальных отложений III надпойменной террасы (40—45 м) в нижнем течении Лены связано с оледенением Верхоянья. На правом берегу Лены аллювиальные отложения III надпойменной террасы перекрыты мощной толщей ледниковых отложений максимального оледенения. В некоторых разрезах этой террасы в составе аллювия встречаются галечник и мелкие валуны пород верхоянского типа.

Отложения II надпойменной террасы (25—30 м) в среднем течении Лены относятся к верхам среднего плейстоцена. В осадках этой террасы С. С. Коржухевым были найдены кости *Mammuthus primigenius* Blum., относящегося к переходной форме от раннего к позднему. К этому же возрасту относятся отложения III надпойменной террасы Вилюя (30—40 м). Под обрывом этой террасы на бечевнике были найдены многочисленные кости, которые, по определению И. А. Дуброво (Алексеев, 1961), принадлежат *Mammuthus primigenius* Blum, *Rangifer tarandus* L., *Rhinoceros* sp., *Bison priscus* Woj, *Equus* sp., *Alces alces* L.

Среднеплейстоценовые отложения широко распространены и в долине Алдана. В нижнем его течении они приурочены к террасе высотой 25—35 м. Местами на правобережье высота ее меняется, и в так называемом Чуйском обнажении, в 30 км выше устья Алдана, достигает 65 м. Это связано с тем, что аллювий здесь перекрыт флювиогляциальными отложениями и покровными суглинками. В верхних горизонтах Чуйского обнажения, в песчаных линзах, найдены кости грызунов: *Dicrostonyx torquatus* Pall., *Lemmus* sp., *Microtus arvalis* и др., а также кости птиц и обломок зуба раннего мамонта. Фауна и флора (см. ниже) свидетельствуют о суровых климатических условиях во время формирования этих осадков.

Слоистые валунно-галечниковые отложения на правобережье Алдана наблюдаются в ряде других пунктов. Участие в составе этих отложений большого количества валунного материала свидетельствует о том, что 25—30-метровая терраса правобережья Алдана является флювиогляциальной и одновременно оледенению в Верхоянской горной области. На левобережье Алдана в осадках этой террасы крупные валуны отсутствуют, и террасовые отложения являются типично аллювиальными.

В среднем течении Алдана отложения 25—30-метровой террасы также широко развиты. В верхней части этой террасы, в супеси найдена фауна грызунов, сходная по составу с фауной из этой же террасы в нижнем течении Алдана.

В долине р. Яны самые древние четвертичные отложения приурочены к IV надпойменной, 30-метровой террасе. Никаких фаунистических остатков в отложениях террасы не найдено. На основании сопоставления IV террасы с более низкой III, отложения которой датируются концом среднего — началом верхнего плейстоцена, можно предположить, что IV терраса, сформировалась к концу среднего плейстоцена. Большая мощность аллювия этой террасы и его однообразный песчаный состав свидетельствуют о том, что в долину поступали огромные массы воды, что могло быть связано с таянием ледников в горах.

Отложения III надпойменной террасы широко развиты в горной части долины р. Яны. Высота ее 25—27 м, иногда достигает 30—33 м. Особенностью отложений III террасы является большая насыщенность их льдами. В отложениях этой террасы собраны многочисленные кости млекопитающих: *Mammuthus primigenius* ранний тип, *Bison priscus*, *Rangifer tarandus*, *Rhinoceros antiquitatis*, *Equus caballus*, *Canis lupus*, *Lepus* sp. и др.

На Приморской низменности отложения III надпойменной террасы развиты очень широко. Мощность их достигает 30—40 м. Они вскрыты в обнажении Мус-Хая на левом берегу Яны, в 50 км выше пос. Казачье. В обнажении Мус-Хая было собрано много костей млекопитающих, среди которых были найдены зубы *Mammuthus primigenius* раннего типа. Это дает основание относить эти отложения к концу среднего — началу верхнего плейстоцена.

Верхний ярус плейстоцена. Аллювиальные отложения верхнего плейстоцена имеют широкое распространение в долинах крупных рек Якутии. В нижнем течении Лены к верхнему плейстоцену относятся аллювиальные отложения II надпойменной террасы (25 м). На бечевнике под обрывом II надпойменной террасы, у пос. Говорово, были найдены кости, принадлежащие *Rhinoceros antiquitatis* и *Rangifer tarandus* (определение Э. А. Вангенгейм). В отложениях II надпойменной террасы встречаются галечники и валуны верхоянского типа, что свидетельствует об образовании аллювия террасы частично за счет перемыва ледникового материала.

Аллювиальные отложения I надпойменной террасы в нижнем течении Лены представлены песками и супесями, в основании разрезов в некотором количестве встречаются галечники и валуны. С отложениями этой террасы связаны находки остатков *Mammuthus primigenius* (поздний тип), *Alces alces*, *Rangifer tarandus*, *Bison priscus*.

В ряде пунктов в толще аллювия I надпойменной террасы встречены криотурбации, указывающие на суровые климатические условия в эпоху формирования осадков.

В среднем течении Лены отложения верхнего плейстоцена приурочены к I надпойменной террасе и представлены песками с галькой.

В долине р. Вилюй к верхнему плейстоцену относятся аллювиальные отложения II и I надпойменных террас. Аллювиальные отложения II надпойменной террасы имеют высоту над урезом реки 20—28 м и в нижнем течении, по данным А. Н. Алексеева (1961), состоят из двух пачек: 1) нижняя — аллювиальные песчано-галечниковые отложения, 2) верхняя — покровные суглинки с ископаемым льдом. Подобные суглинки залегают также на высоких террасах и на водоразделах. Из отложений II надпойменной террасы происходят многочисленные находки костей млекопитающих, принадлежащих верхнепалеолитическому фаунистическому комплексу. Отложения I надпойменной террасы в нижнем течении Вилюя представлены хорошо сортированными песками с прослоями глин. В отложениях этой террасы найдена фауна верхнепалеолитического комплекса.

В долине Алдана I надпойменная терраса имеет высоту 11—15 м и представлена суглинками, супесями, песками и галечниками. Верхнеплейстоценовый возраст аллювия этой террасы устанавливается на основании многочисленных находок фауны верхнепалеолитического комплекса.

В долине р. Яны к верхнему плейстоцену Н. П. Куприна относит аллювиальные отложения II надпойменной террасы, имеющей высоту 15—17 до 20 м. Терраса эта прослеживается как в горной части долины, так и на Приморской низменности. В горной части долины II терраса сложена тонкими иловатыми супесями и суглинками, ниже по разрезу идут пески и галечники. На Приморской низменности в разрезе террасы преобладают тонкие суглинки с большим количеством растительных остатков.

В отложениях II надпойменной террасы найдены кости млекопитающих верхнепалеолитического комплекса.

I надпойменная терраса р. Яны имеет высоту 12—13 м и встречается не повсеместно. Она представлена песками и супесями с многочисленными прослоями торфа. Находок фауны из аллювия этой террасы не было. Возраст этой террасы определяется по соотношению с более древними и более молодыми отложениями как конец верхнего плейстоцена.

Голоцен

К голоцену относятся отложения пойм всех крупных рек исследованного района. Отложения высокой поймы широко развиты как в нижнем, так и в среднем течении Лены. Высота высокой поймы над урезом реки 9—12 м. Аллювиальные отложения высокой поймы (8—12 м) также широко развиты и на Вилюе. Литологически они довольно разнообразны. В нижнем течении Вилюя в верхней части разреза высокой поймы, по данным М. Н. Алексеева (1961), можно наблюдать две ископаемые почвы на глубине 1 и 2,5 м от поверхности. По данным радиоуглеродного метода возраст древесины из верхней почвы не более 700 лет, а возраст древесных остатков из нижней почвы — 1920 ± 120 лет. Это подтверждает отнесение аллювия высокой поймы к голоцену.

В долине Алдана к голоцену относятся отложения высокой и низкой пойм. Высокая пойма достигает 5—6 м, низкая — 2—3 м. В долине р. Яны высокая пойма в горах достигает 6 м, при выходе на Приморскую низменность — 8 м.

По характеру спорово-пыльцевых спектров отложения поймы отличаются от более древних отложений, но об этом будет сказано ниже.

Ледниковые отложения

За последние годы М. Н. Алексеевым, Н. П. Куприной, А. И. Медянцевым и И. М. Хоревой (Алексеев и др., 1962) в области Западного Верхоянья были выявлены соотношения ледниковых и аллювиальных отложений.

В долине р. Тумары Н. П. Куприной (1958) в обнажении высотой около 100 м на левом берегу реки, в 60 км выше устья были выделены два горизонта морены, резко отличающиеся друг от друга. Нижняя морена имеет мощность 40—45 м, желто-палевого цвета с сильно выветрелыми валунами. Вся толща насыщена окислами железа. Верхняя морена светло-серого цвета, валуны свежие, несущие ледниковую штриховку. Мощность морены до 40 м. По мнению Н. П. Куприной, эти морены соответствуют двум самостоятельным ледниковым эпохам, разделенным большим промежутком времени. В одном из обнажений в верхней морене был найден бивень *Mammuthus primigenius*.

Древнее оледенение, в результате которого сформировалась нижняя морена, по мнению Н. П. Куприной (1958), было небольшим и носило горнодолинный характер. Ледники не продвигались далее 30 км от гор в южных

предгорьях Западного Верхоянья. Возраст нижней морены не ясен. Верхнюю морену Н. П. Куприна (1958) относит ко второй половине среднего плейстоцена. В нижнем течении Лены ледниковые отложения широко распространены на правом берегу. На левом берегу они известны в одном месте (25 км выше Жиганска). В районе устья р. Натара М. Н. Алексеев (1958₂, 1961) отмечает переслаивание морены с аллювием III надпойменной террасы Лены и считает возможным отнести оледенение, в результате которого сформировалась эта морена, к среднему плейстоцену.

Таким образом, на северо-востоке Сибирской платформы (Алексеев и др., 1962) выделяются следы трех ледниковых эпох: среднеплейстоценового — максимального оледенения, верхнеплейстоценового — зырянского и самого молодого оледенения, относящегося к концу верхнего плейстоцена.

Долина Индигирки

В 1959—1960 гг. изучение четвертичных отложений в низовьях Индигирки проводил Ю. А. Лаврушин, который разработал стратиграфическую схему четвертичных отложений этого района.

Наиболее древние четвертичные отложения, выполняющие тектоническую депрессию Шангинского дола, выделены им в шангинскую свиту (Лаврушин и Гитерман, 1961). Отложения этой свиты представлены толщей аллювиальных песков и алевролитов, видимая мощность которых достигает 60 м. Отложения шангинской свиты подразделяются им на три подсвиты: нижне-, средне- и верхнешангинскую, отличающиеся по характеру отложений и условиям формирования.

Полный разрез шангинской свиты вскрывается на р. Индигирке примерно в 70—90 км выше пос. Ожогоино, в обнажении Сыпного яра. Здесь отложения верхнешангинской подсвиты представлены толщей песков и алевролитов мощностью 35—40 м. В толще наблюдается значительное количество псевдоморфоз по ледяным жилам, а в верхней части — ледяные жилы. В осадках этой подсвиты найдены кости крупных млекопитающих, которые, по определению Э. А. Вангенгейм, принадлежат: *Bison priscus*, *Bison* sp., *Rangifer tarandus*. Кроме того, здесь были найдены раковины пресноводных моллюсков. На основании всех этих данных Ю. А. Лаврушин высказывает предположение, что осадки верхнешангинской подсвиты формировались в условиях близкого к современному или более сурового климата. Время формирования этой подсвиты, предположительно, сопоставляется со временем максимального оледенения. В низовьях Индигирки этим осадкам соответствуют отложения аллаиховской свиты едомской серии.

Отложения среднешангинской подсвиты представлены толщей мелко- и среднезернистых песков. Мощность толщи достигает 20 м.

Отложения нижнешангинской подсвиты представлены толщей мелкозернистых песков с большим количеством растительных остатков. К ним приурочены находки крупных стволов березы, а также хвойных, среди которых Н. Г. Сенкевич были определены *Larix* sp., *Picea* sp., в небольшом количестве встречены шишки *Larix* sp. Возраст отложений нижнешангинской свиты определяется предположительно как нижний плейстоцен — низы среднего плейстоцена.

К отложениям среднего плейстоцена отнесены осадки аллаиховской и воронцовской свит. Они слагают II надпойменную террасу Индигирки. Наиболее древняя из изученных свит — аллаиховская — представлена толщей алевролитов, с тонкими линзочками песков и торфа. Видимая мощность ее отложений 20—22 м.

Климатические условия времени формирования отложений аллаиховской свиты были достаточно суровыми. На это указывают крупные субаквальные псевдоморфозы по ледяным жилам, встречающиеся в верхней части толщи. Вероятно, это было время первого значительного похолодания на

Северо-Востоке СССР, предположительно его можно связать с эпохой максимального оледенения.

Стратиграфически выше в разрезе Приморской низменности лежит толща озерно-болотных отложений, выделенных в ачкагыйскую свиту. Представлены осадки этой свиты толщей светло-серых, слабо ожелезненных очень тонких песков и алевроитов, мощностью до 10 м. На контакте с аллаиховской свитой описываемые отложения образуют крупные субаквальные псевдоморфозы по ледяным жилам. В осадках этой свиты встречается значительное количество раковин пресноводных моллюсков и обломки крупных стволов деревьев (березы и хвойных). Время формирования ачкагыйской свиты можно рассматривать как межледниковье и предположительно сопоставлять его с мессовским межледниковьем Западной Сибири.

Лежащие стратиграфически выше отложения воронцовской свиты представлены толщей насыщенных льдом алевроитов. Общая мощность свиты 30—35 м. На территории Приморской низменности эти отложения пользуются широким распространением. На основании находок фауны верхнепалеолитического комплекса эти отложения можно датировать концом среднего плейстоцена. По-видимому, это было время второго оледенения, которое можно предположительно сопоставлять с тазовским оледенением более западных районов Сибири.

Среди верхнеплейстоценовых отложений выделяются осадки спущенных озерных котловин и аллювий I надпойменной террасы.

На поверхности едомы и других элементов рельефа встречаются озерные котловины, выполненные озерно-аласными отложениями. Представлены они толщей алевроитов или неразложившегося торфа, мощностью до 7 м. В них иногда встречаются стволы березы, а также остатки млекопитающих верхнепалеолитического комплекса. Время формирования этих осадков сопоставляется с казанцевским межледниковьем.

I надпойменная терраса Индигирки имеет высоту 12—15 м и сложена в основном алевроитовым материалом. В отложениях этой террасы встречаются мощные сингенетические жилы льда. Формирование отложений I надпойменной террасы происходило в конце верхнего плейстоцена. Климатические условия в это время отличались значительной суровостью. По-видимому, образование осадков I надпойменной террасы происходило в эпоху зырянского оледенения.

К голоцену относятся отложения высокой и низкой пойм р. Индигирки и ее притоков. В некоторых местах в осадках высокой поймы встречаются остатки древовидной березы. Формирование осадков высокой поймы происходило в эпоху климатического оптимума послеледниковья.

Бассейн Нижней Тунгуски

Наиболее западный из изученных нами методом спорово-пыльцевого анализа районов — бассейн верхнего течения р. Нижней Тунгуски — расположен за пределами Якутии. В долине р. Нижней Тунгуски, от верховьев ее до устья р. Илимпеи, В. Ю. Малиновский (1957) выделяет шесть надпойменных террас и два уровня поймы.

Серия эрозионно-аккумулятивных террас в долине р. Нижней Тунгуски указывает на их формирование в условиях общего поднятия бассейна реки в четвертичное время. Наиболее высокой в долине Нижней Тунгуски является VI надпойменная терраса (100—110 м над урезом реки). Терраса сильно размывта и только местами сохранила маломощный покров аллювия. По мнению В. Ю. Малиновского, формирование аллювиальных отложений VI надпойменной террасы следует относить к неогену.

Широко распространены аллювиальные отложения V надпойменной террасы. Терраса всегда эрозионно-аккумулятивная. Относительная высота поверхности террасы 60—70 м. В составе аллювия V террасы преобладают

устойчивые породы и минералы со следами химического выветривания, что указывает на более мягкие климатические условия в момент формирования ее осадков. В отложениях VI и V надпойменных террас никаких фаунистических остатков не найдено. Однако совокупность геологических и геоморфологических данных позволяет относить время формирования аллювия V надпойменной террасы к нижнему плейстоцену.

К отложениям среднего плейстоцена относятся толщи аллювия IV и III надпойменных террас Нижней Тунгуски и ее притоков. Отложения IV надпойменной террасы широко развиты в долине Нижней Тунгуски. Относительная высота ее поверхности колеблется от 35—40 м в верхнем течении до 50—55 м в среднем. Терраса преимущественно эрозионно-аккумулятивная. Аллювиальные отложения ее представлены главным образом песками. Толща аллювия несет следы воздействия мерзлотных процессов. Это указывает на суровые климатические условия во время ее формирования. По-видимому, накопление аллювия совпало с эпохой максимального оледенения.

Отложения III надпойменной террасы (высота над урезом реки 30—35 м) занимают обширные площади в долине Нижней Тунгуски. Терраса эрозионно-аккумулятивная. В русловых фациях аллювия III террасы преобладают гравийно-галечные отложения, местами крупные валуны и целые глыбы траппов. В отложениях III надпойменной террасы найдены многочисленные костные остатки, принадлежавшие, по определению В. И. Громова (Малиновский, 1957), бизонам переходной формы от длиннорогого к короткорогому, а также бивни и зубы слона переходного типа от *Elephas trogontherii* к *Elephas primigenius*. Эта фауна, по мнению В. И. Громова, позволяет датировать время накопления аллювия III надпойменной террасы концом эпохи максимального оледенения. Принимая во внимание длительность времени формирования обширной эрозионной площадки, на которую ложится толща аллювия, можно предположить, что III надпойменная терраса формировалась начиная с конца максимального оледенения во время межледниковья (или интерстадиала) и, вероятно, в период последующего тазовского оледенения.

К верхнему плейстоцену относятся аллювиальные отложения II и I надпойменных террас. II надпойменная терраса (высота над урезом реки 18—22 м) преимущественно аккумулятивная, реже эрозионно-аккумулятивная. Терраса сложена песками, среди которых нередки линзы озерно-болотных отложений, и занимает меньшие площади в долине Нижней Тунгуски, чем III надпойменная терраса. Начало накопления аллювия II террасы совпадает с межледниковьем между тазовским и зырянским оледенениями, а затем захватило эпоху зырянского оледенения. К отложениям II террасы приурочена фауна верхнепалеолитического комплекса.

I надпойменная терраса (высота над урезом реки 12—15 м) обычно эрозионно-аккумулятивная, реже аккумулятивная. В русловой фации аллювия I террасы преобладают песчаные фракции, что, вероятно, связано с затруднением стока в условиях сурового климата. Это похолодание, по-видимому, было связано с горно-долинным сартанским оледенением. В отложениях I надпойменной террасы найдена фауна, среди которой определены зуб поздней формы мамонта и кости верхнечетвертичного лося (*Alces alces*).

К голоцену относятся аллювиальные отложения пойм и русла.

Глава 4

СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ СПЕКТРЫ ИЗУЧЕННЫХ РАЗРЕЗОВ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Палеогеновые и неогеновые отложения были изучены¹ в районе Нижне-Алданской впадины. Целью наших исследований было лишь общее ознакомление с характером третичной флоры, для того чтобы получить представление о начальных этапах эволюции флоры и растительности четвертичного периода на территории Якутии. Детальное обоснование стратиграфии палеогеновых и неогеновых отложений с помощью метода спорово-пыльцевого анализа требует проведения специального углубленного исследования.

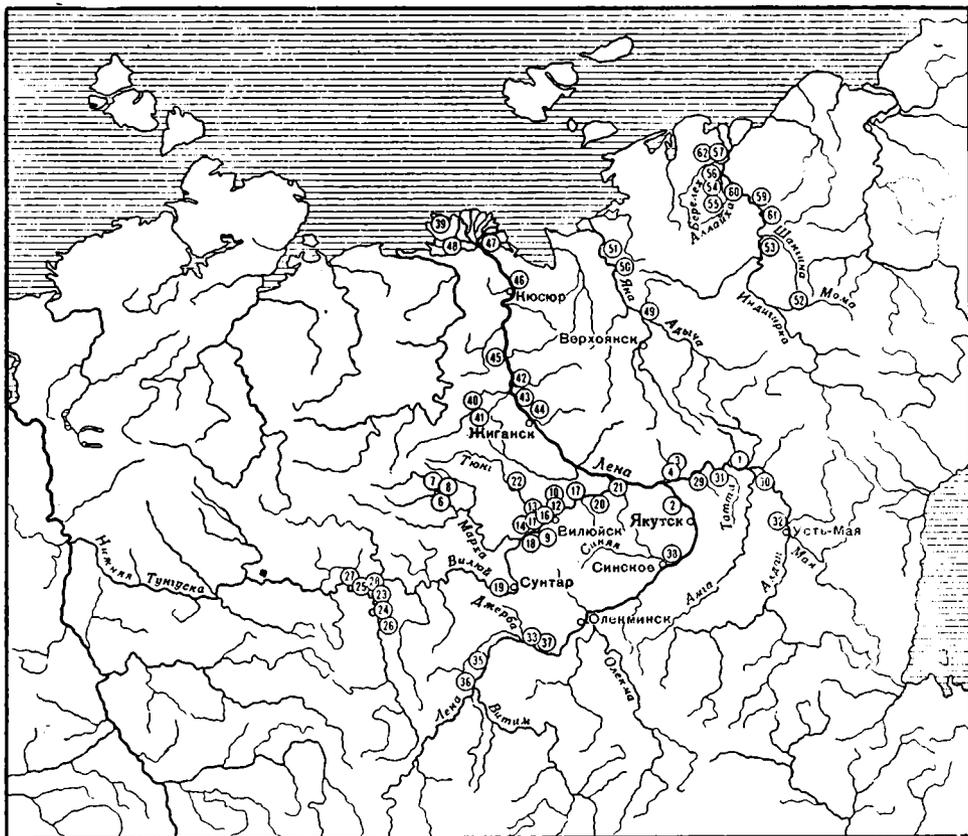
В результате проведенных работ были получены спорово-пыльцевые спектры, характеризующие разновозрастные толщи главным образом неогеновых отложений (Хорева и Гитерман, 1961). Палеогеновые осадки вскрываются в нижнем течении Алдана и представлены темно-серыми, сильно оже-лезненными каолинистыми песками с большим количеством растительных остатков. Эти отложения выходят в цоколе обнажения Мамонтовой горы, расположенного на левом берегу Алдана в 50 км выше устья р. Татты, а также в основании обнажения, находящегося в 21 км ниже устья р. Татты. В отложениях найдено большое количество плодов *Juglans cinerea* L. и шишек, среди которых Ю. М. Трофимовым (Хорева, 1959) определены *Pinus spinosa* Herbst., *Pinus paleostrobis* (Ett) Heer, *P. thomasiana* Goerr.

В. А. Вахрамеевым и В. А. Самылиной в 1954 г. из нижней части разреза Мамонтовой горы было собрано большое количество отпечатков растений. Среди них И. А. Ильинской и Г. П. Пневой были определены (1962): *Populus balsamoides* Goerr. var. *obsoletocrenata* Iljinskaja et Pneva, *Populus congerminalis* Hollick., *Salix samylinae* Il. et Pneva, *Salix* cf. *gracilestylis* Mig., *Corylus* cf. *kenaiana* Hollick., *Betula* sp. ex sect. *Costatae*, *Alnus praerhombifolia* Il. et Pneva, *Alnus* cf. *americana* (Ryl.) Czerep., *Castanea* cf. *longifolia* Bors., *Spirea* sp., *Sapindus ungeri* Ett., *Tilia irtyschensis* (Schap.) Grub., *Pterospermum vachrameevi* Il. et Pneva, *Schima* sp., *Osmanthus aldanensis* Il. et Pneva, *Conites* sp.

По мнению И. А. Ильинской и Г. П. Пневой, экзотические виды из состава этой флоры обнаруживают родство с азиатскими видами, а умеренные — с видами из Северной Америки. Возраст отложений, содержащих флору, по заключению И. А. Ильинской и Г. П. Пневой, — олигоцен, возможно, нижний миоцен.

В составе спорово-пыльцевых спектров (табл. 2 и 3) была найдена пыльца большого числа видов рода *Pinus*, *Cedrus*, *Podocarpus*, а также представителей семейства Cupressaceae, Myrtaceae. Пыльцы *Tsuga*, *Betula*, *Alnus*, листо-

¹ В главе описаны только разрезы, охарактеризованные спорово-пыльцевыми спектрами. Разрезы, образцы из которых пыльцы не содержали, не упоминаются.



Фиг. 1. Карта местонахождений изученных разрезов палеогеновых, неогеновых и четвертичных отложений

падных широколиственных пород и травянистых растений в этих спектрах очень мало.

Подобные спорово-пыльцевые спектры были обнаружены в отложениях мыса Кангалаский камень. Разрез этот располагается на левом берегу Лены в 30 км севернее г. Якутска. В темно-серых плотных песках, лежащих на нижнемеловых отложениях, А. Н. Сладковым была найдена пыльца представителей родов *Pinus*, *Picea*, *Tsuga*, *Corylus*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Pterocarya*, *Liquidambar* и семейства *Proteaceae*.

По материалам экспедиции № 3 Всесоюзного аэрогеологического треста (Биджиев, Лунгерсгаузен и др., 1957), для спорово-пыльцевых спектров выделяемой ими самой древней третичной свиты (тандинской) характерны: высокое содержание пыльцы представителей семейства *Myraceae*, появление пыльцы *Proteaceae*, спор экзотических папоротников *Lygodium*, *Gleichenia*. На основании такого состава спектров они относят тандинскую свиту к олигоцену.

Как следует из приведенных данных, в составе спорово-пыльцевых спектров этих отложений отмечается значительное участие представителей таких родов, современные ареалы которых относятся к средиземноморской ботанической области (род *Cedrus*) и к южному полушарию (род *Podocarpus*, семейство *Myraceae*). Участие типичных голарктических и северо-американских родов (*Alnus*, *Betula* и др.) в этих спектрах незначительно. Все это может свидетельствовать о древнем, возможно, олигоценовом возрасте осадков, чему не противоречат данные по изучению макроскопических остатков и стратиграфическое залегание пород.

Таблица 2

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений из цоколя Таттинского обнажения (содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1572	1573
Литологическая характеристика		Песок	
Сосчитано зерен пыльцы и спор		105	302
Общий состав пыльцы	Пыльца голосемянных	68	27,5
	Пыльца покрытосемянных	30	60,5
	Споры	2	12
Пыльца голо- семянных	Podocarpaceae		
	<i>Podocarpus</i>	3	—
	Pinaceae		
	<i>Picea</i> sp.	—	1
	<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>	—	3
	<i>Tsuga</i>	3	5
	<i>Cedrus</i>	4	—
	<i>Pinus</i> sp	85	74
	<i>Pinus</i> sect. <i>Eupitys</i>	—	5
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	8
Cupressaceae	—	1	
<i>Coniferae</i> неопред.	5	3	
Пыльца покры- тосемянных	Gramineae	—	0,5
	Juglandaceae	—	2
	Betulaceae	8*	12
	<i>Betula</i> sp.	4*	31
	<i>Alnus</i>	12*	32,5
	<i>Ostrya</i>	2*	3
	<i>Corylus</i>	—	0,5
	Myricaceae		
	<i>Myrica</i>	—	1
	Ulmaceae	—	0,5
	Anacardiaceae		
	<i>Rhus</i>	—	0,5
	Aquifoliaceae		
	<i>Ilex</i>	—	0,5
	Myrtaceae	1*	—
Ericaceae	—	4	
Неопределенные	5*	12	
Споры	Sphagnales	—	18*
	Filicales	—	16*
	Lycopodiales	—	1*
	Неопределенные	2*	2*

* Количество сосчитанных зерен.

Выше олигоценовых отложений по разрезу располагаются светло-серые и серые слабо каолинизированные пески. Они вскрыты скважиной на левом берегу Лены ниже г. Якутска, в районе с. Намцы.

В верхней толще песков в интервале глубин 35—120 м обнаружено большое количество пыльцы (табл. 4, фиг. 2). Спорово-пыльцевые спектры содер-

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений низов Мамонтовой горы
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		50	59	60
Литологическая характеристика				
Сосчитано зерен пыльцы спор		54	350	284
Общий состав пыльцы	Пыльца голосемянных	31	29	41
	Пыльца покрытосемянных	60	48	48
	Споры	9	23	11
Пыльца голосемянных	Podocarpaceae			
	<i>Podocarpus</i>	—	1	—
	Pinaceae			
	<i>Picea</i> sp.	1*	4	4
	<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>	—	1	—
	<i>Tsuga</i>	—	9	18
	<i>Larix</i>	—	1	—
	<i>Cedrus</i>	—	1	—
	<i>Pinus</i> sp.	16*	80	72
	<i>Pinus</i> sect. <i>Strobus</i>	—	1	—
	Cupressaceae	—	—	1
	Coniferae	—	2	5
Пыльца покрытосемянных	Sparganiaceae	—	—	1
	Gramineae	—	—	3
	Salicaceae			
	<i>Salix</i>	—	0,5	—
	Myricaceae			
	<i>Myrica</i>	—	—	1
	Juglandaceae	—	0,5	1,5
	<i>Pterocarya</i>	—	—	1
	Betulaceae	1*	5	—
	<i>Alnus</i>	19*	40	39,5
	<i>Betula</i> sp.	4*	34	33
	<i>Ostrya</i>	1*	—	2
	Fagaceae			
	<i>Castanea</i>	—	0,5	—
Ulmaceae	—	1	—	
Ericaceae	2*	7	4	
Неопределенные	5*	11,5	14	
Споры	Sphagnales	2*	15*	—
	Filicales	1*	47*	15*
	Lycopodiales	—	7*	6*
	Неопределенные	2*	12*	9*

* Количество сосчитанных зерен.

жат пыльцу нескольких видов *Pinus*, *Picea* из секций *Omorica* и *Eurpicea*, а также рода *Abies*. По сравнению со спектрами из отложений, выходящих в цоколе Мамонтовой горы, здесь возрастает содержание пыльцы *Tsuga*, *Betula*, *Alnus* и листопадных широколиственных пород. Представители родов *Cedrus*, *Podocarpus* и семейства *Myrtales* отсутствуют. Такой состав спорово-пыльцевых спектров свидетельствует о более молодом, по-видимому, миоценовом возрасте изученных осадков.

Таблица 4

Результаты спорово-пыльцевого анализа неогеновых отложений, вскрытых Намской скважиной (содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		16	17	21	22	31	32	40	44	55	57
Литологическая характеристика		Песок				Глина		Алеврит			
Сосчитано зерен пыльцы и спор		384	423	320	314	435	289	196	406	331	416
Общий состав пыльцы	Пыльца голосемянных	9	21	5	23	13	23	3	3	22	11
	Пыльца покрытосемянных	74	54	92	62	80	40	89	53	60	76
	Споры	17	25	3	15	7	37	8	44	18	13
Пыльца голосемянных	Pinaceae										
	<i>Picea sect. Eupicea</i>	6*	21	3*	4	8*	—	—	1*	—	—
	<i>Picea sect. Omorica</i>	—	—	—	—	—	—	—	1*	1	4*
	<i>Picea sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	17	—
	<i>Tsuga</i>	3*	3	—	8	—	3	—	—	17	3*
	<i>Abies</i>	1*	6	2*	3	2*	1	—	—	1	4*
	<i>Pinus sect. Cembrae</i>	8*	33	—	4	31*	—	—	8*	10	10*
	<i>Pinus sect. Strobus</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Pinus sect. Eupitys</i>	—	—	1*	—	9*	—	—	—	—	2*
	<i>Pinus sp.</i>	12*	30	6*	75	9*	96	5*	3*	53	21*
	Taxodiaceae	—	—	5*	3	—	—	—	—	1	2*
	<i>Sciadopitys</i>	—	—	—	3	—	—	—	—	—	1*
	<i>Taxodium</i>	5*	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	Cupressaceae	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Пыльца покрытосемянных	Sparganiaceae	—	2,5	—	1,5	—	—	—	0,5	1	2
	Potamogetonaceae	1	1	0,5	—	0,5	—	—	—	—	1
	Gramineae	1	—	0,5	—	—	—	—	0,5	1,5	—
	Cyperaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—
	Salicaceae										
	<i>Salix</i>	—	—	0,5	0,5	—	—	—	—	—	1,5
	Myricaceae										
	<i>Myrica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
	Juglandaceae										
	<i>Juglans</i>	4	—	—	2,5	—	—	—	—	5	4
	<i>Carya</i>	0,5	—	—	—	0,5	—	1	—	—	—
	<i>Pterocarya</i>	6	0,5	1	1,5	0,5	—	1	—	0,5	1
	Betulaceae										
	<i>Betula sp.</i>	3	3	—	4	—	2	3	—	9	—
	<i>Alnus</i>	24	55	41	53	60	80	76	80	28	48
	<i>Corylus</i>	30	6	46	15	3	—	4	4	14,5	11
	<i>Corylus</i>	1	2	—	1	0,5	—	1	0,5	1	3
	<i>Carpinus</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0,5
	Fagaceae										
	<i>Fagus</i>	—	—	—	0,5	3	—	—	—	9	2
	<i>Quercus</i>	—	—	—	—	1	—	—	0,5	—	—
	Ulmaceae										
<i>Ulmus</i>	—	1,5	—	—	4	—	—	—	—	—	
<i>Ulmus</i>	4	—	1	2	1	1	1	0,5	7	5	
<i>Celtis</i>	1,5	1	0,5	—	1,5	—	—	—	1,5	3	
<i>Zelkova</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	
Moraceae											
<i>Moraceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,5	
Chenopodiaceae											
<i>Chenopodiaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	
Nymphaeaceae											
<i>Nymphaeaceae</i>	—	0,5	—	0,5	—	—	—	—	—	—	

Таблица 4 (окончание)

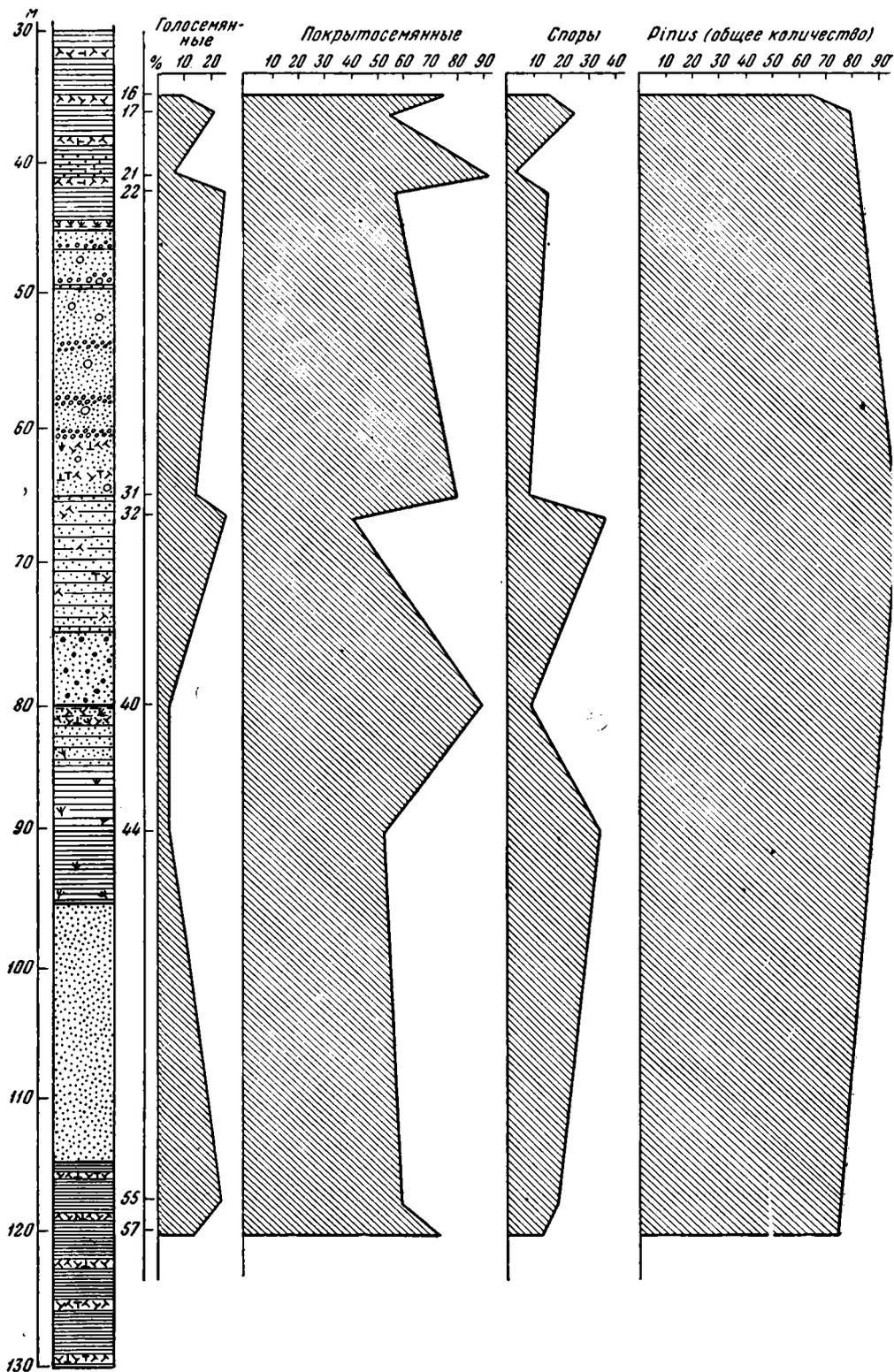
Номер образца		16	17	21	22	31	32	40	44	55	57
Литологическая характеристика		Песок				Глина		Алеврит			
Сосчитано зерен пыльцы и спор		384	423	320	314	435	289	196	406	331	416
Пыльца покрытосемянных	Magnoliaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
	Hamamelidaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Liquidambar</i>	1	—	—	—	5	—	—	—	—	—
	Rosaceae	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Leguminosae	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—
	Anacardiaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Rhus</i>	1	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—
	Aquifoliaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Ilex</i>	1,5	—	—	1,5	1	1	1	0,5	—	0,5
	Aceraceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Acer</i>	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—
	Tiliaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Tilia</i>	0,5	—	1	1	—	1	—	—	—	0,5
	Elaeagnaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Nyssaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Nyssa</i>	1	0,5	—	—	1,5	—	1	—	—	—
Cornaceae	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	
Ericaceae	1	13	0,5	5	0,5	11	2	7	—	2	
Plumbaginaceae	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	
Compositae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Artemisia</i>	1	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	
Неопределенные	16,5	13	7	11,5	14	4	8	6	17	10	
Спores	Bryales	8*	4	6*	—	9*	—	1*	—	—	3*
	Sphagnales	14*	10	—	5*	3*	2	4*	0,5	1*	2*
	Filicales	41*	81	5*	40*	22*	97	10*	99	57*	48*
	Osmundaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Osmunda</i>	—	5	—	—	1*	—	—	0,5	1*	2*
	Lycopodiales	—	—	—	—	—	1	1*	—	1*	—

* Количество сосчитанных зерен.

Образцы из отложений намской свиты, выделенной геологами Всесоюзного аэрогеологического треста, анализировались А. Н. Сладковым. Им были найдены: пыльца *Picea*, *Pinus*, *Abies*, *Cedrus*, *Podocarpus*, *Tsuga*, *Ostrya*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Carya*, *Fagus*, *Quercus*, *Ilex*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus*, *Liquidambar*. Геологи ВАГТ датируют отложения намской свиты миоценом.

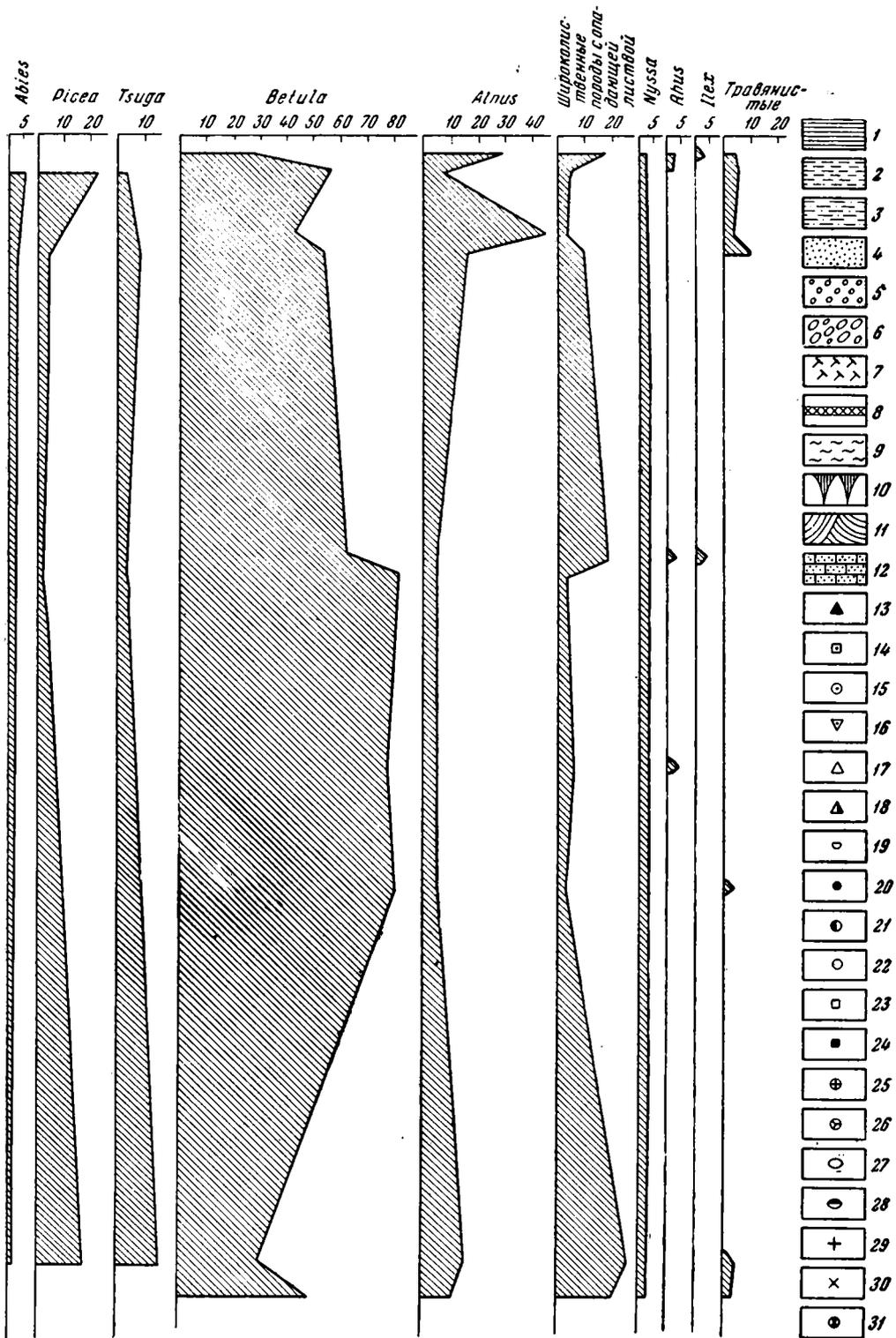
Стратиграфически выше лежат отложения, вскрывающиеся в обнажении Мамонтовой горы. Обнажение это было детально изучено И. М. Хоревой (1959), которая выделяет в нем три толщи: нижнюю, среднюю и верхнюю. Нижняя толща представлена коричневатыми ожелезненными разнородными, довольно хорошо сцементированными песками с большим количеством сидеритовых конкреций; наблюдаются скопления растительных остатков — большое количество шишек и плодов *Juglans cinerea*. Мощность этой толщи 40 м.

Спорово-пыльцевые спектры нижней толщи Мамонтовой горы отличаются значительным разнообразием (табл. 5, фиг. 3). Голосемянные представлены большим количеством пыльцы рода *Pinus*, секций *Taeda*, *Cembrae*, *Strobis*, *Banksia* и *Eupitys*, встречается пыльца *Picea* секций *Eupicea-*



Фиг. 2. Спорно-пыльцевая диаграмма неогеновых

Условные обозначения ко всем спорно-пыльцевым диаграммам: 1 — глина; суглинок; 3 — супесь; песок косослойный; 12 — песчаник; 13 — место отбора образцов; 14 — пыльца древесных пород; *pinus* sp.; 21 — *Pinus sect. Cembrae*; 22 — *Betula* sp.; 23 — *Alnus*; 24 — сумма пыльцы широколиственных
 30 — *Chenopodiaceae*;



отложений, вскрытых Намской скважиной

4 — песок; 5 — галечник; 6 — валуны; 7 — торф; 8 — растительные остатки; 9, 10 — лед; 11 — пыльца недревесных растений; 16 — споры; 17 — Picea; 18 — Abies; 19 — Larix; 20 — Pinных пород; 25 — Salix; 26 — Ericaceae; 27 — Cyperaceae; 28 — Gramineae; 29 — Artemisia; 31 — разнотравье

Результаты спорово-пыльцевого анализа третичных отложений из нижней толщи
Мамонтовой горы (содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		57	58	60	61	62	65	66	67	68	64	63
Литологическая характеристика		Песок		Раст. ост.	Песок							
Сосчитано зерен пыльцы и спор		233	322		286	324	243	306	291	132	324	322
Общий состав пыльцы	Пыльца голосемянных	33	14	15	29	21	23	26	35	38	17	36
	Пыльца покрытосемянных	54	74	72	45	57	63	64	48	45	72	57
	Споры	13	12	13	26	22	14	10	17	17	11	7
Пыльца голосемянных	Ginkgoaceae	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
	<i>Ginkgo</i>	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
	Pinaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Picea</i> sect.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Eupicea</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Picea</i> sect.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Omorica</i>	1	—	—	3,5	—	—	3	1*	—	—	1
	<i>Picea jezoensis</i> Carr.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
	<i>Picea</i> sp.	—	—	—	3,5	2	1	1	4*	6	5	6
	<i>Tsuga</i>	4,5	2	—	4,5	2	6	7	7*	2	4	13
	<i>Abies</i>	1	—	—	2	—	3	1	—	1	4	4
	<i>Larix</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	4,5	9	1*	1	7	12	4	—	9	11	4
	<i>Pinus</i> sect. <i>Taeda</i>	1	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Pinus</i> sect. <i>Strobus</i>	—	7	5*	5,5	12	—	4	—	6	4	2
	<i>Pinus</i> sect. <i>Banksia</i>	—	2	—	1	—	—	—	—	—	1	—
	<i>Pinus</i> sect. <i>Eupitys</i>	—	—	1*	—	4	—	8	2*	12	4	4
	<i>Pinus</i> cf. <i>silvestris</i> L.	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—
	<i>Pinus</i> sp.	80,5	80	36*	76	63	75	67	25*	61	60	61
	Taxodiaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Taxodium</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cupressaceae	5,5	—	—	—	4	3	5	1*	—	4	—	
Gnetaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Ephedra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	
Coniferae	—	—	—	1	2	—	—	6*	1	4	4	
Пыльца покрытосемянных	Sparganiaceae	1	1	0,5	1	—	0,5	1	3	0,5	0,5	—
	Gramineae	—	1	—	1	1	—	0,5	2	0,5	0,5	—
	Cyperaceae	—	—	—	—	1	—	0,5	—	—	—	—
	Myricaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Myrica</i>	—	1	1	1	1	—	0,5	—	0,5	0,5	—
	Juglandaceae	2	—	—	1	—	0,5	1,5	3	0,5	0,5	5
	<i>Pterocarya</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	0,5	0,5	1
	<i>Carya</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Platicarya</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
	Betulaceae }	17	3,5	3	22	26	7	27	31	36	13	6
	<i>Betula</i> sp.	23	56	60	25	14	29	13,5	8	9	29	26
	<i>Alnus</i> !	27	6,5	15	27	27	45	31	27	31	37,5	43
	<i>Corylus</i>	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Т а б л и ц а 5 (окончание)

Номер образца		57	58	60	61	62	65	66	67	68	64	63
Литологическая характеристика		Песок		Раст. ост.	Песок							
Сосчитано зерен пыльцы и спор		233	322	286	324	243	306	291	132	324	322	305
Пыльца покрытосемянных	<i>Ostrya</i>	5	9	3	5,2	5,7	1,5	3	2	2	0,5	2
	Fagaceae											
	<i>Quercus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Castanea</i>	1	1	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ulmaceae	—	—	—	1	1	—	—	—	1	0,5	1
	<i>Cellis</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Moraceae	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	Polygonaceae	—	0,5	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	Chenopodiaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
	Aquifoliaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Ilex</i>	—	0,5	0,5	1	—	—	—	—	—	—	—
	Sapindaceae	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—
	Tiliaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Tilia</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
	Halorrhagaceae	2	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Ericaceae	6	5	7	5	4	4,5	5	6	6	7	2	
Compositae	1	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Artemisia</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Неопределенные	9	13	8	10	18	10,5	15,5	18	9	9	13	
Спores	Sphagnales	5*	3*	9*	12	6*	17*	5*	2*	9*	14*	—
	Filicales	22*	22*	18*	61	25*	15*	15*	6*	24*	8*	14*
	Osmundaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Osmunda</i>	1*	2*	3*	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lycopodiales	3*	1*	2*	6	3*	4*	—	1*	6*	2*	1*
	Неопределенные	—	12*	5*	21	21*	6*	8*	13*	17*	10*	8*

* Количество сосчитанных зерен

и *Omorica*, причем количество ее здесь значительно возрастает по сравнению с более древними отложениями. Возрастает также содержание пыльцы *Abies*, *Tsuga*, *Larix*. Покрытосемянные представлены главным образом пыльцой родов *Betula* и *Alnus*. Пыльца широколиственных пород составляет около 20%, содержание ее относительно велико, но все же ниже, чем в спектрах более древних отложений. Роды *Ilex*, *Rhus* и *Myrica* в этой части разреза представлены единичными зернами.

Средняя толща Мамонтовой горы сложена желтыми и серыми разнозернистыми, рыхлыми песками с хорошо выраженной косою слоистостью. Общая мощность осадков достигает 40 м. Растительные остатки встречаются в виде тонких прослоев. Здесь были найдены единичные шишки хвойных и плоды *Juglans cinerea*.

Спорово-пыльцевые спектры отложений этой толщи Мамонтовой горы характеризуются значительно меньшим разнообразием видов (табл. 6, фиг. 4). В составе голосемянных преобладает пыльца рода *Pinus* в основном из секции *Cembrae*; возрастает содержание пыльцы *Picea* (главным образом секции *Eupicea*), *Abies* и *Tsuga*, при этом содержание последней достигает 40%. Во всех образцах этой части разреза встречается пыльца — *Larix*.

Покрытосемянные представлены в основном пыльцой *Betula* и *Alnus*. Содержание пыльцы широколиственных пород сокращается и уменьшается

их разнообразие. Значительно возрастает содержание пыльцы травянистых растений.

На основании полученных данных возраст отложений средней толщи Мамонтовой горы определяется как конец миоцена — нижний плиоцен.

Обнажение Мамонтовой горы давно привлекает внимание исследователей, особенно палеоботаников, так как содержит большое количество растительных остатков. А. Н. Криштофович (1915) из третичных песков на Алдане определил плоды *Juglans cinerea* и шишки *Picea Wollosowiczii* Sukacz.

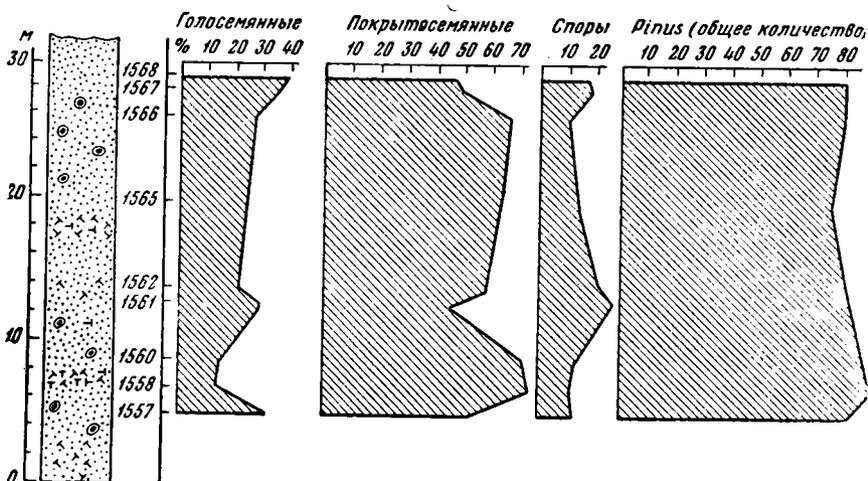
А. П. Васьковский (Васьковский и Тучков, 1954) описал из этого обнажения шишки *Pinus monticola* Dougl., *Pinus radiata* Dougl. В обнажении Мамонтовой горы ими были выделены три горизонта. В верхнем горизонте была найдена мамонтовая фауна, на основании чего этот горизонт был отнесен авторами к верхнечетвертичному времени. Нижний горизонт датируется ими как плиоцен, средний — как низы четвертичного периода.

Р. А. Биджиев и М. Н. Караваев (1959) описали в обнажении Мамонтовой горы два разновозрастных горизонта. Выделяемый ими нижний горизонт (от уреза воды Алдана до высоты 20—25 м) наиболее богат растительными остатками. М. Н. Караваевым здесь были определены: *Metasequoia disticha*, *Vitis*, *Juglans cinerea*, *Ostrya*, шишки *Pinus*, *Picea*.

По данным этих же авторов в нижнем горизонте преобладает пыльца голосемянных: *Picea*, *Abies*, *Tsuga*, *Larix*, *Podocarpus*, Taxodiaceae, *Ginkgo*. Покрытосемянные представлены родами *Juglans*, *Myrica*, *Fagus*, *Ulmus*, *Quercus*, *Ilex*, *Rhus*, *Fraxinus*, *Pterocarya*, *Carpinus* и др. Палеокарпологический анализ отложений показал присутствие ряда экзотических растений. М. Н. Караваевым была найдена шишка хвойного *Cathaya jacutica* Karav., произрастающего ныне в горах Китая.

Флористический анализ приведенных находок указывает на существовавшую ранее связь флоры Якутии с флорой Китая и Америки.

Средний горизонт разреза Мамонтовой горы (от 25 до 65—85 м над урезом Алдана), по данным тех же авторов, содержит значительно меньше растительных остатков. Здесь были определены шишки *Picea jacutica* Karav. Согласно спорово-пыльцевым анализам, в образцах преобладает пыльца хвойных, в то время как примесь широколиственных пород незначительна. В результате авторы приходят к выводу, что нижние слои обнажения Мамонтовой горы сформировались к концу миоцена — началу плиоцена. Эти слои сопоставляются ими с косослоистыми песками «Чуйского обнажения»



Фиг. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма палеогеновых и неогеновых

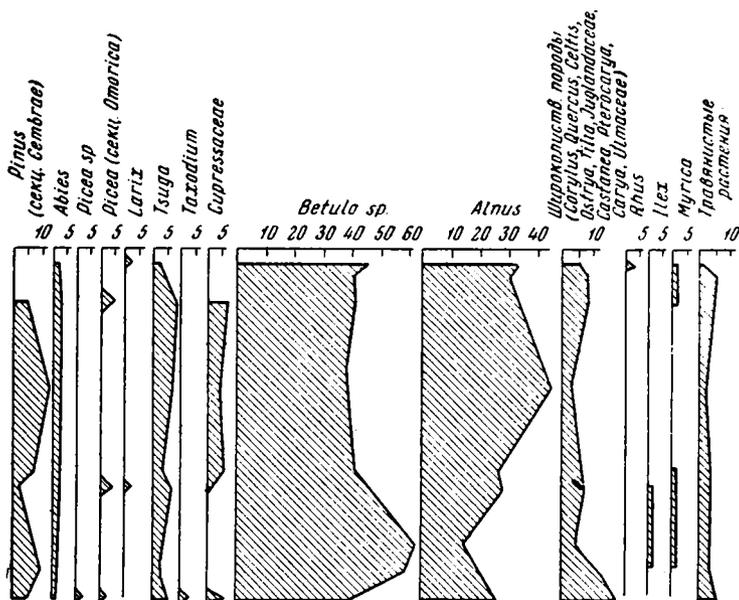
и с древнеаллювиальными песками на р. Тумаре. Средний горизонт относится ими к плиоцену, верхи его — к эоплейстоцену.

Э. А. Вангенгейм (1960.) на бечевнике вблизи обнажения Мамонтовой горы была найдена кость, принадлежащая, по ее определению, *Equus stenonis* Coschi. *Equus stenonis* является характерным представителем нижнеэоплейстоценового ханровского фаунистического комплекса. На основании этой находки Э. А. Вангенгейм делает вывод о том, что верхнюю песчаную толщу (ее самую нижнюю часть) разреза Мамонтовой горы следует относить к низам эоплейстоцена. Этому полностью противоречат данные спорово-пыльцевых анализов. Спорово-пыльцевые спектры этой песчаной толщи (средняя толща Мамонтовой горы, по И. М. Хоревой) характеризуются чрезвычайно разнообразным составом пыльцы как голосемянных, так и покрытосемянных растений, содержат до 40% пыльцы *Tsuga*, пыльцу *Cupressaceae*, *Rhus*, *Ilex* и других родов.

Столь разноречивые суждения о возрасте пород, вскрывающихся в обнажении Мамонтовой горы, свидетельствуют о недостаточной изученности материала. Но суммируя все данные, изложенные выше, можно допустить, что формирование всей этой мощной толщи рыхлых отложений (нижняя и средняя толщи Мамонтовой горы) происходило достаточно длительное время, с нашей точки зрения, начиная от миоцена и включая нижний плиоцен. Непрерывность осадконакопления доказывается геологическими данными (Алексеев и др., 1962).

Осадки, описанные Н. П. Куприной (1958) в долине р. Тумары, правого притока Алдана, в 30—40 км выше устья залегают стратиграфически выше отложений Мамонтовой горы. Неогеновые аллювиальные отложения, мощность которых от 25 до 33 м, представлены двумя пачками. В нижней пачке найдены плоды *Juglans cinerea* L. и шишки, среди которых Ю. М. Трофимовым были определены *Pinus monticola* Dougl., *Pinus spinosa* Herbst. В верхней пачке были найдены плоды *Juglans cinerea* L., шишки *Pinus monticola* Dougl., *Pinus spinosa* Herbst. и шишки *Picea obovata* Ldb. Все указанные находки позволяют относить эти отложения к плиоцену.

Полученные спорово-пыльцевые спектры подтверждают это (табл. 7, фиг. 5). По сравнению со спектрами более древних отложений, например



отложений из нижней толщи Мамонтовой горы

Результаты спорово-пыльцевого анализа неогеновых отложений из средней толщи
Мамонтовой горы

(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		9	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34	37	
Литологическая характеристика	Песок с растительными остатками	Песок				Песок				Глина	Су-пель	Глина	Песок					
		123	62	317	109	153	128	173	95	255	428	375	311	268	313	314	311	
Сосчитано зерен пыльцы и спор																		
Общий состав пыльцы	Пыльца голосемянных	4	21	65	16	23	27	28	16	29	31	31	50	29	20	22	29	
	Пыльца покрытосемянных	56	76	27	74	67	49	64	58	50	57	55	36	57	60	55	54	
	Споры	40	3	8	10	10	24	8	26	21	12	14	14	14	20	23	17	
Пыльца голосемянных	Pinaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Picea</i> sp.	—	2*	18	3*	7*	6*	5*	1*	12	12	14	13	10	1,5	1,5	9	
	<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Tsuga</i>	—	—	44	2*	4*	3*	5*	1*	17	11	17	6	23	3	1,5	5	
	<i>Abies</i>	—	1*	12	1*	2*	1*	2*	—	1	4	2	6	5	—	1,5	3	
	<i>Larix</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	1	1	2	1	—	1,5	—	1	
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	10*	8	9*	9*	18*	30*	7*	49	29	45	25	22	71	94	33	
	<i>Pinus</i> sp.	5*	—	9	2*	14*	6*	7*	6*	20	43	20	49	40	23	1,5	47	
	Taxodiaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
Пыльца покрытосемянных	Sparganiaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	0,5	0,5	—	
	Gramineae	9	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	0,5	0,5	1	
	Cyperaceae	—	—	—	4	1	1,5	1	2	—	—	—	1	—	—	—	—	
	Salicaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Salix</i>	—	1*	—	—	—	1,5	2	2	1	1	2	—	2	0,5	—	—	
	Juglandaceae	—	—	6	6,5	2	—	3	—	4	2	4	1	5	—	—	3	
	<i>Carya</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
	<i>Pterocarya</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	
	Betulaceae	—	—	—	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Betula</i> sp.	39	37*	51	58	65	48	50	47	41	50	43,5	51	44	48	45,5	39	
	<i>Alnus</i>	51	9*	27	21	14	38,5	31	22	35	33	30	28	25	29	22	28	
	<i>Carpinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,5	—	—	—	—	—	—	
	<i>Corylus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	1	—	—	1	3	13	
	Fagaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Quercus</i>	—	—	—	—	—	1,5	1	—	—	0,5	1	—	—	—	—	—	
	<i>Castanea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	
	Polygonaceae	—	—	—	—	1	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	
	Chenopodiaceae	—	—	—	—	—	1,5	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	
	Nymphaeaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Nuphar</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Rosaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	
Anacardiaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Rhus</i>	—	—	1	1	—	1,5	—	—	—	—	1	—	—	+	—	—		
Aquifoliaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Ilex</i>	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	0,5	1		
Tiliaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

Таблица 6 (окончание)

Номер образца		9	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34	37
Литологическая характеристика	Сосчитано зерен пыльцы и спор	Песок с растительными остатками					Песок				Глина	Супесь	Глина	Песок			
		123	62	317	109	153	128	173	95	255	428	375	311	268	313	314	311
Пыльца покрытосемянных	<i>Tilia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
	Ulmaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Ulmus</i>	—	—	2	—	—	—	1	2	—	1	2	4	2	—	0,5	1
	Ericaceae	—	—	5	1	3	1,5	2	2	6	4	4	3	3	8	15	1
	Onagraceae	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Caprifoliaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
	Compositae	—	—	—	—	—	—	1	3	1	0,5	—	—	1	1	—	1
	<i>Artemisia</i>	—	—	—	—	—	1,5	1	2	2	—	—	—	—	—	—	—
Неопределенные	1	—	7	6,5	6	1,5	6	16	8	6	10	11	13	7	12	12	
Спores	Sphagnales	—	1*	1*	—	2*	6*	4*	5*	10*	5*	11*	7*	5*	12*	17*	6*
	Filicales	49*	1*	22*	10*	12*	21*	17*	19*	42*	44*	36*	33*	27*	47*	55*	46*
	Ophoglossaceae	—	—	1*	1*	—	1*	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—
	Lycopodiales	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Lycopodium selago</i> L.	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lycopodium</i> sp.	—	—	1*	—	1*	3*	1*	1*	3*	3*	5*	2*	5*	4*	—	2*	

* Количество сосчитанных зерен.

Мамонтовой горы, они характеризуются более обедненным составом. Голосемянные представлены пылью сосны, ели; содержание пыльцы *Tsuga* не превышает 8%. В составе покрытосемянных преобладает пыльца березы и ольхи, содержание пыльцы широколиственных пород очень невелико (до 10%), причем роды, характерные для более древних горизонтов, отсутствуют. Значительный процент составляет пыльца травянистых растений.

Сходны с описанными выше по характеру спорово-пыльцевых спектров третичные отложения, вскрывающиеся в доколе 40—50-метровой террасы Алдана (Тандинское обнажение). В них лишь несколько больший процент составляет пыльца *Tsuga* (до 20%) (табл. 8, фиг. 6). Вполне вероятно, что отложения докола тандинского обнажения отвечают верхним горизонтам неогеновой толщи Мамонтовой горы. По-видимому, эти отложения, как и третичные отложения на р. Тумаре, следует датировать плиоценом.

Анализ флористических элементов, входящих в состав спорово-пыльцевых спектров палеогеновых и неогеновых отложений Нижне-Алданской впадины, позволил наметить ряд интересных закономерностей. Современные ареалы родов, виды которых представлены пылью в составе спектров, можно отнести к следующим ботанико-географическим группам (Заклинская, 1958, Diels, 1929).

1. Роды широко распространенные, ареалы которых находятся в пределах гларктической ботанико-географической области. К этой группе относятся: *Betula*, *Alnus*, *Picea*, *Abies*, *Larix*, *Pinus*, *Salix*.

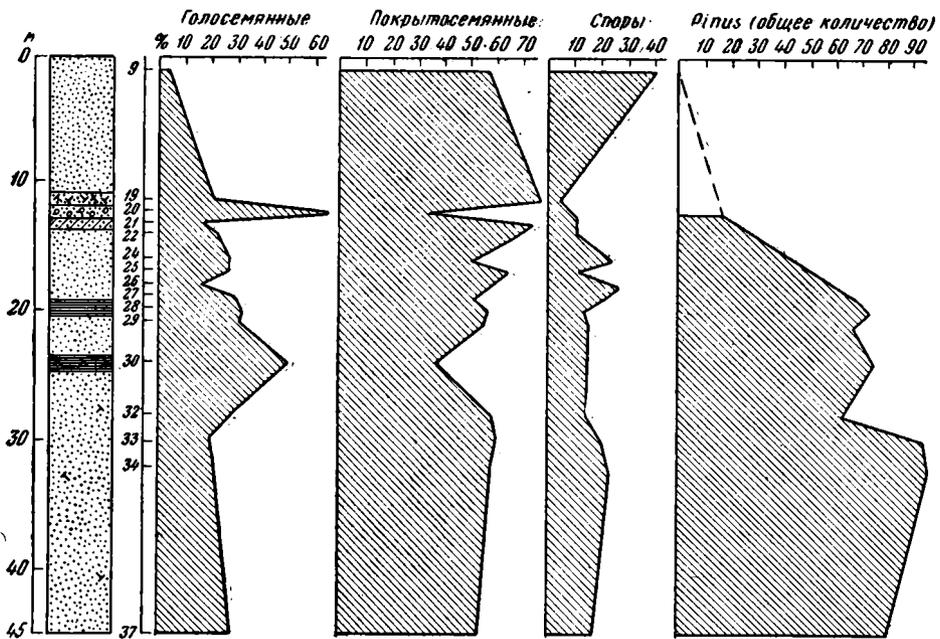
2. Североамериканско-евроазиатские роды — *Tilia*, *Carpinus*, *Ilex*, *Fagus*, *Corylus*, *Quercus*, *Ulmus*.

3. Североамериканско-восточноазиатские — *Tsuga*, *Carya*, *Nyssa*.
4. Средиземноморские — *Cedrus*.
5. Американско-средиземноморско-восточноазиатские — *Celtis*, *Castanea*, *Liquidambar*, *Ostrya*, *Cupressus*, *Rhus*, *Juglans*.
6. Восточноазиатские — *Zelkova*, *Pterocarya*.
7. Палеонеотропическо-австралийские — *Podocarpus*.

При просмотре и сопоставлении полученных спорово-пыльцевых спектров, характеризующих третичные отложения Якутии, обращает на себя внимание постепенное выпадение из их состава целых групп родов, представители которых в настоящее время распространены в южных широтах.

В спектрах наиболее древних отложений присутствует пыльца средиземноморского рода *Cedrus* и рода *Podocarpus* и неопределенного рода из семейства *Mugtaseae*, распространение которых ограничивается в настоящее время южным полушарием. Родов голарктических здесь немного по сравнению со спектрами из более высоких горизонтов. Так же мало еще представителей родов, относящихся к североамериканским и восточноазиатским группам. Спектры Намской скважины и низов Мамонтовой горы характеризуют следующий этап в развитии флоры. В это время достигли расцвета роды голарктические, а также значительно возросло участие в составе флоры североамериканского и восточноазиатского элементов. В дальнейшем происходит постепенное обеднение состава флоры: выпадает часть родов, относящихся к голарктической, североамериканской и восточноазиатской группам. В спектрах наиболее молодых отложений (разрез на р. Тумаре) господствуют в основном голарктические роды.

Полученные данные свидетельствуют о значительных изменениях в составе флоры, происходивших за время формирования изученных осадков. В составе же растительности уже с олигоцена господствовали хвойные леса с небольшим участием широколиственных листопадных деревьев и кустарников. Вечнозеленые виды составляли в них лишь незначительную примесь. Хвойные породы были представлены главным образом различными видами



Фиг. 4. Спорво-пыльцевая диаграмма неогеновых

родов *Pinus*, *Picea* секций *Eupicea* и *Omorica*, а также *Abies*, *Larix* и *Tsuga*. Значительную роль в составе лесов играла береза и ольха.

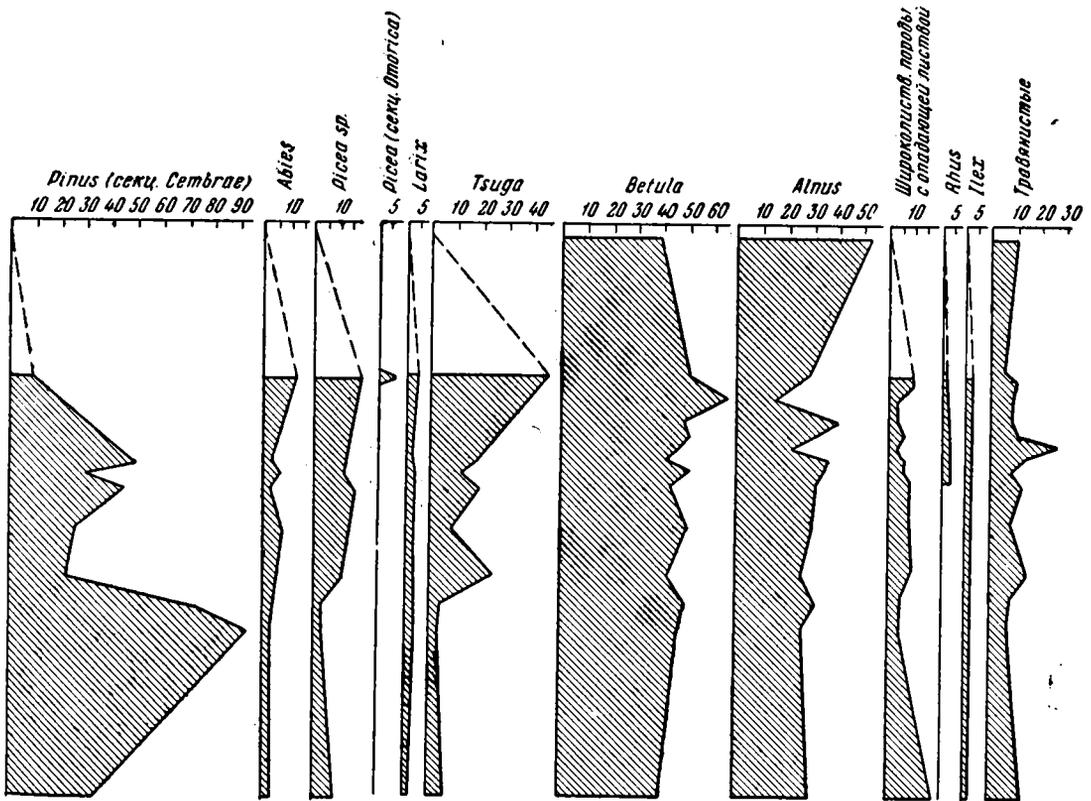
Таким образом, хвойные леса как тип растительности, характерный в настоящее время для Восточной Сибири, существовали уже в олигоцене. Флористически эти леса резко отличались от современных хвойных лесов: это не была еще тайга современного типа, но важно, что по характеру фитоценоза они были близки ей.

В дальнейшем происходит усиление роли элементов темнохвойной тайги, выпадение широколиственных пород из состава лесов, появление таких типичных четвертичных таежных элементов, как *Picea obovata* Ldb. и др. Этот этап в истории растительного покрова следует связывать с эоплейстоценом.

* * *

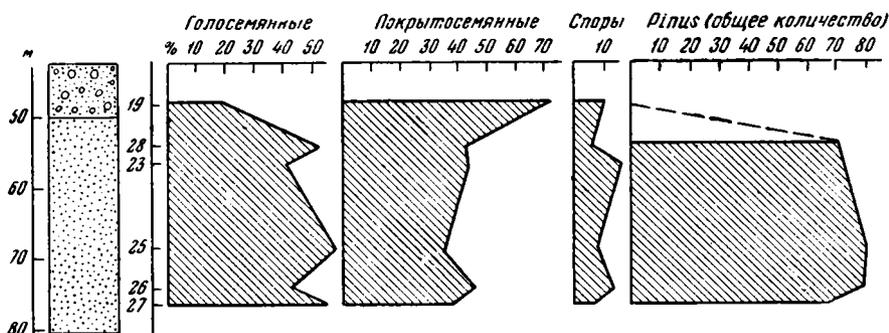
Рассмотрение результатов спорово-пыльцевых анализов четвертичных отложений Якутии позволили автору внести изменения в существующую стратиграфическую схему этого района (табл. 9). Авторы этой схемы, используя в основном фаунистические данные, подразделяют четвертичную систему на три отдела: эоплейстоцен, плейстоцен, голоцен. К эоплейстоцену отнесены отложения, охарактеризованные «алданским» комплексом фауны (Вангенгейм, 1960₁) — аналогом таманского фаунистического комплекса.

В плейстоцене выделяются три яруса: нижний, средний и верхний. Основанием для выделения нижнего яруса плейстоцена послужили данные Н. П. Куприной (1958), описавшей древнюю морену в долине р. Тумары,



отложений из средней толщи Мамонтовой горы

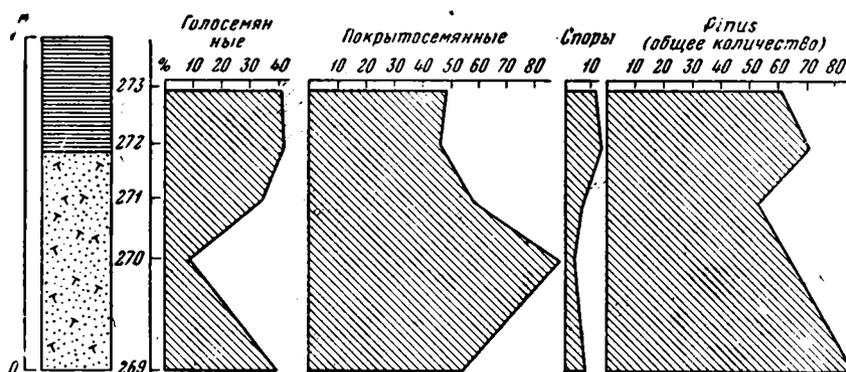
которую она считает синхронной древнему (досамаровскому) оледенению. Отложения нижнего плейстоцена, по данным М. Н. Алексеева и соавторов (1962), охарактеризованы тираспольским фаунистическим комплексом. К отложениям среднего плейстоцена приурочены находки млекопитающих хазарского фаунистического комплекса, к осадкам верхнего плейстоцена — фауна верхнепалеолитического комплекса. Таким образом, созданная названными выше геологами стратиграфическая схема ближе всего к схеме В. И. Громова (Громов, 1957).



Фиг. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма неогена

На основании полученных спорово-пыльцевых спектров выделяются три крупных этапа в развитии флоры и растительности, которые соответствуют трем этапам четвертичной системы.

Вопрос о границе между неогеновой и четвертичной системами является в настоящее время дискуссионным. Если брать за основу изменение характера флоры и растительности, то границу следует проводить под отложениями, охарактеризованными спорово-пыльцевыми спектрами, в составе которых наряду с экзотами встречаются уже представители типично

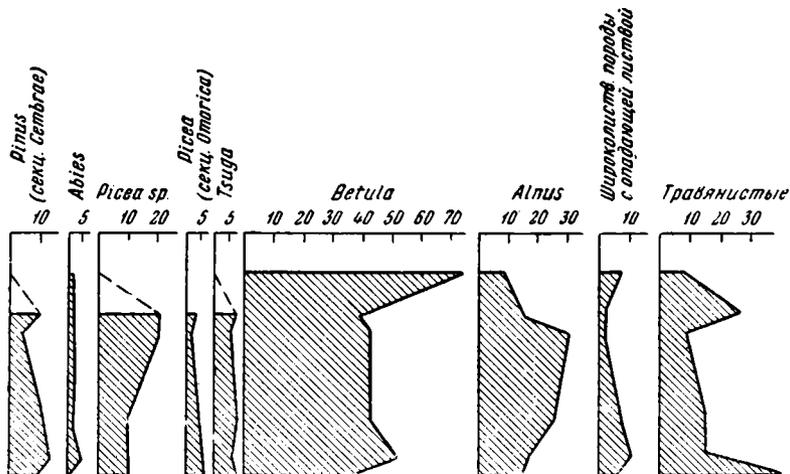


Фиг. 6. Спорово-пыльцевая диаграмма палеогеновых

четвертичной темной тайги. Таковы спорово-пыльцевые спектры отложений острова Сардах и некоторых других районов, отнесенные нами к первой половине эоплейстоцена. Вторая половина эоплейстоцена характеризуется полным выпадением из состава растительности экзотов, но еще господством лесного типа растительности на всей территории Сибири, включая ее самые северные районы (низовье р. Индигирки).

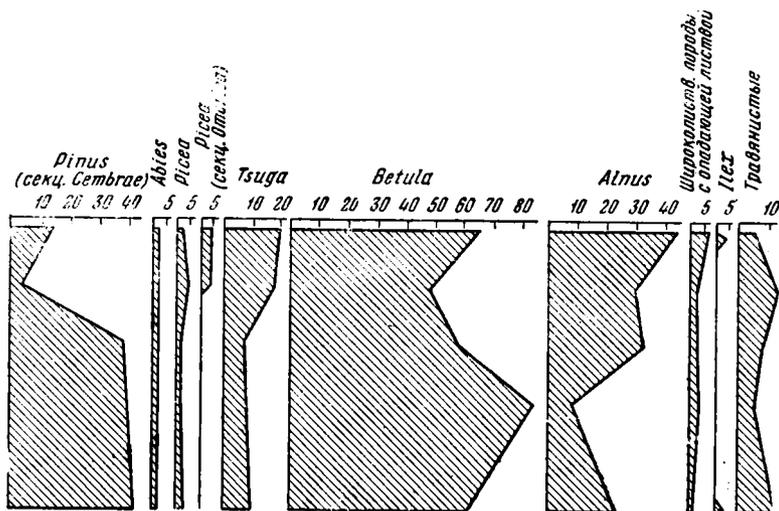
Полученные палеофитологические данные отрицают существование до-самаровского оледенения.

Под отложениями, спорово-пыльцевые спектры которых свидетельствуют о наступившем похолодании, проводится граница эоплейстоцена и плейсто-



новых отложений долины р. Тумары

цена. По схеме М. Н. Алексева, Н. П. Куприной, А. И. Медянцева, И. М. Хоревой (1962) эти осадки относятся к среднему плейстоцену. Отложения нижнего плейстоцена по стратиграфической схеме М. Н. Алексева и других исследователей отнесены нами к эоплейстоцену (табл. 9).



и неогеновых отложений из цоколя Тандинского обнажения

Спорово-пыльцевые спектры отложений, относимых нами к нижнему ярусу плейстоцена, свидетельствуют о начавшемся значительном похолодании, которое синхронизируется с максимальным оледенением. С осадками нижнего плейстоцена связаны находки фауны хазарского комплекса. В начале верхнего плейстоцена, судя по характеру спорово-пыльцевых спектров, климат был более теплым, чем современный. Эти климатические

Таблица 7

Результаты спорово-пыльцевого анализа неогеновых отложений долины р. Тумыры
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		19	23	25	26	27	28	5864
Литологическая характеристика		Пески						
Сосчитано зерен пыльцы и спор		182	275	302	320	308	317	309
Общий состав пыльцы	Пыльца голосемянных	20	40	57	42	54	51	14
	Пыльца покрытосемянных	71	44	35	45	39	43	58
	Споры	9	16	8	13	7	6	28
Пыльца голосемянных	Pinaceae							
	<i>Picea</i> sp.	5*	20	9	9	10	20	4*
	<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>	—	1	3,5	4	6	2	—
	<i>Tsuga</i>	1*	6	8	7	8	7	2*
	<i>Abies</i>	—	1	0,5	1	1,5	1	—
	<i>Pinus</i> sp.	30*	67	68	66	64,5	61	33*
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	5	11	13	10	9	—
Coniferae	—	—	—	—	—	—	3*	
Пыльца покрытосемянных	Sparganiaceae							
	<i>Sparganium</i>	—	—	—	1,5	—	—	—
	Butomaceae							
	<i>Butomus umbellatus</i>	—	—	—	—	1	—	—
	Gramineae	—	1	1	—	3	2	—
	Cyperaceae	—	—	—	1	—	—	—
	Salicaceae							
	<i>Salix</i>	1	—	—	—	—	—	—
	Juglandaceae	2	—	—	3,5	1	1	0,5
	<i>Pterocarya</i>	1	—	1	—	—	—	—
	Betulaceae	3	11	5	4	5	13	—
	<i>Betula</i> sp.	75	42	42	51,5	36	38	51
	<i>Alnus</i>	8	31	26	17	15	15	15
	<i>Corylus</i>	1	1	2	2	1	—	—
	<i>Carpinus</i>	—	—	1	—	—	—	—
	<i>Ostrya</i>	—	—	—	—	—	—	13
	Fagaceae							
	<i>Quercus</i>	—	—	1	1,5	2	—	—
	Ulmaceae							
	<i>Ulmus</i>	—	1	3	3,5	2	—	—
	Chenopodiaceae	—	1	—	1	1	—	—
	Nymphaeaceae	—	—	1	—	—	—	—
	Ranunculaceae	—	—	—	—	24	19	—
	Leguminosae	—	—	—	—	1	—	—
	Tiliaceae							
	<i>Tilia</i>	3	—	—	—	—	1	1
	Elaeagnaceae	—	—	—	—	—	1	—
Onagraceae	—	—	—	—	—	—	0,5	
Halorrhagaceae								
<i>Myriophyllum</i>	—	1	—	—	—	—	—	
Ericaceae	1	5	5	3,5	2	3	5	
Compositae	—	—	1	—	—	—	—	
Неопределенные	5	6	11	10	6	7	14	
Споры	Sphagnales	1*	15*	8*	15*	7*	4*	20*
	Filicales	16*	28*	16*	23*	14*	14*	63*
	Lycopodiales	—	—	1*	2*	1*	1*	—
	Неопределенные	—	1*	—	—	—	—	5*

* Количество сосчитанных зерен.

Результаты спорово-пыльцевого анализа неогеновых отложений из цоколя Тандинского обнажения
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		269	270	271	272	273
Литологическая характеристика		Песок				Глина
Сосчитано зерен пыльцы и спор		287	198	218	321	319
Общий состав пыльцы	Пыльца голосемянных	39	8	34	41	41
	Пыльца покрытосемянных	54	89	59	47	49
	Споры	7	3	7	12	10
Пыльца древесных пород	Pinaceae					
	<i>Picea</i> sp.	3	—	1	3	1
	<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>	—	—	—	3	3
	<i>Tsuga</i>	9	5 *	7	18	19
	<i>Abies</i>	2	—	—	2	2
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	44	7 *	40	4	15
	<i>Pinus</i> sp.	42	4 *	52	70	60
Пыльца недревесных растений	Sparganiaceae					
	<i>Sparganium</i>	—	—	—	1	—
	Gramineae	—	1	—	1	—
	Juglandaceae	0,5	2	1	1	2
	Betulaceae	—	0,5	2	7	3
	<i>Betula</i> sp.	59	83	57	46	40
	<i>Alnus</i>	24	8	31	30	44
	<i>Carpinus</i>	—	—	—	—	1
	Salicaceae					
	<i>Salix</i>	0,5	—	—	—	1
	Fagaceae					
	<i>Castanea</i>	—	—	—	—	—
	Ulmaceae					
	<i>Ulmus</i>	0,5	—	—	—	1
	Chenopodiaceae	0,5	—	—	—	—
	Rosaceae	—	—	—	1	—
	Aquifoliaceae					
	<i>Ilex</i>	0,5	—	—	—	1
	Ericaceae	3,5	2	2	2	3
Compositae						
<i>Artemisia</i>	—	—	—	—	—	
Неопределенные	11	3,5	7	10	5	
Споры	Sphagnales	14 *	2 *	2 *	6 *	8 *
	Filicales	6 *	3 *	13 *	29 *	21 *
	Lycopodiales	—	—	1 *	5 *	3 *

* Количество сосчитанных зерен.

условия отвечали времени казанцевского межледниковья. Верхний плейстоцен охарактеризован фауной верхнепалеолитического комплекса. Начало голоцена знаменуется появлением растительных сообществ, близких к современным в Восточной Сибири.

Из всего сказанного следует, что палеофитологические данные обосновывают и подтверждают стратиграфическую схему В. И. Громова (1960).

Сопоставление стратиграфических схем Якутии по данным фауны и флоры

Система Период	Отдел Эпоха	Ярус	По М. Н. Алексеву, Н. П. Куприной, А. И. Медянцеву и И. М. Хоровой, 1962		Восточная часть Сибирской платформы (по данным спорово-пыльцевых анализов Р. Е. Гитерман)	
			Восточная часть Сибирской платформы	Предгорная и горная области Верхоянья	Отдел	Ярус
			Отложения рек и фауна	Ледниковые отложения		Отложения рек и флора
	Голоцен		Отложения поймы и русла крупных рек Восточной Сибири		Голоцен	Отложения пойм крупных рек Восточной Сибири
						Сосново-лиственничные леса с примесью ели и березы На севере — ольхово-березовая лесотундра
Четвертичная (Антропоген)	Плейстоцен	Верхний	<p>В нижнем течении Лены — аллювий I террасы (14—18 м) с фауной верхнепалеолитического комплекса. В среднем течении Лены и долине Алдана — аллювий I надпойменной террасы с фауной верхнепалеолитического комплекса. В бассейне Вилюя — покровные образования с торфяниками, аллювий I террасы (18—20 м) с фауной верхнепалеолитического комплекса. В бассейне Яны — отложения I надпойменной террасы.</p> <p>В нижнем течении Лены покровные образования с верхнепалеолитической фауной, аллювий II террасы (18—20 м). В бассейне Вилюя нижний торфяник в разрезе покровной толщи.</p> <p>В нижнем течении Лены верхняя часть аллювия III террасы (40—45 м). В бассейне Вилюя аллювий II террасы (20—28 м) с верхнепалеолитической фауной и мамонтом раннего типа. В бассейне Яны аллювий II террасы (15—17 м) с фауной верхнепалеолитического комплекса</p>	<p>Морена сартанской стадии в западных предгорьях Верхоянья. Конечно-моренные гряды</p> <p>Морены и флювиогляциальные отложения зырянского оледенения</p>		
					Верхнее течение р. Нижней Тунгуски — аллювий I надпойменной террасы. <p>В долине Вилюя * — торфяники в верхней части покровных образований. В долине Алдана — аллювий I надпойменной террасы.</p> <p>В долине Вилюя * — аллювий II террасы и синхронные ему покровные образования. Верхнее течение р. Нижней Тунгуски — верхняя часть аллювия II террасы. В долине Алдана — верхняя часть аллювия II террасы. Среднее течение Лены — аллювий II террасы. Нижнее течение Лены — верхняя часть аллювия IV террасы. В низовье Индигирки — аллювий I террасы</p> <p>В долине Вилюя * — торфяники в низах покровной толщи. Верхнее течение Нижней Тунгуски — низы аллювия II террасы. Долина Алдана — низы аллювия II террасы. Низовья Лены — торфяники в верхней части аллювия IV террасы и низы аллювия II террасы. Отложения ала-совых западин в низовьях Индигирки.</p>	<p>Злаково-разнотравные ассоциации с участием ксерофитов</p> <p>Березово-сосново-лиственничные леса с примесью ели, с участием травянистых ассоциаций</p> <p>Островные леса из лиственницы, березы, ели, в сочетании с травянистыми ассоциациями со значительным участием ксерофитов</p> <p>На севере — тундры с участием ксерофитов</p> <p>Смешанные леса из лиственницы, ели, сосны, березы</p> <p>На севере — лиственнично-березовые редколесья и ольхово-березовая лесотундра</p>

Таблица 9 (продолжение)

Система Период	Отдел Эпоха	Ярус	По М. Н. Алексееву, Н. П. Куприной, А. И. Медянцеву и И. М. Хоревой, 1962		Восточная часть Сибирской платформы (по данным спорово-пыльцевых анализов Р. Е. Гитерман)		
			Восточная часть Сибирской платформы		Предгорная и горная области Верхоянья		Отложения рек и флора
			Отложения рек и фауна		Ледниковые отложе- ния		
			Отдел	Ярус			
		Средний					
				Нижний			

В нижнем течении Лены — нижняя часть аллювия III террасы. Среднее течение Лены — аллювий II террасы (25—30 м) с ранним мамонтом. В долине Алдана аллювий II террасы с ранним мамонтом и грызунами. В бассейне Вилюя верхняя часть аллювия III террасы (35—40 м) с фауной верхнепалеолитического комплекса. Аллювий III надпойменной террасы и отложения Приморской низменности (Мус-Хая) с ранним мамонтом.

В нижнем течении Лены аллювиальные отложения IV террасы (50—60 м).

В нижнем течении Лены — нижняя часть аллювия IV террасы. Аллювий V террасы (65—80 м) с остатками *Mammuthus trogontherii* в бассейне Линди. В среднем течении Лены — аллювий III террасы (35—40 м) с остатками *Bison priscus* aff. *longicornis*. В долине Алдана отложения III террасы. В бассейне Вилюя нижняя часть аллювия III террасы с *M. trogontherii*. Илы и гитты в цоколе I террасы в низовье Вилюя с остатками *Bison priscus* aff. *longicornis*. На Яне — отложения IV террасы.

Фрагменты морены, сопряженной с аллювием III террасы в нижнем течении Лены

Максимальное продвижение ледника к западу. Флювиогляциальная терраса в низовьях Алдана

Следы мерзлотных (?) смятий в средней части аллювия IV террасы Лены

В долине Яны — верхняя часть аллювия III надпойменной террасы. В низовье Индигирки — отложения воронцовской свиты

В долине Вилюя * — средняя часть аллювия III террасы. Нижнее течение Лены — низы аллювия III террасы. В долине Яны — нижняя часть аллювия III террасы (Мус-Хая). В низовьях Индигирки — отложения ачкагыйской свиты

В долине Вилюя * — аллювий IV надпойменной террасы и низы (?) аллювия III террасы. В долине Алдана аллювий III террасы. В нижнем течении Лены — аллювий IV террасы.

В низовьях Индигирки — отложения алданховской свиты

На севере — тундра. По югу — данных нет

Лиственнично-сосново-березовые леса с участием ели, с травянистыми ассоциациями.

На севере — ольхово-березовая лесотундра и редколесья

Островные березово-сосново-лиственничные леса в сочетании с травянистыми ассоциациями — на юге

На севере — тундры с незначительным участием кустарников

В нижнем течении Лены — аллювий VI террасы (90—100 м). Среднее течение Лены — аллювий (50—60 м) IV террасы. В бассейне Вилюя — аллювий IV террасы (45—60 м) с фауной *Elephas wusti*, *Rhinoceros mercki*, *Equus* cf. *mosbachensis*.

Таблица 9 (окончание)

Система Период	Отдел Эпоха	Ярус	По М. Н. Алексееву, Н. П. Куприной, А. И. Медянцеву, И. М. Хоревой 1962		Восточная часть Сибирской платформы (по данным спорово-пыльцевых анализов Р. Е. Гитерман)		
			Восточная часть Сибирской платформы	Предгорная и горная области Верхоянья	Отдел	Ярус	
			Отложения рек и фауна	Ледниковые отложе- ния			Отложения рек и флора
		Нижний	В нижнем течении Лены аллювий VII террасы (130—140 м). В среднем течении Лены аллювий V террасы (70—80 м). В среднем течении Алдана верхняя часть аллювия IV террасы. В низовье Вилюя аллювий V террасы (70—80 м). В бассейне Яны песчано-галечные отложения в цоколе I надпойменной террасы			В среднем течении Лены — аллювиальные отложения IV надпойменной террасы В бассейне Вилюя — аллювиальные отложения V (?) надпойменной террасы и низы IV надпойменной террасы, содержащие остатки млекопитающих тираспольского фаунистического комплекса. В долине Яны — аллювий I (?) террасы. В низовьях Индигирки — отложения Сыпного Яра	На севере — лиственничная тайга с примесью ели и сосны На юге — темнохвойная тайга с участием широколиственных пород
	Эоплейстоцен		В среднем течении Лены — аллювий VI террасы (100—120 м). В среднем течении Вилюя — аллювий VI террасы (100—120 м). В нижнем течении Лены — отложения острова Сардах. В среднем течении Лены отложения табангинской свиты. В низовьях Алдана галечники в цоколе низких террас; сюда относятся находки фауны: <i>Elephas cf. namadicus</i> , <i>Equus cf. sanmenensis</i> , <i>Alces latifrons</i> , <i>Trogontherium cf. cupperi</i> .	Сильно выветрелые ледниковые отложения в среднем течении р. Тумары, принадлежащие горно-долинному оледенению предположительно эоплейстоценового возраста	Эоплейстоцен	В нижнем течении Лены — аллювий 130-метровой террасы р. Муны (притока Лены) В среднем течении Лены — аллювий VI террасы В бассейне Вилюя — аллювий VI надпойменной террасы В нижнем течении Лены — отложения острова Сардах Доледниковые отложения в верховьях р. Индигирки	Светлохвойная тайга с участием широколиственных пород Смешанные леса с участием экзотов (Tsuga и др.)

* Характеристика отложений долины Вилюя относится и к долинам рек Мархи и Тунга.

Согласно этой схеме трехчленного деления четвертичного периода, в плейстоцене выделяются два яруса: нижний и верхний. Нижний ярус плейстоцена характеризуется фауной хазарского комплекса, с ним синхронизируется начало первого значительного похолодания. Верхнему ярусу плейстоцена соответствует верхнепалеолитический комплекс фауны млекопитающих.

Автором были изучены спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений следующих районов Восточной Сибири: нижнего течения Лены от г. Жиганск до устья, среднего течения Лены от с. Витим до с. Покровск, среднего и нижнего течения р. Вилюя, среднего и нижнего течения Алдана, долины р. Яны, низовьев р. Индигирки, верхнего течения р. Нижней Тунгуски.

Остановимся теперь подробно на каждом из исследованных районов.

Долина Вилюя

Эоплейстоцен

Наиболее древними аллювиальными образованиями в долине р. Вилюй являются отложения VI надпойменной террасы; высота ее над урезом реки 90—120 м, мощность аллювия 5—15 м.

На левом берегу Вилюя, в 0,5 км к востоку от озера Ченкур на высоте 90 м над урезом реки, в шурфе глубиной 0,7 м были встречены серые тяжелые суглинки. В результате анализа одного образца из этих суглинков был получен спорово-пыльцевой спектр следующего состава (табл. 10, обр. 143): пыльцы древесных пород — 74%, пыльцы недревесных растений — 16%, спор — 9%. В составе спектра древесных пород преобладает пыльца *Betula* sp., *Alnus* sp., встречается пыльца *Pinus* sp., *Pinus* секции *Сembrae*, *Picea* секции *Euripicea* и *Omorica*, найдены также единичные пыльцевые зерна *Tsuga*, *Myrica*, *Ulmus*, *Juglandaceae*.

Отложения VI надпойменной террасы вскрываются также на левом берегу р. Мархи, на высоте 100—105 м над урезом реки.

По данным М. Н. Алексеева, в 22 км выше устья р. Ханья, в шурфе глубиной 90 см были вскрыты (сверху вниз):

	Мощность в м
1. Почвенный горизонт	0,1
2. Желто-бурый суглинок с галькой	0,2
3. Глина красная, комковатая, переполненная беспорядочно расположенной галькой и валунами	0,6

В этих отложениях был обнаружен спорово-пыльцевой спектр (Гитерман, 1960) следующего состава (табл. 10, обр. 43): пыльцы древесных пород — 68%, пыльцы недревесных растений — 18%, спор — 14%. В составе древесных преобладает пыльца березы — 38%, сосны — 25%, ели — 15%, лиственницы — 10%, ольхи — 5%.

На правом берегу р. Мархи в 4,5 км ниже пос. Ханья-Уулаах, на высоте 105 м от уреза реки пробит шурф, в котором М. Н. Алексеевым был описан следующий разрез (сверху вниз):

	Мощность в м
1. Почвенный горизонт	0,1
2. Желтый и светло-желтый мелкозернистый, слабглинистый песок с беспорядочно расположенной галькой	1,1
3. Мелкозернистый светло-желтый хорошо отсортированный песок с редкой галькой	1
4. В северной стенке горизонт погребенной почвы, мощностью 0,2 м, в южной стенке мощность ее сокращается до 1 см или замещается мелкозернистым песком с галькой.	

Результаты спорово-пыльцевого анализа аллювиальных отложений VI надпойменной террасы рек Вилюя и Мархи (содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		181	182	35	42	43	604	143
Номер обнажения				4	6	6	40	27
Местонахождение разрезов		правый берег Мархи		левый берег Мархи			правый берег Мархи	левый берег Вилюя
Литологическая характеристика		Песок с галькой						Суглинок
Сосчитано зерен пыльцы и спор		43	32	10	9	89	43	277
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	68	72	6*	7*	68	95	74
	Пыльца недревесных растений	29	28	1*	1*	18	5	16
	Споры	3	—	3*	1*	14	—	9
Пыльца древесных пород	Pinaceae	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Picea</i> sect. <i>Eupicea</i>	1*	4*	—	1*	15	5	2
	<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i>	—	—	—	—	—	—	0,5
	<i>Tsuga</i>	—	—	—	—	—	—	5
	<i>Larix</i>	2*	1*	—	—	10	7,5	—
	<i>Pinus</i> sp.	8*	7*	—	1*	25	58	19
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	—	—	—	—	—	7
	Betulaceae	—	—	—	—	—	—	3
	<i>Betula</i> sp.	15*	11*	4*	4*	38	24	38
	<i>Alnus</i>	2*	—	2*	1*	10	5	20
	Salicaceae	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Salix</i>	—	—	—	—	2	—	1
	Juglandaceae	—	—	—	—	—	—	4
	Myricaceae	—	—	—	—	—	—	—
<i>Myrica</i>	—	—	—	—	—	—	0,5	
Ulmaceae	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Ulmus</i>	—	—	—	—	—	—	1,5	
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	—	4*	—	—	4*	—	—
	Gramineae	11*	1*	—	—	5*	—	21*
	Chenopodiaceae	—	1*	—	—	4*	—	—
	Compositae	—	—	—	—	—	—	2*
	<i>Artemisia</i>	—	—	—	1*	—	1*	7*
	Caryophyllaceae	—	—	—	—	—	1*	—
	Cruciferae	—	—	—	—	—	—	7*
	Umbelliferae	—	—	1*	—	—	—	—
	Onagraceae	—	1*	—	—	—	—	—
	Valerianaceae	—	—	—	—	1*	—	—
Неопределенные	1*	2*	—	—	6*	—	21*	
Споры	Bryales	—	—	—	—	4*	—	—
	Sphagnales	—	—	—	—	1*	—	1*
	Filicales	3*	—	3*	1*	6*	—	23*
	Lycopodiales	—	—	—	—	—	—	1*
	Selaginellaceae	—	—	—	—	2*	—	1*
<i>Selaginella</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	

* Количество сосчитанных зерен.

- Q₁ 5. *¹ Переслаивание мелкозернистых хорошо отсортированных светло-желтых песков и галечников. В нижней части — линзы серой глины.
 6. Галечник с песком. Вскрытая мощность 0,6

Из слоя 5 было проанализировано два образца. В них преобладала пыльца древесных пород—68—72%, пыльца недревесных растений составляла 28—29%, споры—3%.

В составе древесных пород преобладала пыльца березы, сосны, встречались единичные зерна лиственницы и ели.

На правом берегу р. Мархи в 4,5 км ниже пос. Ханья-Уулаах в шурфе глубиной 3,3 м вскрыт следующий разрез (сверху вниз):

	Мощность в м
1. Почвенный горизонт	0,1
2. Серый разнозернистый слабоглинистый песок, переполненный беспорядочно расположенной галькой	0,2
3. Песок желтый кварцевый с подчиненными прослоями серого и желтовато-серого песка	1,0
Q ₁ 4. Переслаивание песков желтых разнозернистых, переполненных галькой с такими же песками, но содержащими значительно меньшее количество мелкой гальки	0,75
5. Песок темно-бурый от присутствия сажистого материала, разнозернистый с галькой	0,1
6. Песок разнозернистый, желтый, в основном кварцевый, с большим количеством мелкой гальки	0,35
7. Слой серой с буроватыми подтеками глины, залегающий в виде тонкого (0,05—0,1 м), иногда линзовидно выклинивающегося слоя.	
8. Песок желтый разнозернистый и среднезернистый с отдельными редкими прослоями песка, обогащенного мелкой галькой	1

В образце из верхней части слоя 4 (табл. 10, обр. 604) выделен спектр, в составе которого преобладала пыльца древесных пород: пыльца сосны составляла — 58%, лиственницы — 7,5%, ели — 5%, березы — 24%, ольхи — 5%.

Анализ полученного материала из отложений VI надпойменной террасы Вилюя и Мархи показывает, что в начальную стадию формирования аллювия этой террасы господствовали смешанные леса с участием экзотических видов *Pinus*, *Picea* секции *Omorica*, *Tsuga* и *Juglans*. Позднее они сменились смешанными лесами из лиственницы, ели, сосны, березы, но уже без участия экзотов. Климат в это время был значительно теплее и влажнее современного.

В аллювиальных отложениях V надпойменной террасы Вилюя и Мархи, относящихся также к эоплейстоцену, пыльцы не оказалось, но были найдены шишки, принадлежащие, по определению М. Н. Караваева (Алексеев, 1961), древним видам *Larix*. В бассейне р. Оленек (приток Арга-Сала) в аллювиальных отложениях, слагающих V надпойменную террасу, найдена в большом количестве пыльца древесных пород (до 50%) — березы, сосны, ольхи, ели, пихты, лиственницы, а также пыльца полыней и разнотравья (Пуминов, 1957).

Отложения, в которых найдена эта пыльца, автор относит ко времени, предшествовавшему максимальному оледенению. Над аллювием залегают остатки перемытой морены максимального оледенения. В верхних слоях преобладает пыльца березы (82%), больше становится пыльцы злаков и осок. По-видимому, верхние слои разреза отражают похолодание и приближение ледниковой эпохи.

Как показывает полученный материал, для эоплейстоцена Вилюйской впадины были характерны смешанные леса с преобладанием хвойных пород, но еще с некоторым участием чуждых современной флоре этого района и распространенных в настоящее время в южных широтах северного полушария видов *Pinus* и *Picea*. В этих лесах, по-видимому, еще изредка встречался

¹ Разрезы приводятся так, как они даны у авторов. Индексы ставятся выборочно: в отложениях, охарактеризованных спорово-пыльцевыми анализами.

серый американский орех — *Juglans cinerea* L. В конце эоплейстоцена из состава лесов исчезли экзоты и флористически они стали близки современной тайге этого района, но с большим участием ели.

Принимая во внимание, что в настоящее время основной лесообразующей породой в исследованном районе является менее требовательная к условиям среды лиственница, значительное участие ели в составе растительности во второй половине эоплейстоцена свидетельствует о климате менее континентальном, чем современный.

П л е й с т о ц е н

Нижний плейстоцен. К нижнему плейстоцену относятся отложения IV¹ и III надпойменных террас р. Вилюя.

Из нескольких разрезов IV террасы (высота 40—60 м над урезом) были отобраны образцы и произведен спорово-пыльцевой анализ аллювиальных отложений (табл. 11). В ряде мест в скоплениях растительных остатков в основании аллювия IV надпойменной террасы Вилюя были найдены многочисленные шишки, среди которых М. Н. Караваевым определены: *Picea obovata* Ldb., *Larix dahurica* Turcz. и шишки, напоминающие *Picea anadyrensis* Krusch. По определению П. И. Дорофеева (Алексеев, 1961), шишки, собранные из аллювия IV террасы Вилюя, принадлежат *Picea obovata* Ldb., *Picea* sp., *Larix dahurica* Turcz., *Larix* sp.

В разрезе IV надпойменной террасы на левом берегу р. Вилюя, в 3 км к югу от пос. Хомустах, аллювиальные отложения, по данным М. Н. Алексеева, представлены серыми песками, в основном среднезернистыми, косослоистыми с редкими прослоями желтовато-серых и серых глинистых песков, гравия и галечников, мощностью около 25 м.

В спорово-пыльцевых спектрах из верхней части аллювиальной толщи (табл. 11, обр. 175 и 177) господствует пыльца недревесных растений 86—88%, пыльца древесных пород составляет 11%, спор 1—3%. В составе древесных пород встречаются пыльцевые зерна *Betula*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Alnus*. В составе спектра недревесных растений преобладает пыльца Gramineae 36% и разнотравья до 40%, много пыльцы *Artemisia* (28%), встречается пыльца Chenopodiaceae (4—9%). Среди спор найдены *Selaginella sibirica*, *Lycopodium* sp., *Filicales*, *Sphagnales*.

Аллювиальные отложения IV надпойменной террасы на левом берегу Вилюя, в 5 км выше устья р. Беллях, представлены чередующимися прослоями разнозернистого кварцевого песка с галькой, с прослоями глинистого серого мелкозернистого песка. Мощность толщи 11 м.

В спорово-пыльцевых спектрах из этой толщи преобладает пыльца недревесных растений (70—81%). Пыльца древесных пород достигает в среднем 18%, споры 15%. В составе древесных наибольшее число пыльцевых зерен принадлежит *Betula*, встречаются единичные зерна *Larix*, *Pinus*, *Alnus*. В составе спектра недревесных растений много пыльцы Gramineae (20—44%), Сурегасеae 24%, *Artemisia* — 11—29%, разнотравья — до 40%; встречается пыльца Chenopodiaceae (6%), Plumbaginaceae (1%). В составе спор преобладают Filicales.

На левом берегу Вилюя в 68 км выше пристани Лонголох М. Н. Алексеевым был описан следующий разрез IV надпойменной террасы.

	Мощность в м
1. Почвенный горизонт	0,15
Q ₂ ^{1d} 2. Суглинок плотный темно-серый с редкими остатками корней растений	3,5
3. Песок светло-серый, мелкозернистый, кварцевый, косослоистый . . .	27,5
Q ₂ ^{1a} 4. Косослоистые пески с галькой. В верхней части пески мелкозернистые с редкими галечниковыми прослоями. Книзу пески становятся крупнозернистыми и количество галечниковых прослоев увеличивается . . .	1
5. Пески и рыхлые песчаники верхнего мела.	

¹ Низы IV террасы датируются эоплейстоценом (см. ниже).

Таблица 11

Результаты спорово-пыльцевого анализа аллювиальных отложений IV надпойменной террасы Вилюя
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		20	15	175	177	255	258	435	436	442	447
Номер обнажения		32			32	84	84	10	10	11	12
Литологическая характеристика		Детрит		Суглинок		Песок		Торф			
Сосчитано зерен пыльцы и спор		291	317	186	204	162	202	172	226	127	195
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	21	66	11	11	4	30	14	19	11	13
	Пыльца недревесных растений	74	27	86	88	81	70	84	78	89	86
	Споры	5	7	3	1	15	—	2	3	—	1
Пыльца древесных пород	Pinaceae										
	<i>Picea</i>	10	3	2*	3*	—	—	—	—	—	—
	<i>Larix</i>	3	—	—	2*	—	2	1*	—	12*	1*
	<i>Pinus</i> sp.	12	5	3*	3*	1*	2	8*	—	—	1*
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	7	2	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Pinus silvestris</i> L.	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—
	Betulaceae										
	<i>Betula</i> sp.	63	52	15*	12*	5*	93	14*	40*	2*	19
	<i>Alnus</i>	5	8	1*	2*	—	3	1*	2*	—	2*
Salicaceae											
<i>Salix</i>	3	0,5	—	—	—	—	—	—	—	1*	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae										
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	0,5	10	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ericaceae	0,5	6	0,5	—	—	1	—	—	—	—
	Gramineae	5	37	35	36	20	44	56	21	84	11
	Cyperaceae	78	8	—	1,5	—	24	—	66	12	44
	Chenopodiaceae	—	1,5	4	9	6	—	1	0,5	—	—
	Compositae	0,5	7	5	4	2	6	23	0,5	—	—
	<i>Artemisia</i>	3	6	28	28	29*	11	11	1	—	2
	Polygonaceae	0,5	—	1	—	—	—	—	1	—	—
	Caryophyllaceae	1	1,5	3	3	4	1	—	1	—	—
	Cruciferae	—	—	—	0,5	4	1	—	—	—	—
	Rosaceae	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Leguminosae	—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—
	Umbelliferae	—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—
	Plumbaginaceae	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Cistaceae										
<i>Helianthemum</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
Неопределенные	11	26	23	18	34	13	9	9	4	43	
Споры	Bryales	—	—	—	—	—	—	4*	—	—	—
	Sphagnales	9*	13*	3*	—	1*	—	—	—	—	2*
	Filicales	3*	7*	—	1*	23*	—	—	—	—	1*
	Lycopodiaceae										
	<i>Lycopodium alpinum</i> L.	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Lycopodium</i> sp.	1*	—	—	1*	—	—	—	—	—	—
	Selaginellaceae										
	<i>Setaginella sibirica</i>	—	1*	2*	—	—	—	—	—	—	—
Неопределенные	—	2*	—	—	—	—	—	—	—	—	

* Количество сосчитанных зерен.

Из этого разреза были проанализированы два образца (табл. 11, обр. 435 и 436). Один из покровных суглинков (слой 2), второй из аллювия (слой 4). Оба образца сходны по составу спорово-пыльцевых спектров: в них господствует пыльца недревесных растений (78—84%). Пыльца древесных пород составляет 14—19%, споры 2—3%. В составе древесных преобладает пыльца березы, встречаются единичные пыльцевые зерна лиственницы, сосны, ольхи. В спектре недревесных растений пыльца злаков составляет 21—56%, много осок — 66%, разнотравья, встречается пыльца полыней, лебедовых.

На левом берегу Вилюя в 17 км ниже Вилюйска из разреза IV надпойменной террасы был проанализирован образец (обр. 442) торфа, взятый в 2,5 м выше основания аллювия. В полученном спорово-пыльцевом спектре преобладает пыльца недревесных растений — 89%, пыльца древесных пород составляет 11%. В составе древесных встречены единичные зерна лиственницы и березы, в составе недревесных господствует пыльца злаков и осок.

На левом берегу Вилюя в обнажении, расположенном в 30 км выше Вилюйска, на высоте 20 м над урезом реки в скоплениях остатков растений было найдено большое количество шишек хвойных. Здесь же встречались торфянистые включения, из которых был взят образец на спорово-пыльцевой анализ. В полученном спорово-пыльцевом спектре преобладает пыльца недревесных растений — 86%, пыльца древесных пород составляет всего 13%, спор — 1%. Среди древесных встречается пыльца березы, единичные зерна лиственницы, сосны, ольхи. В составе недревесных много пыльцы осок, разнотравья, злаков.

Аллювиальные отложения IV надпойменной террасы в устье р. Тыалычмы представлены мощной толщей косослоистых песков и галечников (17 м). В образце из нижней части аллювиальной толщи господствует пыльца недревесных растений — 74%, пыльцы древесных пород 21%, спор — 5%. Содержание пыльцы березы — 63%, пыльцы ели — 10%, сосны — 19%, лиственницы — 3%, ольхи — 5%, ивы — 3%. В составе недревесных преобладает пыльца осок — 78%, много пыльцы разнотравья, встречена пыльца полыни (3%), вересковых, кустарниковой березы (одно пыльцевое зерно).

В образце из средней части аллювия преобладает пыльца древесных пород главным образом березы — 52% и сосны 37%, встречена также пыльца ели — 3% и ольхи — 8%. В составе недревесных господствует пыльца злаков и разнотравья, встречаются единичные зерна полыни и лебедовых.

Как видно из приведенных выше материалов, в аллювиальных отложениях IV надпойменной террасы во всех спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца недревесных растений. Пыльца древесных пород составляет относительно небольшой процент, причем это главным образом пыльца березы и лиственницы, пыльца хвойных — ели и сосны почти не встречается. Такой состав спектров не согласуется с находками в основании аллювия IV надпойменной террасы многочисленных растительных остатков, даже целых деревьев и большого количества шишек хвойных (ели, сосны, лиственницы). Как известно, хвойные породы продуцируют огромные массы пыльцы, которые разносятся на значительные расстояния и всегда в больших или меньших количествах участвуют в спорово-пыльцевых спектрах. Отсутствие пыльцы хвойных свидетельствует об отсутствии поблизости хвойных лесов. Возможно, по долинам были распространены небольшие ельники.

По-видимому, слои, содержащие растительные остатки, древнее аллювия IV надпойменной террасы. Во время формирования аллювия IV террасы в долине Вилюя существовали островные лиственнично-сосново-березовые и еловые леса в сочетании со злаково-разнотравными и полынными ассоциациями. Такой растительный покров, по-видимому, можно синхронизировать со временем, предшествовавшим максимальному оледенению и отве-

чавшим его начальной, холодной, но влажной фазе (Ревердатто, 1940; В. П. и М. П. Гричук, 1950, 1960). Вторая фаза оледенения, холодная, но сухая, совпадала с формированием нижней части аллювия III надпойменной террасы. С низами III надпойменной террасы связаны остатки млекопитающих хазарского фаунистического комплекса (Алексеев, Куприна и др., 1962).

В осадках IV надпойменной террасы в районе устья р. Чыбыды были найдены обломки зубов слона *Elephas wusti* M. Pavl. и зубы носорога *Rhinoceros mercki* Jaeg. (Дуброво, 1957) — представителей тираспольского комплекса (Громов, 1948). По описанию, приведенному М. Н. Алексеевым, фауна эта была найдена в основании аллювия IV надпойменной террасы в осыпавшихся ожелезненных песках и галечниках непосредственно ниже коренных выходов этих отложений; значительная высота, на которой обнаружены кости, полностью исключает принос их рекой. Кроме того, под обрывом этой же террасы Вилюя, на бечевнике были найдены сильно минерализованные кости *Equus*. cf. *mosbachensis* Reich. Эти находки М. Н. Алексеев связывает с аллювием IV надпойменной террасы Вилюя.

Полученные спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о холодных климатических условиях во время формирования аллювия террасы. Это находится в явном противоречии с характером найденной фауны, как известно, относимой в настоящее время к верхнему ярусу эоплейстоцена (Громов, Краснов, Никифорова, Шанцер, 1960). В то же время нельзя считать отложения IV надпойменной террасы синхронными оледенению более древнему, чем максимальное. На территории Восточной Сибири следы более древнего покровного оледенения достоверно не известны. Возраст древней морены, описанной Н. П. Куприной (1958) на р. Тумаре, точно не установлен. Кроме того, эта морена сформировалась в результате не покровного, а горно-долинного оледенения.

Естественно напрашивается вывод о том, что спорово-пыльцевые спектры и фаунистические находки происходят из разновозрастных горизонтов. Вполне вероятно, что в основании IV надпойменной террасы р. Вилюя вскрываются более древние отложения, из которых и происходит фауна.

По-видимому, многочисленные растительные остатки и шишки хвойных пород могут частично происходить из этих более древних, чем аллювий террасы, осадков. С другой стороны, ель могла входить в небольшом количестве в состав островных лесов, господствовавших в эпоху, предшествовавшую максимальному оледенению. Отложения, относящиеся к максимальному оледенению, в бассейнах рек Оленек и Марха (Пуминов, 1957) слагают низы разрезов IV надпойменной террасы (высота 40—60 м) и представлены песками и галечниками. Перекрываются эти отложения песками, супесями, суглинками, содержащими межледниковую флору.

Нижнеплейстоценовый возраст аллювиальных отложений III надпойменной террасы подтверждается результатами спорово-пыльцевых анализов.

На правом берегу р. Вилюя, в 1 км ниже устья р. Илин-Дъели, М. Н. Алексеевым описан следующий разрез:

	Мощность в м
1. Делювиальные суглинки и супеси желтые и серые	1,8
2. Песок желтый мелкозернистый с маломощными прослойками серого глинистого песка. В нижней части пески имеют серый цвет	4
Q_2^{1ms} 3. Темный глинистый песок с линзами палевых пластичных глин	6
Q_2^{1ms} 4. Песок серый мелкозернистый косослоистый с тонкими прослоями глинистого песка. В нижней части горизонта прослойки мелкой гальки	10
5. Песок серый разнозернистый косослоистый с щебнем и галькой	9,5
Юрские конгломераты и песчаники—цоколь террасы	

Из этого разреза было проанализировано много образцов, но большая часть их пыльцы и спор не содержала.

Спорово-пыльцевые спектры из средней части разреза (табл. 12) представляют значительный интерес и на них следует остановиться (фиг. 7). В образце (обр. 108), взятом на глубине 16 м, преобладает пыльца древесных пород — 45%, пыльца недревесных растений составляет 37%, споры — 18%.

В составе древесных пород наибольшего процентного содержания достигает *Picea* (44%), много пыльцы *Pinus* (34%), в том числе *Pinus* sp. и *Pinus* секции *Cembrae*, пыльцы *Betula* — 15%, *Larix* — 4%, *Abies* — 1%, *Alnus* — 2%. В составе недревесных 30% составляет пыльца *Betula* секции *Nanae*, много пыльцы Сурегасеае — 72%, разнотравья — 17%, Gramineae — 5%, *Artemisia* — 6%. В составе спор много Sphagnales и Filicales, встречаются споры плаунов *Lycopodium* sp., *L. pungens*.

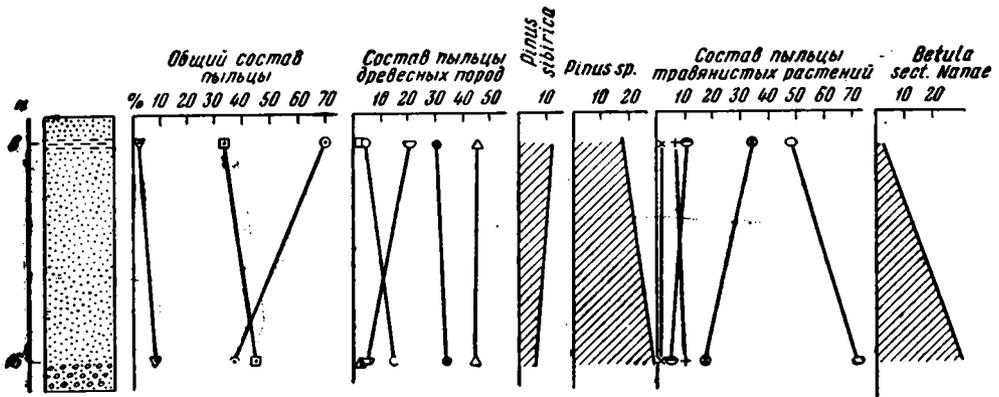
В образце, взятом на глубине 8 м (обр. 107), преобладает пыльца недревесных растений — 70%, пыльца древесных пород — 28%, спор — 2%. В составе пыльцы недревесных растений преобладает пыльца Сурегасеае — 48%, пыльца Gramineae — 10%, *Artemisia* — 8%, Chenopodiaceae — 1%, разнотравья — 34%. Пыльца *Betula* секции *Nanae* встречается единично. В составе древесных по-прежнему преобладает пыльца *Picea* — 45%, значительно возрастает содержание пыльцы *Larix* — 20%, много пыльцы *Pinus* — 30%, причем пыльца *Pinus* секции *Cembrae* составляет 12%, пыльцы *Betula* и *Alnus* мало (4%, 1%).

Конечно, двух образцов недостаточно для каких-либо определенных выводов, но состав их настолько характерен, что их нельзя не принять во внимание. Спектр из нижнего горизонта характеризует начало периода потепления, о чем свидетельствует значительное количество пыльцы ели в составе спектра и малое содержание пыльцы березы и лиственницы. Выше по разрезу возрастает содержание пыльцы недревесных растений, а в составе древесных пород увеличивается содержание пыльцы лиственницы, при таком же содержании пыльцы ели. Здесь уже можно говорить о начавшемся похолодании.

Судя по стратиграфическому положению этого разреза, период потепления, вероятно, можно связывать с межледниковьем между максимальным и тазовским оледенениями.

В дальнейшем, в связи с похолоданием, произошла смена лесной растительности безлесной.

О том, что верхняя часть разреза III надпойменной террасы сформировалась в период похолодания, свидетельствуют также находки фауны. Под обрывом этой террасы, на бечевнике были найдены многочисленные кости млекопитающих, которые, по определению И. А. Дуброво, принадлежат *Elephas primigenius*, *Rangifer tarandus*, *Rhinoceros*, sp. и др. По мнению М. Н. Алексеева (Алексеев и др., 1962), эти кости вымыты из верхней части отложений III надпойменной террасы.



Фиг. 7. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений III надпойменной террасы Вилюя

Результаты спорово-пыльцевого анализа аллювиальных отложений
III надпойменной террасы Вилюя (обн. 33)

(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		107	108
Литологическая характеристика		Глина темно-серая	
Глубина взятия, м		8	16
Сосчитано зерен пыльцы и спор		463	340
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	28	45
	Пыльца недревесных растений	70	37
	Споры	2	18
Пыльца древесных пород	Pinaceae		
	<i>Picea</i>	45	44
	<i>Abies</i>	—	1
	<i>Larix</i>	20	4
	<i>Pinus</i> sp.	18	28
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	12	6
	Betulaceae		
<i>Betula</i> sp.	4	15	
<i>Alnus</i> sp.	1	2	
Пыльца недревесных растений	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	2	30
	<i>Alnus</i> cf. <i>friticosa</i>	0,5	1
	Ericaceae	—	2
	Gramineae	10	5
	Cyperaceae	48	72
	Chenopodiaceae	1	1
	Compositae	7	2
	<i>Artemisia</i>	8	6
	Polygonaceae	1	—
	<i>Rumex</i>	0,5	—
	Caryophyllaceae	5	1
	Nymphaeaceae	—	1
	Potamogetonaceae	0,5	—
	Halorrhagaceae		
	<i>Myriophyllum</i>	0,5	1
	Ranunculaceae	1	—
	<i>Thalictrum</i>	1	4
	Cruciferae	1	—
	Rosaceae		
	<i>Sanquisorba</i>	3	—
	Umbelliferae	0,5	1
	Rubiaceae	1	—
Valerianaceae			
<i>Valeriana</i> sp.	—	1	
Неопределенные	11	5	

Таблица 12 (окончание)

Номер образца		107	108
Литологическая характеристика		Глина темно-серая	
Глубина взятия, м		8	16
Сосчитано зерен пыльцы и спор		463	340
Спору	Sphagnales	1*	32*
	Filicales	6*	24*
	<i>Lycopodium</i> sp.	—	6*
	<i>Lycopodium pungens</i>	—	1*
	<i>Selaginella sibirica</i>	1*	—
	Ophioglossaceae	1*	—

* Количество сосчитанных зерен.

Верхний плейстоцен. К верхнему плейстоцену относятся аллювиальные отложения II и I надпойменных террас Вилюя и синхронные им покровные суглинки озерного и делювиально-солифлюкционного происхождения, перекрывающие все надпойменные террасы Вилюя (кроме I).

В основании покровных суглинков на IV надпойменной террасе залегают мощные торфяники, лежащие с размывом на аллювиальных отложениях II террасы. Мощная толща покровных суглинков и подстилающих их торфяников была описана М. Н. Алексеевым на левом берегу Вилюя в 8—10 км ниже устья р. Чыбыды. Здесь вскрывается следующий разрез:

	Мощность в м	
1. Почвенный слой	0,1	
2. Суглинок серый с ржавыми и желтыми выцветами. В верхней части суглинок сильно известковистый, пронизан корнями растений . . .	1,3	
Q_{2}^{2z} 3. Переменяемость озерных тонкослоистых суглинков со следами мерзлотных нарушений и лёссовидных суглинков и супесей	10,0	
Q_{2}^{2kz} {	4. Гиттия,низу переходящая в темно-коричневый плотный торф, в средней части которого заключен слой серой глины	2,0
	5. Серые плотные глины,низу переходящие в типичные слоистые ржавого и серого цвета озерные суглинки	3,5
	6. Торф темно-коричневый плотный сильно смятый мерзлотными дислокациями, местами разорванный ледяными клиньями. По клиньям внедряются суглинки лежащего выше слоя 5	2,0
Ниже лежат аллювиальные отложения IV надпойменной террасы (описаны выше).		

В спорово-пыльцевых спектрах (табл. 13, обр. 216, 218, фиг. 8) нижнего горизонта торфа преобладает пыльца древесных пород до 97%, пыльца недревесных растений составляет до 53, спор 13%. В составе древесных господствуют примерно в одинаковом количестве пыльца березы и сосны — до 53%, встречаются единичные зерна ольхи, ели.

В слое суглинков (обр. 213, 214), отделяющих этот горизонт торфа от лежащего выше, несколько возрастает содержание пыльцы недревесных растений, но все же процентное содержание пыльцы древесных пород остается достаточно высоким (до 27%). На составе же спектров древесных пород и недревесных растений это не отражается. Нам кажется, что нет оснований считать оба эти горизонта торфа разновозрастными, как это думает М. Н. Алексеев. Частичное изменение в общем составе пыльцы может объясняться чисто местными причинами.

В верхнем горизонте торфа (обр. 210 и 212), как и в лежащем ниже, преобладает пыльца древесных пород (до 92%), в составе ее господствует

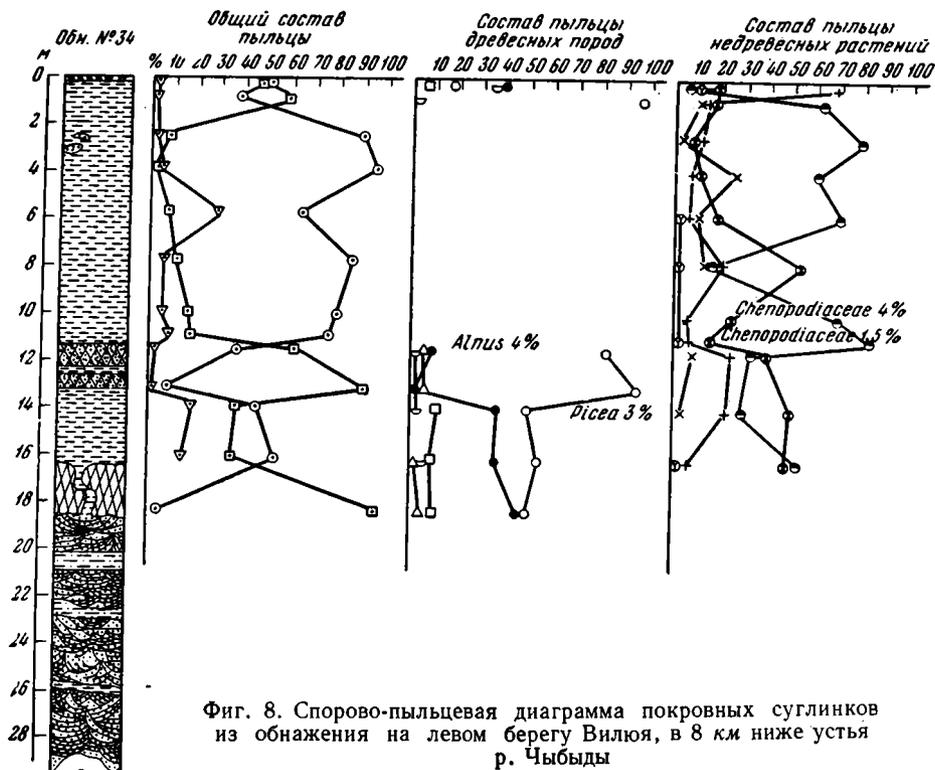
Таблица 13

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений IV надпойменной террасы Вилюя (обн. 34)
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		189	190	192	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	212	213	214	216	218
Литологическая характеристика		Песок			Суглинок				Озерные глины			Торф		Озерн. глины	Суглин.	Торф			
Сосчитано зерен пыльцы и спор		161	292	164	324	282	177	161	229	142	46	107	197	316	340	271	302	300	335
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	63	54,5	14	48	61	6	2	7	8,5	25*	16	17	61	92	20	27	34	97
	Пыльца недревесных растений	36	45	84	49	37,5	89	95	64	84,5	9*	79	75	36,5	7	62	45	53	3
	Спores	1	0,5	2	3	1,5	5	3	29	7	12*	5	8	2,5	1	18	18	13	--
Пыльца древесных пород	Pinaceae	1	2,5	2*	6	1	—	—	—	—	—	—	1*	5	5	2	3	2	2
	<i>Picea</i>	—	2	1*	35	1	1*	—	—	—	—	—	1*	3	—	—	3	3	—
	<i>Larix</i>	13	11,5	6*	36	1	4*	1*	5*	3*	3*	5*	2*	7	0,5	25	36	35	44
	Betulaceae	82	80	15*	17	96	4*	2*	9*	8*	17*	11*	29*	81	94,5	60	48	53	46
	<i>Betula</i>	4	4	—	6	1	2*	—	2*	1*	5*	2*	—	4	—	13	10	7	8
	<i>Alnus</i>	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Salix</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	2	1,5	—	9	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	0,5	1*
	Typhaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4*	—	—	—	—
	Gramineae	18	32	84	6	62	80	60	71	16	2*	69	82,5	32	9*	72	28	51	7*
	Chenopodiaceae	11	2	4	0,5	11	3	25	6,5	12	1*	4	1,5	7	—	3	2	—	—
	Compositae	21	24	4	0,5	4	1	2	12	32	2*	11	8	6	—	7	32	27	—
	<i>Artemisia</i>	28	25	4	68	12	10	7	5,5	19	1*	4	3	23	7*	4	21	3	1*
	Caryophyllaceae	3	3	1	—	4	1	3	2	6	—	2	2	10	—	4	9	10	—
	Nymphaeaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—
	Cruciferae	3	—	2	—	—	—	—	1	1	—	1	1,5	—	—	6	2	4,5	—
	Rosaceae	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Onagraceae	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Rubiaceae	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Неопределенные	16	14	4	11	6	5	3	2	14	3*	8	1,5	22	3*	3	6	4,5	—
	Спores	Bryales	—	—	3*	8*	4*	6*	3*	59*	8*	1*	2*	12*	2*	—	21*	10*	6*
Sphagnales		—	—	—	1*	—	—	—	2*	1*	3*	2*	2*	—	—	26*	38*	28*	—
Filicales		1*	1*	—	—	—	2*	2*	3*	1*	6*	2*	3*	5*	5*	1*	4*	4*	—
Lycopodiales		—	—	—	—	—	—	—	2*	—	2*	—	—	1*	—	2*	1*	1*	—
<i>Selaginella</i> sp.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	—

* Количество сосчитанных зерен.

береза (81—94%), содержание пыльцы сосны, напротив, падает, встречаются единичные пыльцевые зерна лиственницы, ели, ольхи. В составе пыльцы недревесных растений во всей описанной толще преобладают злаки и разнотравье, меньший процент составляют полыни и лебедовые.



Фиг. 8. Спорово-пыльцевая диаграмма покровных суглинков из обнажения на левом берегу Вилюя, в 8 км ниже устья р. Чыбыды

Лежащие выше покровные суглинки по характеру спектров резко отличны от торфяников. Они свидетельствуют о смене лесной растительности перигляциальными ландшафтами типа «тундро-степи». В спорово-пыльцевых спектрах этих суглинков резко преобладает пыльца недревесных растений — до 95%. В составе недревесных на первом месте стоит пыльца злаков — 60—80%, остальное приходится на долю пыльцы разнотравья, лебедовых, полыней, по всему разрезу встречается пыльца вересковых. Споры составляют незначительный процент от общего количества пыльцы и спор. Судя по стратиграфическому положению покровных суглинков и характеру спорово-пыльцевых спектров, эти отложения формировались во время зырянского оледенения.

Другой разрез IV надпойменной террасы, где также вскрывается мощная толща покровных суглинков и подстилающих их торфяников, был описан М. Н. Алексеевым на левом берегу Вилюя, в 5 км к северу от устья р. Тангнары. Здесь обнажаются:

Мощность в м.

- | | | |
|--------------------------------|---|-----|
| | 1. Растительный слой | 0,1 |
| | 2. Суглинок бурый делювиальный | 0,6 |
| Q ₂ ^{2z} | 3. Суглинок тонкослоистый серый и буроватый. Отдельные прослои имеют желтую окраску | 7,5 |
| | 4. Переслаивание светло-серых мелкозернистых песков и темно-серых глинистых песков | 3,0 |
| Q ₂ ^{2kz5} | 5. Торф с кусками древесины | 1,0 |
- Ниже идут аллювиальные отложения террасы.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений IV надпойменной террасы
на левом берегу Вилюя в 5 км к северу от устья р. Тангнаары

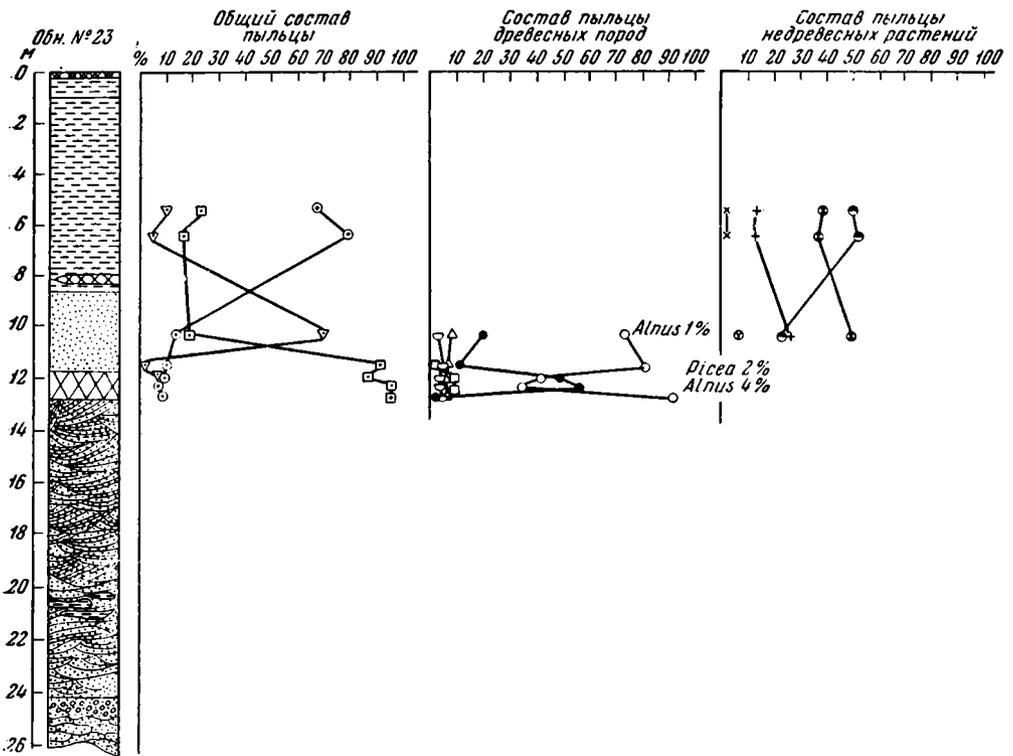
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		118	119	123	124	125	126	127
Литологическая характеристика		Озер- ные глины	Суглинок			Торф		
Сосчитано зерен пыльцы и спор			194	115	193	264	292	264
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	23	16	18	90	84,5	94	93
	Пыльца недревесных растений	67	79	13	9	8	6	7
	Споры	10	5	69	1	7,5	—	—
Пыльца древесных пород	Pinaceae	—	—	7	5	3	2	4
	<i>Picea</i>	—	—	7	5	3	2	4
	<i>Larix</i>	3*	7*	1	4	2	2	3
	<i>Pinus</i>	—	2*	19	8,5	47	55	1
	Betulaceae	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Betula</i>	41*	4*	72	80	40	33	88
<i>Alnus</i>	—	5*	1	2,5	8	8	4	
Пыльца недревесных рас- тений	Ericaceae	—	—	5	5*	9*	10*	5*
	Gramineae	49	51	23	4*	2*	3*	—
	Chenopodiaceae	1	1	—	—	—	—	—
	Compositae	2	13	9	—	—	—	—
	<i>Artemisia</i>	12	12	24	9*	5*	5*	6*
	Caryophyllaceae	28	12	8	2*	—	—	—
	Rosaceae (<i>Sanquisorba</i>)	—	—	1	—	—	—	—
	Gentianaceae (<i>Menyanthes</i>)	—	—	—	—	2*	—	—
	Неопределенные	8	11	30	5*	4*	2*	2*
Споры	Bryales	19*	5*	130*	—	21*	—	—
	Sphagnales	—	1*	—	—	—	—	—
	Filicales	—	—	3*	1*	—	—	—
	Lycopodiales	—	—	1*	2*	—	—	—

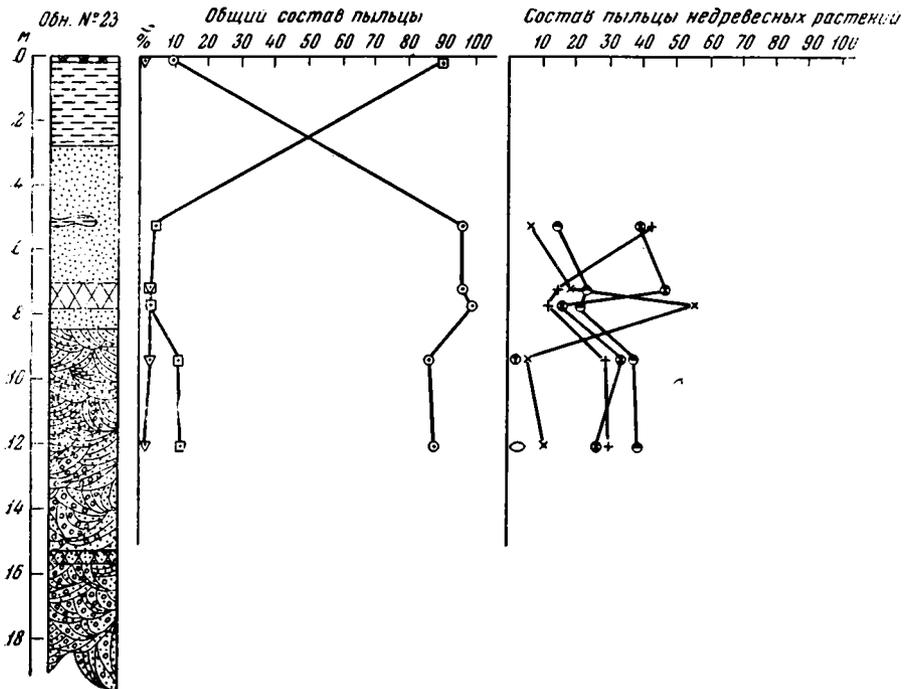
* Количество сосчитанных зерен.

Здесь, так же как и в предыдущем разрезе, спорово-пыльцевые спектры в торфянике характеризуются значительным количеством пыльцы древесных пород главным образом березы и сосны (табл. 14). В меньшем количестве встречается пыльца лиственницы, ели и ольхи (фиг. 9). В покровных суглинках резко возрастает содержание пыльцы недревесных растений: злаков, разнотравья, полыней, встречается пыльца лебедовых и вересковых.

Образцы из толщи покровных суглинков, перекрывающих аллювий IV надпойменной террасы, были проанализированы из разреза на левом берегу Вилюя, в 3 км к югу от пос. Хомустах. Во всех полученных спорово-пыльцевых спектрах (фиг. 10, табл. 15) (за исключением обр. 167) преобладает пыльца недревесных растений (свыше 80%), в основном злаки, полынь, лебедовые, разнотравье; пыльца древесных пород составляет не



Фиг. 9. Спорово-пыльцевая диаграмма покровных суглинков из обнажения на левом берегу Вилюя, в 5 км к северу от устья р. Тангнаары (обн. 23)



Фиг. 10. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений IV надпойменной террасы на левом берегу Вилюя в 3 км к югу от пос. Хомуствах (обн. 32)

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений IV надпойменной террасы
на левом берегу Вилюя в 3 км к югу от пос. Хомустах
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		167	170	172	173	175	177
Литологическая характеристика		Дерн	Глина	Озерные глины		Песок	
Сосчитано зерен пыльцы и спор		295	104	169	119	186	204
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	90	4	2	2	11	11
	Пыльца недревесных растений	9,5	96	96	98	86	88
	Споры	0,5	—	2	—	3	1
Пыльца древесных пород	Pinaceae						
	<i>Picea</i>	20	—	—	—	2*	3*
	<i>Larix</i>	31	—	—	—	—	2*
	<i>Pinus</i>	26	1*	1*	—	3*	3*
	Betulaceae						
	<i>Betula</i>	15	3*	—	2*	15*	12*
<i>Alnus</i>	8	—	2*	—	1*	2*	
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	1*	—	—	—	0,5	—
	Gramineae	2*	14	22	20	35	36
	Cyperaceae	—	—	—	—	—	1,5
	Chenopodiaceae	—	6	17	55	4	9
	Compositae	3*	1	8,5	3	5	4
	<i>Artemisia</i>	16*	41	15	10	28	28
	Caryophyllaceae	—	10	16	3	3	3
	Polygonaceae	—	—	—	—	1	—
	Halorrhagaceae						
	<i>Myriophyllum</i>	1*	—	0,5	—	—	—
	Cruciferae	—	—	—	—	—	0,5
	Onagraceae	1*	—	—	—	—	—
	Cistaceae						
	<i>Helianthemum</i>	—	—	—	—	1	—
Неопределенные	4*	28	21	9	23	18	
Споры	Sphagnales	—	—	—	—	3*	—
	Filicales	—	—	—	—	—	1*
	Lycopodiales	1*	—	—	—	—	1*
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	—	—	—	2*	—

* Количество сосчитанных зерен.

свыше 11% (единичные зерна лиственницы, сосны, ели, березы, ольхи), споры не более 2—3%.

Из покровной толщи, перекрывающей аллювиальные отложения IV надпойменной террасы в устье р. Тылычымы (табл. 16, фиг. 11), было проанализировано два образца. Нижний образец, взятый из торфяника, содержал пыльцы древесных пород 36%, пыльцы недревесных растений 62%, спор — 2%. В составе древесных преобладает пыльца березы. Причем много зерен карликовой березки, встречается пыльца ели и сосны. В составе недревесных встречены единичные зерна злаков, осок, водных растений, *Armeria*

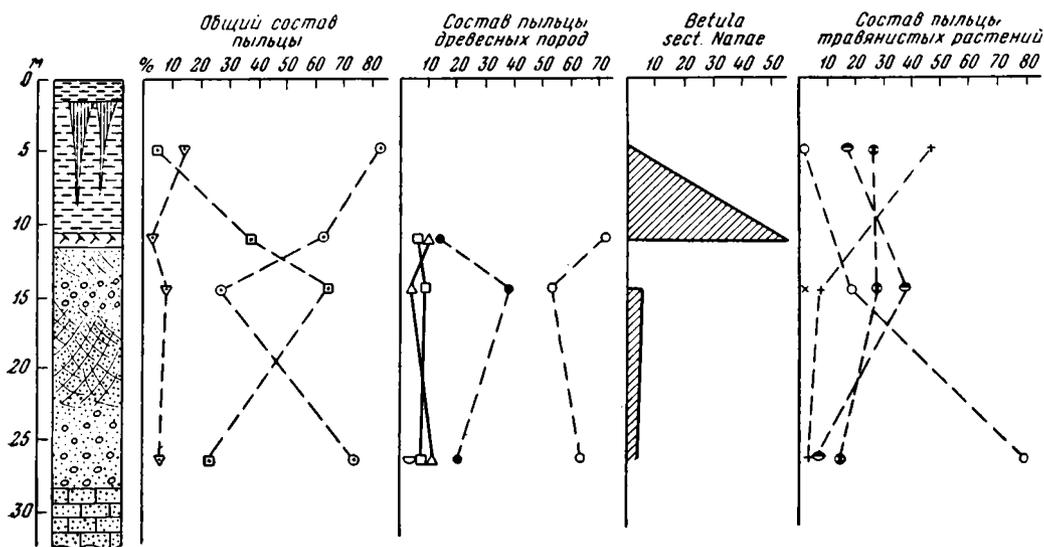
Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений IV надпойменной
террасы Вилюя в устье р. Тыялычмы

(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		2007	2028
Литологическая характеристика		Серая глина	Торф
Сосчитано зерен пыльцы и спор		111	290
Общий сос- тав пыльцы	Пыльца древесных пород	4	36
	Пыльца недревесных растений . .	82	62
	Споры	14	2
Пыльца древесных пород	Pinaceae	—	
	<i>Picea</i>	—	8
	<i>Pinus</i> sp.	—	5
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	5
	Betulaceae		
<i>Betula</i> sp.	2 *	72	
<i>Alnus</i>	3 *	10	
Пыльца недревесных растений	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	1	50
	Ericaceae	—	1
	Gramineae	17	8 *
	Cyperaceae	2	1 *
	Compositae	9	6 *
	<i>Artemisia</i>	46	—
	Caryophyllaceae	5	—
	Halorrhagaceae		
	<i>Myriophyllum</i>	—	2 *
	Potamogetonaceae		
	<i>Potamogeton</i>	—	1 *
	Nymphaeaceae		
	<i>Nuphar</i>	—	7 *
	Cruciferae (<i>Draba</i>)	2	—
	Onagraceae	—	1 *
	Plumbaginaceae		
	<i>Armeria</i> sp.	—	1 *
Gentianaceae			
<i>Menyanthes</i>	—	1 *	
Неопределенные	19	2 *	
Споры	Bryales	14 *	2 *
	Filicales	—	1 *
	<i>Lycopodium alpinum</i>	—	1 *
	<i>Selaginella sibirica</i>	1 *	1 *
	Неопределенные	1 *	—

* Количество сосчитанных зерен.

sibirica Turcz. В составе спор — *Selaginella sibirica* и *Lycopodium alpinum*. Присутствие в составе спектров этих холодолюбивых элементов свидетельствует о суровых климатических условиях во время формирования этого горизонта торфяника. Видимо, это совпало с началом эпохи зырянского оледенения.



Фиг. 11. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений IV надпойменной террасы на левом берегу Вилюя в устье р. Тыалычмы]

Второй образец, взятый уже из покровных суглинков, по характеру спектра сходен с описанными выше. Здесь также преобладает пыльца недревесных растений — злаков, полыней, разнотравья. Пыльца древесных пород составляет 4%.

Рассмотрение спорово-пыльцевых спектров из покровных суглинков и подстилающих их торфяников приводит нас к выводу, что формирование торфяников происходило в конце межледниковья, которое можно сопоставлять с казанцевским межледниковьем Западной Сибири (Сакс, 1945^{1, 2, 3, 4}). В это время в бассейне Вилюя произрастали березово-сосновые и лиственничные леса, по долинам рек, вероятно, были распространены ельники.

Результаты определения абсолютного возраста образцов торфа, лежащих в основании покровной толщи, подтверждают наши выводы об отнесении торфяников к казанцевскому межледниковью. Абсолютный возраст торфяников, определенный с помощью радиоуглеродного метода, оказался более 30 000 лет (Виноградов и др., 1959). По данным американских авторов (Flint, 1950, 1956; Martin, 1959), отложения, имеющие абсолютный возраст от 30 до 40 тыс. лет, вероятно, относятся к сангамонскому межледниковью. Последнее может сопоставляться с казанцевским межледниковьем Сибири (Громов и др., 1960).

Накопление мощной толщи покровных суглинков со следами мерзлотных деформаций происходило в бассейне Вилюя в эпоху зырянского оледенения. В это время в исследованном районе господствовали открытые ландшафты: злаково-полынные ассоциации с участием лебедовых. Это были типичные перигляциальные ландшафты (В. П. и М. П. Гричук, 1960).

В бассейнах верхних течений рек Оленека и Мархи межледниковый аллювий слагает верхнюю часть разреза IV надпойменной террасы и представлен песками и суглинками мощностью до 5 м (Пуминов, 1957). В спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесных пород (60—88%), в основном *Pinus sibirica* (60—90%), *Picea* и *Betula*, пыльцы *Larix* и *Alnus* мало.

В межледниковых отложениях на р. Арга-Сале (приток Оленека) преобладает также пыльца древесных пород (до 55%), среди них сосна составляет 60%, ель — 36%.

Синхронными покровным отложениям, перекрывающим IV надпойменную террасу р. Вилюя, являются аллювиальные отложения II надпойменной террасы.

На правом берегу Вилюя в 1 км выше Верхне-Вилюйска М. Н. Алексеевым был описан разрез II надпойменной террасы:

	Мощность в м
1. Почва	0,5
2. Суглинок желто-серый плотный	0,7
3. Суглинок желто-палевый	0,5
4. Песок желто-бурый мелкозернистый глинистый, с пятнами серого и темно-серого песка	0,5
5. Переслаивание песка серого разнозернистого (в основном мелкозернистого) и коричневых иловатых глин. В песке встречается очень мелкая галька	0,9
6. Песок серый мелкозернистый с прослоями коричневатого-серого суглинка. Отдельные прослои обогащены древесной юрских углей. В песке встречается отдельная мелкая галька	1,5

В полученных из этого разреза спорово-пыльцевых спектрах (табл. 17, фиг. 12) преобладает пыльца недревесных растений — до 99%, пыльца древесных пород составляет в среднем — до 30%, спор — до 22%. В составе недревесных много пыльцы злаков, разнотравья, полыней. Среди древесных наибольшее число пыльцевых зерен принадлежит березе, кроме того, встречаются единичные зерна лиственницы, ели, сосны, ольхи, ивы.

В районе пос. Крестях из нескольких шурфов, заложенных на поверхности II надпойменной террасы, автором были отобраны образцы на спорово-пыльцевой анализ.

В шурфе 132 (линия 2) глубиной 7,0 м был вскрыт следующий разрез (по данным Амакинской экспедиции):

	Глубина в м
1. Почвенный слой с корнями деревьев и кустарников	0,0—0,15
2. Суглинок желтовато-коричневого цвета карбонатный	0,15—2,65
3. Песок желтовато-бурого цвета с ржавыми пятнами, кварцевый разнозернистый.	
4. Голубовато-серый разнозернистый песок с незначительной примесью илистых частиц с растительными остатками. Книзу возрастает количество гравия и появляется редкая мелкая галька	3,0—6,8
5. Элювий траппов зеленовато-черного цвета	6,8—7,0

В шурфе 133 (линия 2) был вскрыт следующий разрез:

	Глубина в м
1. Почвенный слой	0,0—0,18
2. Суглинок желтовато-коричневого цвета	0,18—2,20
3. Песок разнозернистый кварцевый серовато-желтого цвета, косослонистый 2,20—3,0	
4. Песок голубовато-серый разнозернистый. В песке присутствует значительное количество илистых частиц	3,0—4,8
5. Песок серый крупнозернистый кварцевый косослонистый. В слое наблюдается незначительное количество растительных остатков	4,8—6,9
6. Песок разнозернистый желтовато-серого цвета с отдельными участками, обогащенными гравием и галькой, косослонистый	6,9—8,4
7. Галечник желтовато-серого цвета	8,4—8,5
8. Элювий траппов зеленовато-серого цвета	8,5—8,6

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений II надпойменной террасы
в 1 км выше Верхне-Вилкойска

(содержание пылицы и спор в %)

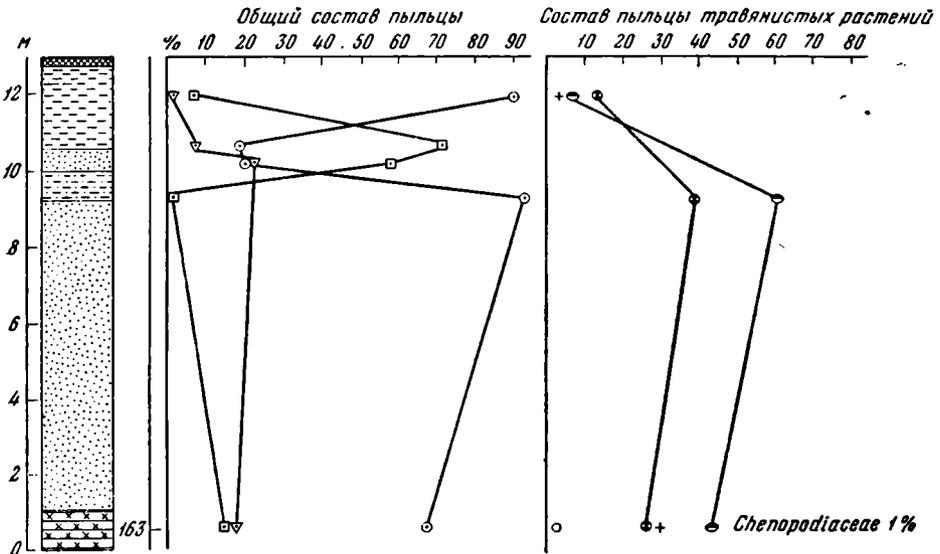
Номер образца		217	218	219	220	163
Литологическая характеристика		Суглинок			Песок	Суглинок
Сосчитано зерен пылицы и спор		88	52	41	212	322
Общий состав пылицы	Пыльца древесных пород . . .	7	73	58	0,5	15
	Пыльца недревесных растений	91	19	20	99,5	68
	Споры	2	8	22	—	17
Пыльца древесных пород	Pinaceae	—	—	—	—	—
	<i>Picea</i>	—	—	—	—	1 *
	<i>Larix</i>	—	—	—	—	2 *
	<i>Pinus</i>	—	2 *	1 *	—	3 *
	Betulaceae	—	—	—	—	—
	<i>Betula</i>	5*	34 *	23 *	—	39 *
	<i>Alnus</i>	—	2 *	—	—	3 *
Salicaceae	—	—	—	—	—	
<i>Salix</i>	—	—	—	1*	—	
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	—	1 *	1 *	—	—
	Gramineae	5	2 *	3 *	60,5	42,5
	Cyperaceae	—	—	—	—	0,5
	Chenopodiaceae	78	—	—	—	1
	Compositae	3	2 *	1 *	12	3
	<i>Artemisia</i>	4	—	2 *	—	29
	Caryophyllaceae	3	3 *	—	4	13
	Ranunculaceae	—	—	—	1	—
	Cruciferae	1	—	—	—	1
	Rosaceae	—	—	—	7	—
	Onagraceae	—	—	—	—	0,5
	Umbelliferae	—	—	—	0,5	—
	Plantaginaceae	—	—	—	10	—
	Rubiaceae	—	—	—	1,5	—
	Halorrhagaceae	—	—	—	—	—
	<i>Myriophyllum</i>	—	—	—	—	0,5
	Неопределенные	6	2 *	1 *	3,5	9
Споры	Bryales	2*	—	6 *	—	44 *
	Sphagnales	—	—	1 *	—	5 *
	Filicales	—	—	1 *	—	—
	Lycopodiales	—	2*	1 *	—	1 *
	<i>Selaginella</i> sp.	—	—	—	—	4 *

* Количество сосчитанных зерен.

В шурфе 134 (линия 2) обнажаются (по данным Амакинской экспедиции):

	Глубина в м
1. Почвенный слой	0,5—0,15
2. Суглинок коричнево-желтого цвета	0,15—1,1
3. Суглинок серовато-желтого цвета	1,1—2,6
4. Песок голубовато-серого цвета с незначительным количеством глинистых частиц. В песке попадаются многочисленные растительные остатки	2,6—3,4
5. Песок желтовато-серого цвета разнозернистый кварцевый с редкой галькой и гравием, слонстый	3,4—4,0
6. Песок голубовато-серого цвета иловатый мелкозернистый кварцевый с незначительным количеством растительных остатков. На глубине 5 м наблюдается линза льда	4,0—5,2
7. Песок желтовато-серого цвета с редкой галькой и гравием, разнозернистый, кварцевый	5,2—5,65
8. Песок мелкозернистый кварцевый желтовато-серого цвета	5,65—6,0
9. Галечник	6,0—8,5
10. Элювий траппов зеленовато-серого цвета	8,5—8,6

Спорово-пыльцевые спектры (табл. 18) песков с растительными остатками характеризуются преобладанием пыльцы недревесных растений (свыше 70%), пыльца древесных пород составляет от 1 до 8%. В составе



Фиг. 12. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений II надпойменной террасы у Верхне-Вилуйска

пыльцы древесных пород встречаются зерна лиственницы (преобладают), а также березы, ели, сосны, ольхи. В составе пыльцы недревесных растений много осок, злаков, полыней, разнотравья: встречается пыльца лебедовых и свинчатковых (*Plumbaginaceae*).

Судя по характеру спорово-пыльцевых спектров во время формирования аллювия II надпойменной террасы Вилуя господствовали безлесные ландшафты типа «холодных лесостепей» с незначительным участием лиственницы, сосны, березы. В травянистом покрове имели место злаково-полынные и разнотравные ассоциации с участием лебедовых. Эти перигляциальные ландшафты были распространены в эпоху зырянского оледенения.

Во второй половине верхнего плейстоцена сформировались отложения I надпойменной террасы. По данным М. Н. Алексеева, строение этой террасы в нижнем течении Вилуя довольно однообразно. В верхней части

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений II надпойменной террасы
в районе пос. Крестях
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образцов		97	98	99	106	107	108	113	114	115
Литологическая характеристика		Пески с растительными остатками								
Сосчитано зерен пыльцы и спор		203	231	137	208	205	249	224	18	192
Общий со- став пыльцы	Пыльца древесных пород . . .	4	1	1	5	1	1	5	1 *	8,5
	Пыльца недревесных растений .	96	99	99	95	99	99	94	17 *	91,5
	Споры	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Пыльца древесных пород	Pinaceae	—	—	1 *	—	—	—	—	—	1 *
	<i>Picea</i>	—	—	1 *	—	—	—	—	—	1 *
	<i>Larix</i>	6 *	2 *	—	9 *	1 *	2 *	9 *	1 *	7 *
	<i>Pinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1 *
	Betulaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Betula</i>	2 *	1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	2 *	—	6 *
<i>Alnus</i>	—	—	—	—	—	1 *	1 *	—	1 *	
Пыльца недревесных растений	Gramineae	9	11	4	1	14	5	19	—	10
	Cyperaceae	19	43	47	49	30	32	31	—	42
	Chenopodiaceae	—	0,5	1	0,5	0,5	1,5	0,5	—	—
	Compositae	7	11	21	24	1	7	8	5 *	12,5
	<i>Artemisia</i>	21	21	6	3	20	16	18	—	6
	Polygonaceae	1	—	—	0,5	—	—	—	—	—
	Caryophyllaceae	15	4	9	6	9	9	7	1 *	12,5
	Ranunculaceae	—	—	—	—	4	0,5	—	—	—
	Cruciferae	4	—	—	3	—	7	1,5	—	4,5
	Rosaceae	2	—	—	—	—	1	3	—	—
	Leguminosae	2	—	—	—	—	—	0,5	—	—
	Umbelliferae	—	0,5	—	—	1,5	—	0,5	—	—
	Plumbaginaceae	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—
	Rubiaceae	—	0,5	—	—	—	—	0,5	—	—
Valerianaceae	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	
Неопределенные	19	8,5	12	13	20	21	10	1 *	12,5	
Споры	Filicales	—	—	—	—	—	—	1 *	—	—

* Количество сосчитанных зерен.

разреза залегают переветренные мелкозернистые пески, книзу сменяющиеся хорошо отсортированными, косослоистыми песками желтой окраски. В песках содержатся прослои и линзы серых глин. Этот слой песков имеет мощность 10—12 м. Он подстилается темно-серыми песчанистыми глинами и илами, содержащими растительные остатки и кости млекопитающих верхнепалеолитического фаунистического комплекса. Эти глины и илы имеют мощность до 2,5 м и залегают на цоколе из пород верхнего мела. Из горизонта серых глин было проанализировано три образца (табл. 19).

Во всех спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца недревесных растений — от 63 до 82%, пыльцы древесных пород — 8—30%. В составе древесных наибольший процент составляет пыльца березы, далее идут ольха, лиственница; пыльца ели и сосны встречается единично. В составе недревесных много пыльцы злаков, осок, полыней, разнотравья.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений I надпойменной
террасы выше Тимерд-Хая
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		148	149	150
Литологическая характеристика		Глина	Глина песчаная	
Сосчитано зерен пыльцы и спор		210	160	303
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	8	10	30
	Пыльца недревесных растений	82	64	63
	Споры	10	26	7
Пыльца древесных пород	Pinaceae			
	<i>Picea</i>	1 *	1 *	—
	<i>Larix</i>	1 *	3 *	9
	<i>Pinus</i>	1 *	1 *	4
	Betulaceae			
	<i>Betula</i>	14 *	10 *	69
	<i>Alnus</i>	—	—	18
Salicaceae				
<i>Salix</i>	1 *	1 *	2	
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	0,5	—	—
	Gramineae	43	58	23
	Cyperaceae	1	—	6
	Chenopodiaceae	1	1	1
	Compositae	2	2	5
	<i>Artemisia</i>	27	24	27
	Polygonaceae	1	2	0,5
	Caryophyllaceae	10	3	13
	Cruciferae	—	3	1
	Rosaceae	1	—	3
	Polemoniaceae	—	—	0,5
	Rubiaceae	—	—	1
	Halorrhagaceae			
	<i>Myriophyllum</i>	1	—	—
Неопределенные	13	7	19	
Споры	Bryales	14 *	41 *	17 *
	Sphagnales	2 *	—	1 *
	Filicales	2 *	1 *	2 *
	Lycopodiales	1 *	—	—
	<i>Selaginella sibirica</i>	1 *	—	—

* Количество сосчитанных зерен.

По мнению М. Н. Алексеева, глины, выходящие в цоколе I надпойменной террасы, древнее аллювия этой террасы и отвечают какой-то стадии формирования аллювиальных отложений II надпойменной террасы. Какой именно, сказать трудно, так как те и другие дают спорово-пыльцевые спектры, характерные для безлесного типа растительности. Других материалов по I надпойменной террасе Вилюя у нас нет.

Однако, по данным М. Н. Алексеева, в осадках I надпойменной террасы наблюдаются следы мерзлотных деформаций, что свидетельствует о суровых климатических условиях во время формирования ее аллювия. Можно предположить, что формирование осадков I надпойменной террасы происходило

в эпоху сартанской стадии. Такого же возраста и отложения I надпойменной террасы р. Нижней Тунгуски (см. выше).

Синхронными отложениям I надпойменной террасы, по всей вероятности, являются мощные илы, наблюдавшиеся в разрезе II надпойменной террасы в районе пос. Крестях, вложенные в аллювиальные отложения этой террасы. Здесь был заложён шурф (114, линия 2), в котором геологами Амакинской экспедиции был описан следующий разрез:

Глубина в м

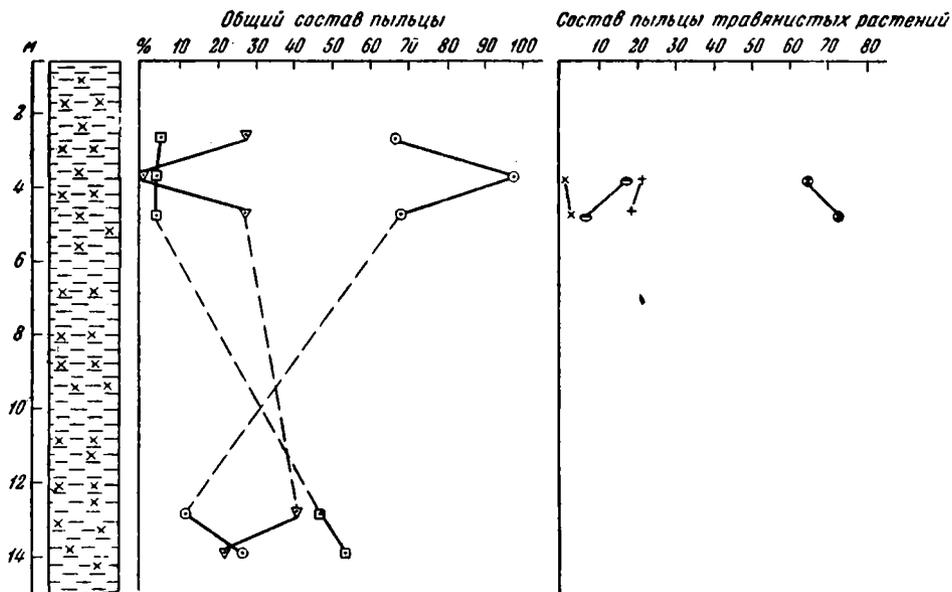
1. Почвенный слой 0,0—0,15
2. Суглинок желтовато-коричневого цвета, карбонатный 0,15—2,60
3. Ил зеленовато-серого цвета с песком и редкими растительными остатками. На глубине 5,2 м встречаются линзы льда. Лед полупрозрачный с включением частиц песка и ила. В нижней части слоя количество песка возрастает 2,60—15,4
4. Элювий песчаника зеленовато-серого цвета 15,4—15,5

Т а б л и ц а 20

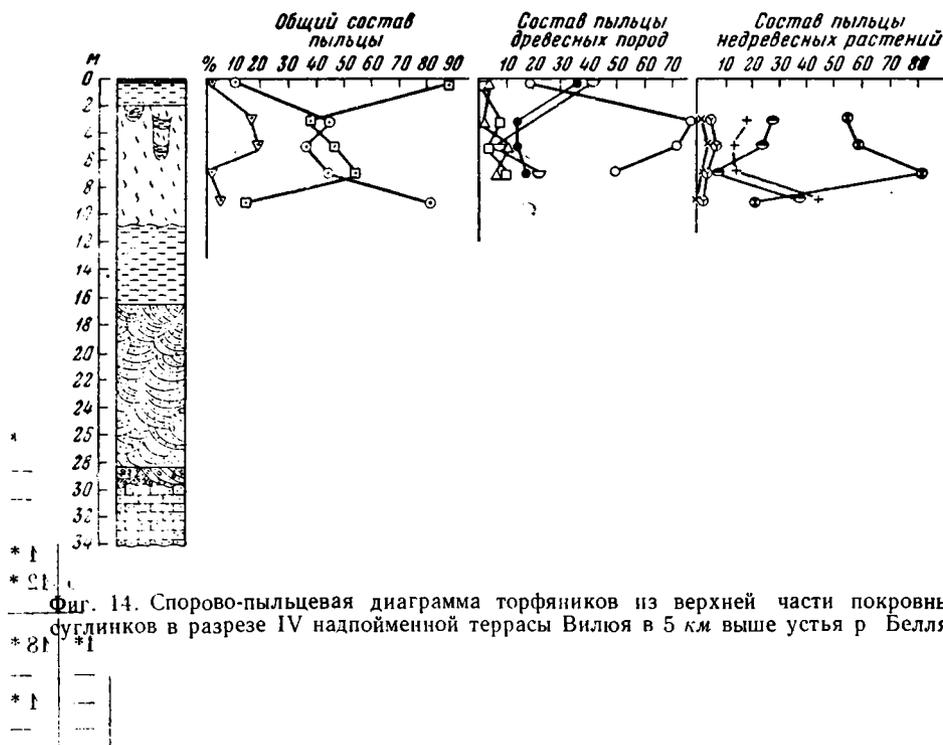
Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений II надпойменной террасы в районе пос. Крестях (содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		63	64	65	66	67	68	69	70	72	73	74
Литологическая характеристика		Суглинки тонкие с растительными остатками										
Сосчитано зерён пыльцы и спор		64	55	32	9	8	24	11	17	89	186	66
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	53	47	19*	8*	5*	6*	7*	1*	3	1,5	5
	Пыльца недревесных растений	25	11	5*	1*	—	12*	2*	9*	69	98	66
	Споры	22	42	9*	—	3*	6*	2*	7*	28	0,5	29
Пыльца древесных растений	Pinaceae											
	<i>Picea</i>	2*	4*	3*	2*			2*	—	—	—	—
	<i>Larix</i>	6*	5*	4*	—	—	2*	—	—	1*	—	—
	<i>Pinus</i>	11*	9*	9*	4*	2*	3*	1*	—	1*	—	—
	Betulaceae										1*	2*
	<i>Betula</i>	11*	7*	3*	2*	1*	1*	3*	1*	—	—	—
<i>Alnus</i>	4*	1*	—	—	1*	—	1*	—	1*	1*	1*	
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	3*	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	1*
	Gramineae	1*	—	—	—	—	—	—	2*	5	17	10*
	Chenopodiaceae	2*	—	1*	1*	—	—	—	—	3	0,5	2*
	Compositae	—	—	3*	—	—	1*	1*	1*	38	9	3*
	<i>Artemisia</i>	3*	—	1*	—	—	2*	1*	2*	19	18	4*
	Caryophyllaceae	6*	4*	—	—	—	7*	—	—	2	39	8*
	Cruciferae	—	—	—	—	—	—	—	1*	5	—	3*
	Linaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—
	Plumbaginaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—
	Halorrhagaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Myriophyllum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*
	Неопределенные	1*	1*	—	—	—	2*	—	1*	26	9,5	12*
Споры	Bryales	13*	19*	4*	—	3*	5*	1*	7*	23*	1*	18*
	Sphagnales	—	1*	1*	—	—	—	—	—	1*	—	—
	Filicales	1*	2*	4*	—	—	—	1*	—	1*	—	1*
	Lycopodiales	—	1*	—	—	—	1*	—	—	—	—	—

* Количество сосчитанных зерен.



Фиг. 13. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений II надпойменной террасы у пос. Крестях (толща ила)



Фиг. 14. Спорово-пыльцевая диаграмма торфяников из верхней части покровных суглинков в разрезе IV надпойменной террасы Вилы в 5 км выше устья р. Беллях

Результаты спорово-пыльцевого анализа торфяников из верхней части разреза IV надпойменной террасы Вилюя, в 5 км выше устья р. Беллях (содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		112	114	115	116	117
Литологическая характеристика		Дерн	Растительный детрит	Озерные суглинки		
Сосчитано зерен пыльцы и спор		216	194	227	249	175
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород . . .	89	54,5	37	45,5	14
	Пыльца недревесных растений	10,5	44,5	45,5	35,5	81
	Споры	0,5	1	17,5	19	5
Пыльца древесных пород	Pinaceae					
	<i>Picea</i>	3	6	1	7	2*
	<i>Larix</i>	42	21	—	5	3*
	<i>Pinus</i>	36	17	14	12	4*
	Betulaceae					
	<i>Betula</i>	18	50	78	72	14*
	<i>Ainus</i>	1	6	7	4	1*
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	—	3	4	6	1
	Gramineae	—	4	27	24	36
	Chenopodiaceae	—	—	1	5	1
	Compositae	—	5	3	8	3
	<i>Artemisia</i>	20*	13	18	13	43
	Polygonaceae	—	—	—	3	—
	Caryophyllaceae	—	50,5	3	14	9
	Cruciferae	—	—	1	5	—
	Rosaceae	—	6	—	—	—
	Onagraceae	1*	—	—	—	—
	Rubiaceae	—	1	—	—	—
	Halorrhagaceae	—	—	—	—	—
	<i>Myriophyllum</i>	—	—	—	—	1
	Polygonaceae (водн.)	—	—	—	1	1
Не определенные	2*	20,5	47	27	6	
Споры	Bryales	1*	—	16*	14*	3*
	Sphagnales	—	—	10*	13*	1*
	Filicales	—	—	5*	11*	2*
	Lycopodiales	—	—	4*	6*	2*
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	—	2*	3*	—
	<i>Selaginella</i> sp.	—	2*	3*	1*	2*

* Количество сосчитанных зерен.

В спорово-пыльцевых спектрах нижней части толщи ила (табл. 20, фиг. 13) преобладает пыльца древесных пород (47—53%), пыльцы недревесных растений 11—25%. В составе древесных встречается пыльца лиственницы, ели, сосны, березы, ольхи. В составе недревесных встречаются единичные зерна вересковых, злаков, полыней, лебедовых, разнотравья. В верхних горизонтах толщи ила резко возрастает содержание пыльцы недревесных растений — до 98%, пыльца древесных пород составляет 1—3%. В составе недревесных господствует пыльца разнотравья — свыше 60%, много пыльцы *Artemisia* — 19%, встречается пыльца *Chenopodiaceae*

и Plumbaginaceae. Спорово-пыльцевые спектры верхних горизонтов ила характеризуют перигляциальные условия и могут сопоставляться с сартанским оледенением или стадией (Сакс, 1947). Спектры нижних горизонтов ила, характеризующие некоторое потепление, по-видимому, отвечают времени каргинского интерстадиала (или межледниковья).

С эпохой каргинского потепления могут синхронизироваться торфяники, лежащие в верхней части покровных отложений, перекрывающих IV надпойменную террасу р. Вилюя, в 5 км выше устья р. Беллях.

М. Н. Алексеевым здесь был описан следующий разрез:

	Глубина в м
1. Почвенный слой	0,15
2. Суглинок плотный оливкового цвета, делювиальный	0,8—1,2
3. Лед, содержащий в верхней части илистые частицы и пузырьки газа. Встречаются отдельные участки, обогащенные растительным детритом. В этом слое наблюдается несколько торфяных горизонтов	около 8,0

Ниже идут аллювиальные отложения IV надпойменной террасы.

В спорово-пыльцевом спектре из нижней части, анализировавшейся толщи (слой 3) преобладает пыльца травянистых растений — 81%, пыльца древесных пород составляет 14%, спор — 5% (табл. 21, фиг. 14). В составе древесных встречаются единичные зерна березы, лиственницы, ели, сосны, ольхи. В составе недревесных преобладает пыльца полыни, много злаков и разнотравья.

Выше по разрезу в составе спорово-пыльцевых спектров возрастает содержание пыльцы древесных пород (до 55%). В их составе господствующее положение занимает береза (50—78%), меньше сосны (12—17%), лиственницы (5—21%), ели (1—7%). В составе недревесных преобладает пыльца разнотравья, много пыльцы злаков, меньше полыней, вересковых, лебедовых. Найдены споры *Selaginella sibirica*.

Как можно заключить, исходя из состава спектров, во время формирования торфяников были распространены островные леса из лиственницы, березы, сосны, чередовавшиеся со злаково-разнотравными ассоциациями. Потепление, хотя и имело место, но было незначительным. А. П. Пуминов (1957) относит к каргинскому времени вторые террасы в верховьях рек Оленек и Марха, имеющие высоту до 16 м, и верхние горизонты третьих надпойменных террас высотой до 26 м. Спорово-пыльцевые спектры из этих отложений указывают на господство елово-березовой лесотундры.

Голоцен

К голоцену относятся отложения поймы Вилюя и его притоков.

Разрез высокой поймы был описан М. Н. Алексеевым на правом берегу Вилюя, в 1,5 км ниже оз. Таастаах-Билэх 2. Здесь обнажаются:

	Мощность в м
1. Дерновый покров	0,1
2. Суглинок темно-бурый с корнями деревьев	1,0
3. Погребенная почва — черный суглинок с корнями деревьев	0,8
4. Тонкое косое и горизонтальное переслаивание суглинков, супесей и песков. Вся толща имеет серый и желтоватый цвет различной интенсивности . . .	1,9
5. Серые супеси с тонкими горизонтальными и слабонаклонными прослоями светло-серого песка, в основном кварцевого, с тонкими прослоями растительного детрита	3,7
6. Песок серый с разрозненной мелкой галькой, со слабой косой и горизонтальной слоистостью	1,4

В спорово-пыльцевых спектрах высокой поймы р. Вилюя господствует пыльца древесных пород (табл. 22, фиг. 15). В ее составе много березы, сосны, ели; значительный процент составляет пыльца лиственницы (до 21%),

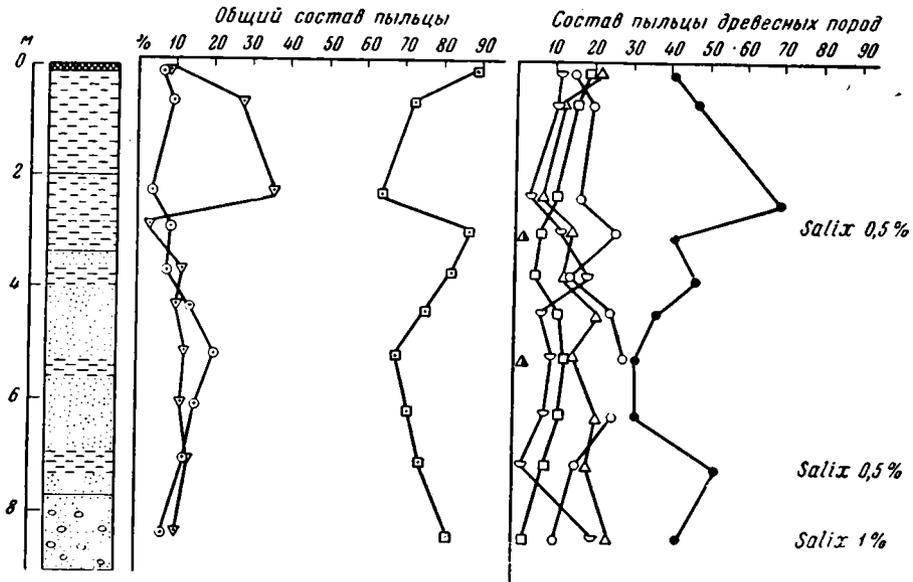
Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений высокой поймы Вилюя в 1,5 км
ниже оз. Таастаах-Билэх

(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		616	617	620	621	622	623	624	626	628	629
Литологическая характеристика		Дерн	Суглинок		Супесь			Суглинок	Песок		
Сосчитано зерен пыльцы и спор		208	262	157	196	248	262	319	317	295	244
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	87	70	62	88	82	75	67	71	74	83
	Пыльца недревесных растений	6	8	2,5	8	8	13	20	15	13	8
	Споры	7	22	35,5	4	10	12	13	14	13	9
Пыльца древесных пород	Pinaceae										
	<i>Picea</i>	21	10	6	14	14	22	15	22	19	22
	<i>Abies</i>	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
	<i>Larix</i>	11	10	4	12	19	7	10	8	2	21
	<i>Pinus</i>	41	47	70	41	48	37	29	32	54	43
	Betulaceae										
	<i>Betula</i>	12	20	16	26	14	23	32	26	18	11
	<i>Alnus</i>	15	13	4	6	5	11	13	12	7	3
Salicaceae											
<i>Salix</i>	—	—	—	0,5	—	—	—	—	0,5	1	
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	—	1*	—	—	—	1*	3	—	—	—
	Gramineae	4*	1*	—	6*	2*	6*	8	11*	15*	9*
	Cyperaceae	—	—	—	—	4*	2*	5	9*	3*	—
	Chenopodiaceae	1*	2*	—	—	—	2*	—	1*	2*	—
	Compositae	4*	1*	1*	—	2*	2*	20	1*	2*	—
	<i>Artemisia</i>	1*	3*	2*	2*	1*	7*	34	3*	1*	3*
	Polygonaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—
	Caryophyllaceae	—	—	—	1*	1*	—	—	—	1*	—
	Cruciferae	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—
	Rosaceae (Sanguisorba)	—	—	—	—	—	—	1	1*	—	—
	Onagraceae	1*	1*	—	—	—	—	—	—	—	—
	Rubiaceae	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	1*
	Polygonaceae (водн.)	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	2*
	Halorrhagaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Myriophyllum</i>	—	1*	—	—	—	1*	—	—	—	—
Неопределенные	2*	10*	1*	7*	10*	13*	32	20*	12*	5*	
Споры	Bryales	—	—	—	5*	9*	19*	33*	24*	20*	12*
	Sphagnales	9*	27*	15*	—	8*	—	2*	5*	8*	5*
	Filicales	3*	16*	37*	1*	7*	9*	7*	8*	6*	3*
	Lycopodiales	—	4*	2*	1*	1*	1*	—	3*	3*	—
	<i>Lycopodium selago</i>	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Selaginella selaginoides</i>	2*	7*	1*	—	—	2*	—	4*	1*	3*
	<i>Selaginella sibirica</i>	1*	2*	1*	—	—	—	—	—	1*	—

* Количество сосчитанных зерен.

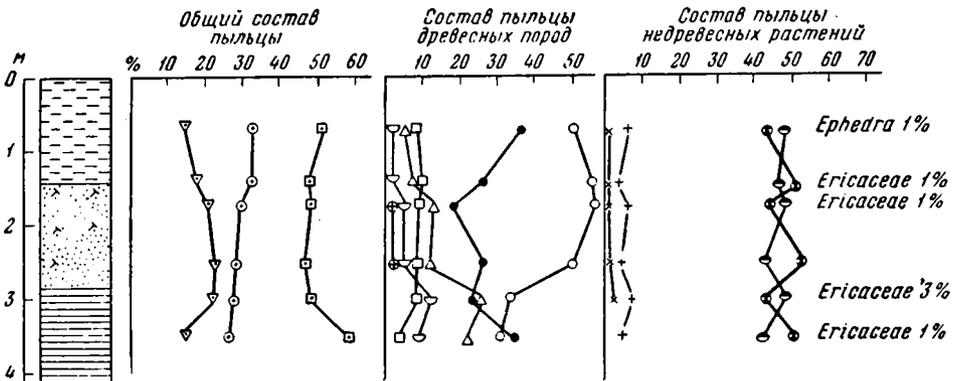
встречается единичная пыльца пихты. Пыльца недревесных растений встречается в незначительном количестве. Во всех образцах отмечается большое количество спор: зеленых и сфагновых мхов, папоротников, плаунов



Фиг. 15. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений высокой поймы Вилюя в 1,5 км ниже оз. Таастаах-Билэх

(*Lycopodium selago* L., *Lyccpdatum* sp.) и плаунок (*Selaginella selaginoides* L.) Link, *Selaginella sibirica* (Milde) Hieron.

Разрез островной высокой поймы в устье Вилюя в 23 км выше пос. Тас-Тумус представлен, по данным М. Н. Алексева, переслаивающимися



Фиг. 16. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений высокой поймы р. Тюнг в 30 км выше устья р. Дыыппы

суглинками, супесями, песками. Мощность всей толщи 6 м. Во всех полученных из этого разреза спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесных пород (табл. 23). Много пыльцы сосны, березы, ольхи, меньший процент составляет пыльца ели, лиственницы. Во всех полученных спектрах много спор.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений высокой поймы в устье Вилюя,
в 23 км выше пос. Тас-Гумус
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784
Литологическая характеристика		Суг-линок	Песок			Суг-линок	Песок	Суг-линок	Песок			
Сосчитано зерен пыльцы и спор		267	301	304	305	314	36	297	309	23	290	322
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	66	68	65	65	68,5	30*	68,5	66	19*	74	66
	Пыльца недревесных растений	9	8	8	9	7	1*	7	7	3*	11	7
	Споры	25	24	27	26	24,5	5*	24,5	27	1*	15	27
Пыльца древесных пород	Pinaceae											
	<i>Picea</i>	4	5	4	6	2	2*	2	6	—	5	5
	<i>Abies</i>	—	—	—	—	0,5	—	1	—	—	—	—
	<i>Larix</i>	2,5	1	4	2	1	—	1,5	5,5	—	5	2
	<i>Pinus</i> sp.	33,5	39	25	39	40	17*	40	48	2*	40	36
	<i>Pinus</i> sect.											
	<i>Cembrae</i>	2,5	4	4	—	1	—	2	1	—	—	—
	Betulaceae											
	<i>Betula</i>	35,5	30	41	36	36,5	8*	33	24,5	10*	30	38
	<i>Alnus</i>	22	21	22	17	19	2*	21	15	7*	20	19
Salicaceae												
<i>Salix</i>	1	—	1,5	—	1	1*	0,5	0,5	—	2	5	
Пыльца недревесных растений	Gnetaceae											
	<i>Ephedra</i>	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—
	Ericaceae	4*	—	2*	5*	2*	—	2*	6*	1*	1*	3*
	Gramineae	6*	11*	11*	11*	3*	1*	8*	7*	1*	6*	7*
	Cyperaceae	1*	—	—	—	—	—	—	4*	—	—	2*
	Chenopodiaceae	1*	1*	—	—	2*	—	1*	—	—	1*	1*
	Compositae	—	—	1*	2*	—	—	—	—	—	2*	1*
	<i>Artemisia</i>	6*	4*	3*	6*	7*	—	6	4*	—	7*	4*
	Polygonaceae	—	1*	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Caryophyllaceae	—	1*	1*	—	—	—	—	—	—	—	—
	Polemoniaceae	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Rubiaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—
	Halorrhagaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Myriophyllum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*
	Неопределенные	7*	5*	6*	6*	7*	—	3*	3*	1*	12*	5*
Споры	Bryales	8*	10*	23*	29*	14*	—	14*	29*	—	4*	23*
	Sphagnales	26*	30*	28*	25*	26*	—	21*	29*	—	16*	30*
	Filicales	25*	23*	21*	22*	33*	3*	31*	19*	—	20*	25*
	Lycopodiales	9*	8*	9*	3*	3*	2*	6*	7*	1*	3*	8*

* Количество сосчитанных зерен.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений высокой поймы р. Тюнг, в 30 км
выше устья р. Дымыппы
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		460	461	463	464	465	466
Литологическая характеристика		Глина	Песок	Пески с растительными остатками		Серые глины	
Сосчитано зерен пыльцы и спор		321	280	309	319	279	318
Общий состав пыльцы	Пыльцы древесных пород . . .	52	49	49	48	49	59
	Пыльцы недревесных растений	33	33	30	29	28	26
	Споры	15	18	21	23	23	15
Пыльца древесных пород	Pinaceae						
	<i>Picea</i>	3	8	13	9,5	25	22
	<i>Larix</i>	1	1	3	5	10	9
	<i>Pinus</i>	37	26	18	26	23	33
	Betulaceae						
	<i>Betula</i>	51	56	57	50,5	33	32
	<i>Alnus</i>	8	9	9	9	9	4
Salicaceae							
<i>Salix</i>	—	—	1	1	—	—	
Пыльца недревесных растений	Gnetaceae						
	<i>Ephedra</i>	1	—	—	—	—	—
	Ericaceae	—	1	1	—	3	1
	Gramineae	48	48	48,5	44	48	44
	Cyperaceae	—	—	—	1	—	—
	Chenopodiaceae	1	1	1	1	3	—
	Compositae	6	3	2	—	4	1
	<i>Artemisia</i>	6	2	5,5	1	7	5
	Polygonaceae	—	—	—	1	—	—
	Caryophyllaceae	—	1	—	1	—	1
	Rosaceae (Sanquisorba)	—	—	1	—	1	—
	Rubiaceae	—	—	1	—	—	—
	Dipsacaceae	—	—	—	—	—	—
	Polygonaceae (водн.)	1	—	—	—	—	4
	Halorrhagaceae						
	<i>Myriophyllum</i>	—	2	1	—	1	1
Nymphaeaceae	—	—	—	2	1	—	
<i>Nuphar</i>	—	—	—	2	1	—	
Неопределенные	38	43	40	49	35	48	
Споры	Bryales	37*	43*	45*	66*	60*	39*
	Sphagnales	8*	6*	10*	5*	2*	5*
	Filicales	2*	1*	8*	3*	3*	3*
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	1*	1*	—	—	1*

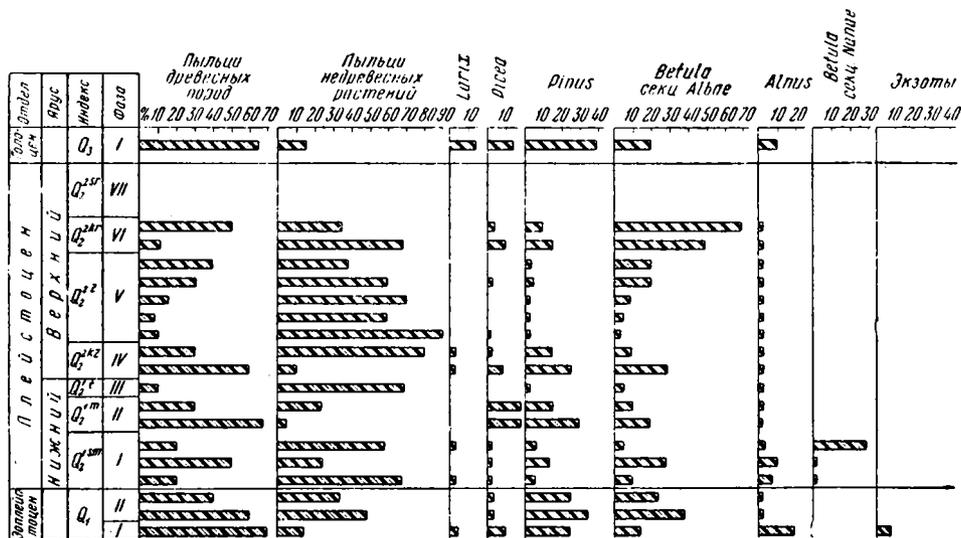
* Количество сосчитанных зерен.

На правом берегу р. Тунга (левого притока Вилюя) разрез высокой поймы был описан М. Н. Алексеевым в 30 км выше устья р. Дьбыппы. Здесь обнажаются:

Мощность в м

1. Дерновый покров 0,15
2. Чередование горизонтальных слоев серого илистого песка, с большим количеством растительных остатков, с песками светлыми 1,4
3. Погребенная почва с корнями и обломками стволов деревьев 0,2
4. Переслаивание илистых серых слоев с тонкими светлыми песчаными 3

В полученных спорово-пыльцевых спектрах (табл. 24, фиг. 16) содержание пыльцы древесных пород до 59%, пыльцы недревесных растений до 33%, спор до 23%. В составе древесных преобладает пыльца березы, много пыльцы сосны, ели, лиственницы. В составе недревесных — пыльца злаков и разнотравья.



Фиг. 17. Схематическая сводная спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений в долине р. Вилюя

Судя по характеру спорово-пыльцевых спектров отложений высокой поймы, в течение голоцена происходит формирование лиственничных лесов, характерных для современного растительного покрова бассейна Вилюя.

Основные этапы в развитии растительности в бассейне р. Вилюя начиная с эоплейстоцена представлены по сводной спорово-пыльцевой диаграмме (фиг. 17).

Долина верхнего течения Нижней Тунгуски

В бассейне верхнего течения р. Нижней Тунгуски спорово-пыльцевые спектры были получены для отложений верхнего плейстоцена и голоцена, образцы из более древних отложений пыльцы не содержали.

Верхний плейстоцен

К верхнему плейстоцену относятся аллювиальные отложения II и I надпойменных террас р. Нижней Тунгуски.

В разрезе II надпойменной террасы на правом берегу Нижней Тунгуски

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений II надпойменной террасы
р. Нижней Тунгуски у фактории Теглякит
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1	2	3	4	5	6	7
Литологическая характеристика		сизо-серые плотные озерные глины						
Сосчитано зерен пыльцы и спор		303	269	308	328	245	309	327
Общий со- став пыльцы	Пыльца древесных пород	60,5	35	43	23	22	39	41
	Пыльца недревесных растений	22	22	27	46	43	30	22
	Спores	17,5	43	30	31	35	31	37
Пыльца древесных пород	Pinaceae							
	<i>Picea</i>	36	34	26	16	18	5	2
	<i>Larix</i>	2	2	4	3	1	3	—
	<i>Pinus</i> sp.	23	28	22	16	15	5	11,5
	Betulaceae							
<i>Betula</i>	34	29	38	46	52,5	70	80,5	
<i>Alnus</i>	5	7	10	19	13,5	17	6	
Пыльца недревесных растений	Gnetaceae							
	<i>Ephedra</i>	—	—	—	0,5	—	—	—
	Ericaceae	1	1	1	—	1	—	1
	Gramineae	20	42	35	31	31	37	40
	Cyperaceae	—	—	—	2	2	10	11
	Chenopodiaceae	1,5	1	2,5	—	—	1	—
	Compositae	24	7	10	5	2	1,5	1
	<i>Artemisia</i>	8	8	12	11	13	14	22
	Polygonaceae	1,5	3	1	—	1	—	—
	Caryophyllaceae	4,5	3	1	—	1	4	6
	Ranunculaceae	3	1	2,5	0,5	11	—	3
	Cruciferae	—	3	—	—	2	5	—
	Rosaceae	—	1	4	13	5	3	1
	Leguminosae	—	—	—	0,5	1	—	—
	Onagraceae	1,5	—	—	—	—	—	—
	Umbelliferae	6	1	5	3	5	—	—
	Rubiaceae	—	—	7,5	3	2	1	3
	Typhaceae	—	1	—	—	—	—	—
	Hallorrhagaceae							
	<i>Myriophyllum</i>	—	—	1	—	1	1,5	—
	Sparganiaceae	—	—	—	0,5	1	1	—
	Неопределенные	30	28	18,5	30,5	21	21	13
Спores	Bryales	36*	104*	84*	100*	83*	93*	109*
	Sphagnales	2*	4*	4*	1*	2*	2*	1*
	Filicales	15*	4*	3*	1*	1*	1*	6*
	Lycopodiales	—	1*	—	—	—	—	1*
	<i>Selaginella</i> sp.	—	1*	2*	1*	—	—	—
	Неопределенные	—	2*	—	—	—	—	—

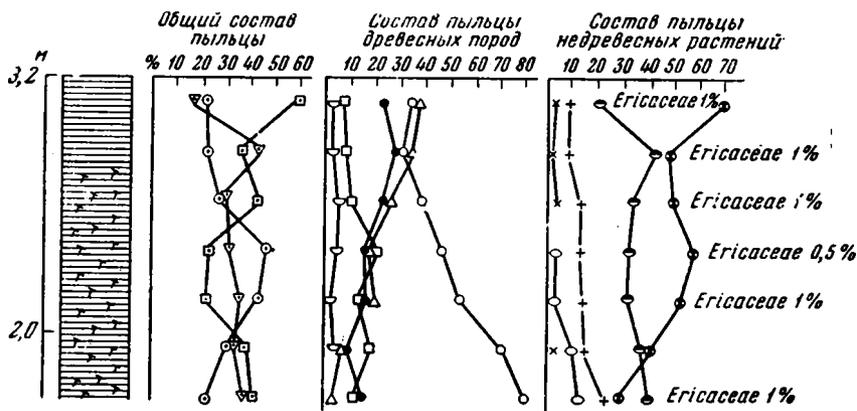
* Количество сосчитанных зерен.

у фактории Теглякит, по данным В. Ю. Малиновского (1957), обнажаются:

	Мощность в м
1. Горизонт почвы	0,1
2. Супеси буровато-желтые	0,7
3. Горизонтальнослоистые гумусированные пески	0,1
4. Пески желтовато-серые, мелкозернистые, слабоглинистые	1,2
5. Пески серые, гумусированные	0,5
6. Гравийно-галечные отложения серо-коричневого цвета, с глинистыми прослоями в основании	0,7
Q_2^{2kz} 7. Сизо-серые плотные озерные глины.	
Вскрытая мощность	1,2

Из этого разреза были проанализированы образцы из слоя сизо-серых озерных глин.

Полученные спорово-пыльцевые спектры характеризуются значительным содержанием пыльцы древесных пород—22—60% (табл. 25, фиг. 18),



Фиг. 18. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы р. Нижней Тунгуски у фактории Теглякит

пыльцы недревесных растений — 22—46%, спор 17—43%. В составе древесных господствует пыльца березы до 80% (обр. 7), пыльца ели составляет до 36% (обр. 1), сосны до 28%, ольхи до 19%, лиственницы до 4%. В составе недревесных преобладает пыльца разнотравья от 28 до 70%, меньший процент составляет пыльца злаков от 20 до 42%, пыльцы полыней до 22%. Встречается пыльца водных растений (*Myriophyllum*, *Sparganium*, *Typha*).

По-видимому, слой сизо-серых озерных глин формировался в условиях относительно теплого и влажного климата. Судя по стратиграфическому положению этих глин это могло быть время казанцевского межледникового, его оптимальная фаза. Эти отложения можно сопоставить в бассейне р. Вилюя с торфяниками из основания покровной толщи, перекрывающей аллювий IV надпойменной террасы. Причем торфяники на Вилюе характеризуют более позднюю фазу развития растительности этого межледникового, именно фазу после климатического оптимума.

Другой разрез II надпойменной террасы был описан В. Ю. Малиновским на правом берегу Нижней Тунгуски у дер. Анкулы.

	Мощность в м
Q_2^{2z} 1. Пески желтые разнозернистые с мелкими линзочками гравия, переслаивающиеся с желтыми глинистыми песками и зеленовато-серыми глинами	1,7
Q_2^{2z} 2. Пески желтые разнозернистые с редкими прослойками зеленовато-серых глин. Слоистость волнистая	5,5

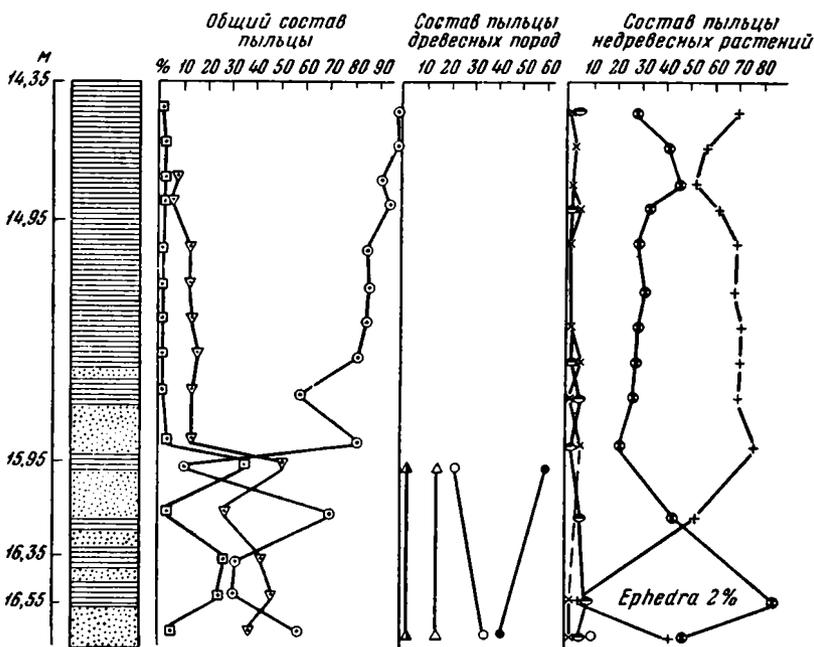
Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений II надпойменной террасы
р. Нижней Тунгуски у дер. Анкулы
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Литологическая характеристика		Песок		Серая глина		Глины озерные				Песок		Гли-на	Озерные гли-ны		Пе-сок		
Сосчитано зерен пыльцы и спор		132	152	200	153	174	172	138	151	156	105	215	135	146	218	102	
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных по- род	1	2	2	1	2	1	1	1	1	4	38	1	25,5	23,5	4	
	Пыльца недревесных растений	99	98	91	95	85	86	85	82	58	82	10	71	32	29,5	58	
	Споры	—	—	7	4	13	13	14	17	41	14	52	28	42,5	47	38	
Пыльца древесных по- род	Pinaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Picea</i>	—	—	—	—	2*	1*	1*	—	2*	1*	15	—	6*	14	1*	
	<i>Abies</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	
	<i>Pinus</i>	—	1*	2*	1*	1*	—	—	—	—	1*	60	—	11*	44	—	
	Betulaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Betula</i>	1*	2*	1*	—	1*	—	1*	1*	—	1*	23	1*	19*	36	2*	
	<i>Alnus</i>	—	—	1*	1*	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	4	1*	
Salicaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
<i>Salix</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	2	—		
Пыльца недревесных растений	Gnetaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Ephedra</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
	Ericaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
	Gramineae	1,5	—	—	1	—	—	—	1	3	1	3*	5	1*	5	3	—
	Cyperaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3*	5	10	—
	Chenopodiaceae	1,5	3	1,5	3	1	—	1	2	1	2	1*	—	—	2	2	—
	Compositae	3	5	2	1	3	3	1	1	3	1	3*	5	2*	8	3	—
	<i>Artemisia</i>	70	56	52	62	70	69	71	70	70	76	8*	52	4*	3	41	—
	Polygonaceae	—	1	3	—	—	1	1	—	—	—	—	3	1*	—	—	—
	Caryophyllaceae	6,5	7,5	19	19	13	17,5	15	14	12	12	4*	18	21*	20	24	—
	Ranunculaceae	—	—	3	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	7	—	—
	Cruciferae	1,5	4	4	3	5	1	3	2	3	—	1*	—	2*	—	3	—
	Rosaceae	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	1	1*	21	—	—
	Leguminosae	—	1,5	—	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Umbelliferae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
	Plumbaginaceae	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Polemoniaceae	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	2	—
	Labiatae	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Rubiaceae	—	—	0,5	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Polygonaceae (водн.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	
Неопределенные	16	21	15	8	6	7,5	6	8	6	7	3*	12	12*	26	10	—	
Споры	Bryales	—	—	14*	6*	22*	22*	19*	26*	64*	14*	14*	38*	59*	96*	38*	
	Sphagnales	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4*	—	1*	3*	—	
	Filicales	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	1*	—	1*	4*	1*	
	Lycopodiales	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	1*	—	—	

* Количество сосчитанных зерен.

- Q₂^{2z} 3. Серые кварцевые гравелистые пески с глинистыми прослойками, к низу приобретают ржаво-бурый цвет. Слоистость горизонтальная 4,35
- Q₂^{2kz} 4. Переслаивание буровато-желтых песков с зеленовато-серыми глинами. Мощность прослоев глин достигает 10—15 см. Общая мощность слоя 4,8
5. Пески серые гравелистые косослоистые, постепенно переходящие в горизонт гравийно-галечных отложений. На уровне около 1 м выше уреза реки — цоколь из траппов 2,8

В спорово-пыльцевых спектрах из нижней части толщи (слой 4) в большом количестве встречается пыльца древесных пород до 38% (табл. 26, фиг. 19). В составе древесных найдена пыльца пихты 2%, ели 15%, сосны



Фиг. 19. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы р. Нижней Тунгуски у дер. Анкулы

до 60%, березы до 36%. Выше по разрезу резко увеличивается содержание пыльцы недревесных растений — 58—99%. Максимальное содержание здесь пыльцы древесных пород 4%, спор до 17%. Среди недревесных растений господствует пыльца полевой до 76%, пыльца разнотравья до 45%, найдены единичные зерна *Ephedra* и *Plumbaginaceae*.

Спорово-пыльцевые спектры из нижних горизонтов озерных глин сопоставляются со спектрами из разреза II надпойменной террасы у Теглякита и относятся к казанцевскому межледниковью.

Спорово-пыльцевые спектры верхних горизонтов глин соответствуют периоду резкого похолодания и исчезновения лесной растительности и отвечают эпохе зырянского оледенения. Эти отложения по характеру спорово-пыльцевых спектров сходны со спектрами аллювиальных отложений II надпойменной террасы Вилюя, а также толщи покровных суглинков, перекрывающих высокие террасы в бассейне р. Вилюя.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений
II надпойменной террасы
р. Нижней Тунгуски у дер. Инаригда
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1	3	6
Литологическая характеристика		Сизая озерная глина		
Сосчитано зерен пыльцы и спор		206	219	204
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	9	15	14
	Пыльца недревесных растений	77,5	44	34,5
	Споры	13,5	41	51,5
Пыльца древесных пород	Pinaceae			
	<i>Picea</i>	—	7	—
	<i>Larix</i>	1*	9	—
	<i>Pinus</i> sp.	2*	11	1*
	Betulaceae			
<i>Betula</i>	13*	66	27*	
<i>Alnus</i>	3*	7	1*	
Пыльца недревесных растений	Gnetaceae			
	<i>Ephedra</i>	—	—	1
	Gramineae	55	28	17
	Cyperaceae	1	2	2
	Chenopodiaceae	1	3	2
	Compositae	3	6	7
	<i>Artemisia</i>	9	15,5	12
	Polygonaceae	1	3	—
	Caryophyllaceae	8	17	27
	Ranunculaceae	1	0,5	1
	Cruciferae	2	0,5	2
	Rosaceae (Sanquisorba)	1	3	3
	Umbelliferae	—	—	1
Rubiaceae	—	0,5	1	
Не определенные	18	21	25	
Споры	Bryales	24*	77*	100*
	Filicales	2*	10*	5
	Ophioglossaceae	—	1*	—
	Lycopodiales	—	2*	—
	<i>Lycopodium selago</i>	—	1*	—
	<i>Selaginella</i> sp.	1*	—	—

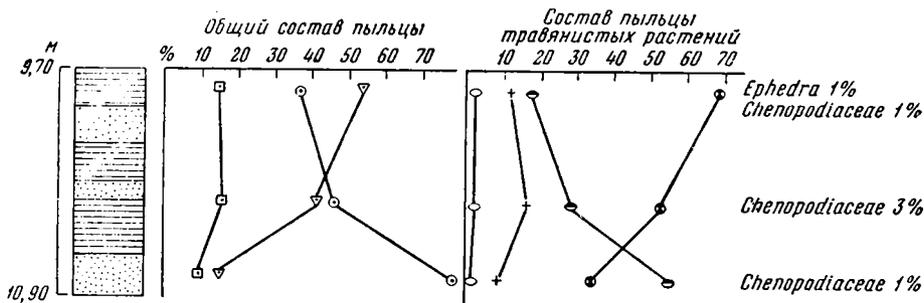
* Количество сосчитанных зерен.

Разрез II надпойменной террасы на правом берегу Нижней Тунгуски, у дер. Инаригда, по данным В. Ю. Малиновского (1957), представлен:

	Мощность в м
1. Почвенный слой	0,35
2. Пески желтовато-серые мелкозернистые, переслаиваются с бурими супе- сьями. Слоистость горизонтальная.	0,5
3. Пески серые кварцевые с ожелезненными и суглинистыми прослоями . .	0,4
4. Пески желтовато-серые с плохо заметной горизонтальной слоистостью и тон- кими глинистыми прослоями	0,9
5. Супесь гумусированная	0,1
6. Пески желтые горизонтальнослоистые с прослоями серых гумусированных песков	1,2
7. Переслаивание серых кварцевых песков с гумусированными песками . .	0,9
8. Пески бурые глинистые тонкозернистые	0,65
9. Пески желтовато-серые кварцевые горизонтально- и косослоистые . .	2,0
10. Те же пески с прослоями гравелистых песков	2,0
11. Пески горизонтальнослоистые серые кварцевые	0,2
Q ₂ ^{2z} 12. Сизые озерные глины	1,2
13. Гравийно-галечные отложения.	3,0

Ниже залегают песчаники известковые желтовато-серого цвета.

Из этого разреза были получены спорово-пыльцевые спектры из сизых озерных глин (табл. 27, фиг. 20). В них преобладает пыльца недревесных растений, пыльца древесных пород составляет незначительный процент



Фиг. 20. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы р. Нижней Тунгуски у дер. Инаригда

(9—14%). В составе недревесных господствует пыльца разнотравья и злаков, меньший процент составляют ксерофиты (полыни, лебедовые, эфедра). По-видимому, эти спектры могут быть сопоставлены со спектрами верхних горизонтов разреза у Анкулы и отвечают также зырянскому оледенению.

К верхнему ллейстоцену относятся, как указывалось выше, также аллювиальные отложения I надпойменной террасы Нижней Тунгуски. По правому берегу р. Нижней Тунгуски, в 10 км ниже устья р. Люку, в аллювиальной толще I надпойменной террасы, по данным В. Ю. Малиновского, обнаружены:

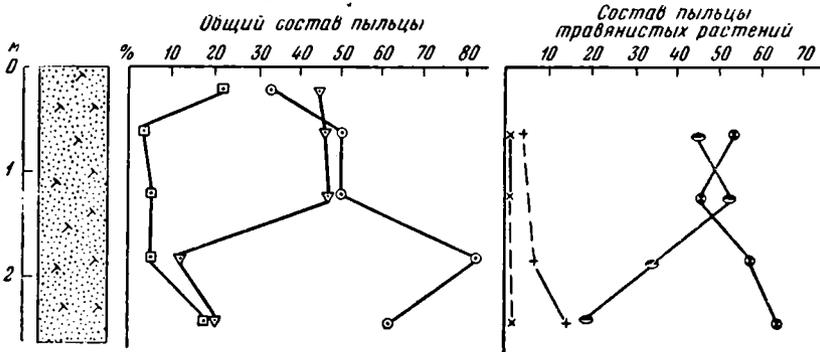
	Мощность в м
1. Почвенный слой.	
2. Суглинки бурые гумусированные неслоистые	1,5
Q ₂ ^{2sr} 3. Переслаивание сизых озерных глин и темно-бурых тонкозернистых пе- сков	1,5
4. Пачки грубых гравелистых косослоистых песков, переслаивающиеся со слоями мелкого галечника, со следами выветривания	8,0

Во всех спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца недревесных растений, пыльца древесных пород представлена единичными пыльцевыми зернами (табл. 28, фиг. 21). В составе недревесных растений наибольший процент составляет пыльца разнотравья и злаков, встречается пыльца полыней, лебедовых, вересковых.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений I надпойменной террасы
р. Нижней Тунгуски, в 1 км ниже впадения р. Люку
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		2	4	6	9	12
Литологическая характеристика		Сизые озерные глины				
Сосчитано зерен пыльцы и спор		99	185	156	210	111
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	18,5	5	4,5	2,5	22
	Пыльца недревесных растений	62	83	73	50	33
	Споры	19,5	12	22,5	47,5	45
Пыльца древесных пород	Pinaceae					
	<i>Picea</i>	—	—	—	—	2*
	<i>Larix</i>	—	1*	—	—	—
	<i>Pinus</i>	5*	2*	—	1*	3*
	Betulaceae					
	<i>Betula</i>	12*	6*	6*	4*	16*
	<i>Alnus</i>	—	1*	1*	—	3*
Tiliaceae						
<i>Tilia</i>	1*	—	—	—	—	
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	2	—	—	—	—
	Gramineae	18	35	52,5	45	21*
	Chenopodiaceae	2	—	1	1	—
	Compositae	11	7	10,5	10	5*
	<i>Artemisia</i>	15	7	—	1	2*
	Caryophyllaceae	16	27	11	10	7*
	Cruciferae	5	5	14	13	—
	Rosaceae	—	3	1	3	—
	Leguminosae	—	—	—	1	—
	Dipsacaceae	2	—	—	—	—
	Sparganiaceae	5	—	—	1	—
Неопределенные	26	16	10	15	2*	
Споры	Bryales	8*	13*	29*	99*	2*
	Sphagnales	—	—	—	—	1*
	Filicales	9*	8*	6*	1*	46*
	Lycopodiales	2*	1*	—	—	—
	Неопределенные	—	—	—	—	1*

* Количество сосчитанных зерен.



Фиг. 21. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений I надпойменной террасы р. Нижней Тунгуски в 1 км ниже впадения р. Люку

В разрезе I надпойменной террасы в Могдинской депрессии выходят:

- | | Мощность в м |
|--|--------------|
| 1. Горизонт почвы | 0,1 |
| 2. Пески серые кварцевые горизонтально слоистые нарушены ледяным клином, выполненным ржаво-желтыми сильноглинистыми песками . . | 0,8 |
| 3. Пески кварцевые желтовато-серые разно- и крупнозернистые, с плохо заметной волнистой слоистостью. Книзу среди песков появляются гравелистые прослои | 2,0 |
| 4. Пески кварцевые, окрашенные гумусом в черные тона. Слоистость горизонтальная | 2,0 |
| 5. Пески кварцевые горизонтальнослоистые, с прослойками гравия | 0,6 |
| Q_2^{2sr} 6. Пески серые кварцевые мелкозернистые, переслаиваются с шоколадными супесями | 4,5 |
- Цоколь находится ниже уреза реки.

Спорово-пыльцевые спектры (слой 6) показали высокий процент пыльцы древесных растений (табл. 29, фиг. 22).

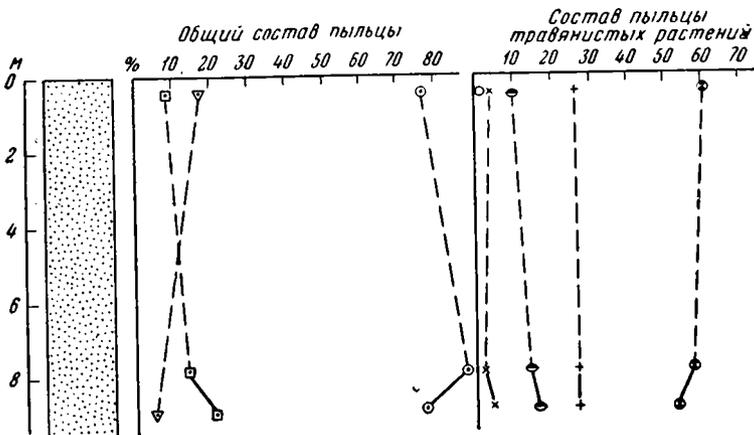
Таблица 29

**Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений
I надпойменной террасы
р. Нижней Тунгуски, обн. 220
(содержание пыльцы и спор в %)**

Номер образца		9	12	14
Литологическая характеристика		Песок		
Сосчитано зерен пыльцы и спор		108	155	143
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	7	13	20
	Пыльца недревесных растений	76	87	76
	Споры	17	—	4
Пыльца древесных пород	Pinaceae			
	<i>Picea</i>	1*	1*	—
	<i>Pinus</i>	3*	7*	5*
	Betulaceae			
	<i>Betula</i>	4*	11*	23*
<i>Alnus</i>	—	1*	—	
Пыльца недревесных растений	Gramineae	10	14	16
	Cyperaceae	1	—	—
	Chenopodiaceae	2	2	4
	Compositae	13,5	14	4
	<i>Artemisia</i>	27	27	27
	Polygonaceae	2	1,5	1
	Caryophyllaceae	20	24	35
	Ranunculaceae	—	1,5	—
	Cruciferae	4	—	8
	Leguminosae	—	1	—
	Rubiaceae	2	—	—
	Неопределенные	18,5	15	5
Споры	Bryales	18*	—	4*
	Filicales	—	—	2*

* Количество сосчитанных зерен.

Пыльца древесных пород составляет меньший процент (7—20%), в ее составе — береза, сосна, ель, ольха. В составе недревесных много пыльцы разнотравья и полыней, меньше пыльцы злаков и лебедовых. Полученные спорово-пыльцевые спектры аллювиальных отложений I надпойменной



Фиг. 22. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений I надпойменной террасы р. Нижней Тунгуски в Могдинской депрессии

террасы р. Нижней Тунгуски свидетельствуют о господстве в период формирования этих отложений безлесных ландшафтов с участием злаков и разнотравья, а также ксерофитов (полыней, лебедовых).

Климат в это время был суровым и континентальным, что можно связывать с развитием горно-долинного сартанского оледенения в конце верхнего плейстоцена.

Голоцен

В голоцене сформировались аллювиальные отложения поймы.

В разрезе высокой поймы по правому берегу р. Нижней Тунгуски, в 6 км ниже пос. Девдвядяка, по данным В. Ю. Малиновского, обнажаются:

	Мощность в м
1. Почвенный горизонт	0,5
2. Суглинки пятнистые желтые, с линзами желтовато-серых песков . . .	0,7
3. Пески желтовато-серые кварцевые горизонтальнослоистые	0,7
Q ₃ 4. Гумусированные старичные отложения, представленные глинистыми гиттиями	2,5
5. Пески кварцевые среднезернистые косослоистые, постепенно переходящие в гравелистые пески	1,5
6. Песчано-галечные отложения	1,5
7. Пески грубозернистые, переслаиваются с гравелистыми. Контакт с лежащими выше отложениями неровный. Хорошо видна косая слоистость, видимая мощность	1,2

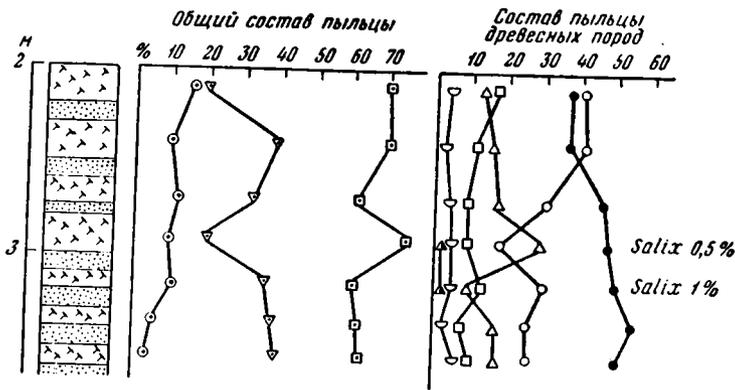
Спорово-пыльцевые спектры этого разреза (слой 4) по своему составу резко отличаются от спектров аллювиальных отложений I и II надпойменных террас Нижней Тунгуски (табл. 30, фиг. 23). Для спектров отложений высокой поймы характерно преобладание пыльцы древесных пород от 55 до 73%, содержание пыльцы недревесных растений составляет 3—15%, спор 18—37%. В составе древесных пород преобладает пыльца сосны, а также много пыльцы березы и ели, значительно меньше пыльцы лиственницы и ольхи, встречены единичные зерна пихты.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений высокой поймы р. Нижней Тунгуски, в 6 км ниже пос. Девдвядьк (содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1	2	3	4	5	6	7
Литологическая характеристика		Гумусированные пески						
Сосчитано зерен пыльцы и спор		329	323	331	334	312	304	322
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	60	59	57	73	58	55	66,5
	Пыльца недревесных растений	3	5	9	8	11	9	15
	Споры	37	36	34	19	31	36	18,5
Пыльца древесных пород	Pinaceae							
	<i>Picea</i>	16	16	9	28	16	14	12
	<i>Abies</i>	—	—	0,5	0,5	—	—	—
	<i>Larix</i>	5	2	4	4	4	2	2,5
	<i>Pinus</i>	48	52	46,5	45	44	35	35
	Betulaceae							
	<i>Betula</i>	24	24	29	16	29	39	37,5
	<i>Alnus</i>	7	6	11	6,5	7	10	13
Salicaceae								
<i>Salix</i>	—	—	1	0,5	—	—	—	
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	2*	—	—	—	—	—	—
	Gramineae	—	4*	12*	12*	20*	7*	27*
	Chenopodiaceae	—	1*	2*	1*	—	1*	1*
	Compositae	—	1*	2*	1*	1*	2*	3*
	<i>Artemisia</i>	—	2*	2*	—	3*	3*	4*
	Polygonaceae	—	1*	—	—	—	—	—
	Caryophyllaceae	1*	1*	1*	—	—	—	1*
	Cruciferae	2*	—	—	—	—	7*	1*
	Onagraceae	—	—	—	1*	—	—	—
	Umbelliferae	—	1*	1*	3*	—	—	—
	Rubiaceae	—	—	—	—	1*	—	2*
	Typhaceae	—	2*	1*	1*	1*	—	—
	Неопределенные	6*	4*	7*	7*	8*	8*	10*
Споры	Bryales	18*	15	21*	13*	30*	25*	9*
	Sphagnales	52*	58*	51*	21*	25*	36*	21*
	Filicales	45*	38*	38*	29*	35*	41*	25*
	Lycopodiales	8*	5*	3*	1*	7*	6*	4*
	<i>Selaginella</i> sp.	—	—	1*	—	—	1*	—
	Неопределенные	—	—	—	—	1*	—	—

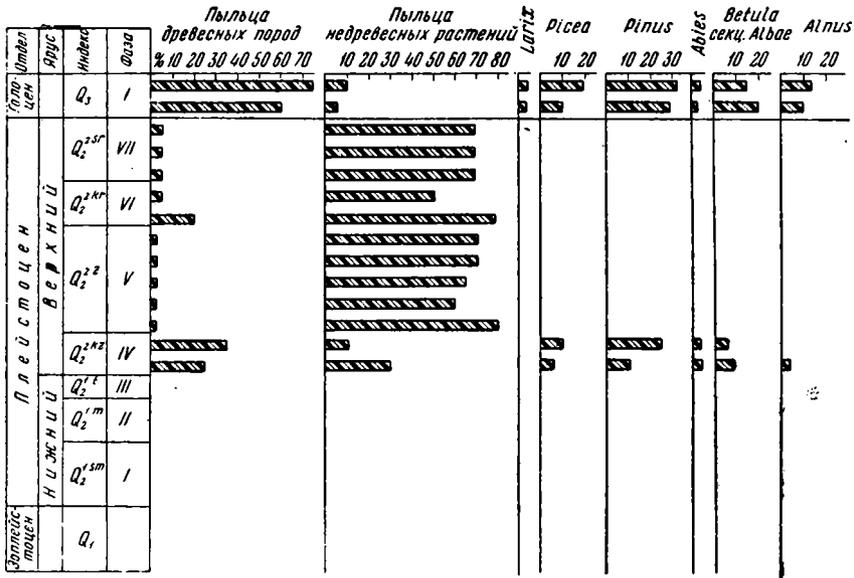
* Количество сосчитанных зерен.

Судя по характеру спорово-пыльцевых спектров, в голоцене в верхнем течении р. Нижней Тунгуски, как и в бассейне р. Вилюя, формируются смешанные леса, близкие по составу современным: лиственничные с примесью других древесных пород. Смена безлесных ландшафтов второй половины верхнего плейстоцена лесами была связана с потеплением, происшедшим в голоцене во время послеледникового климатического оптимума.



Фиг. 23. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений высокой поймы р. Нижней Тунгуски в 6 км ниже пос. Девдвядк

Сводная спорово-пыльцевая диаграмма дает представление об основных этапах в истории развития растительности в бассейне р. Нижней Тунгуски в верхнем плейстоцене и в голоцене (фиг. 24).



Фиг. 24. Схематическая сводная спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений верхнего течения р. Нижней Тунгуски

Долина нижнего и среднего течения Алдана

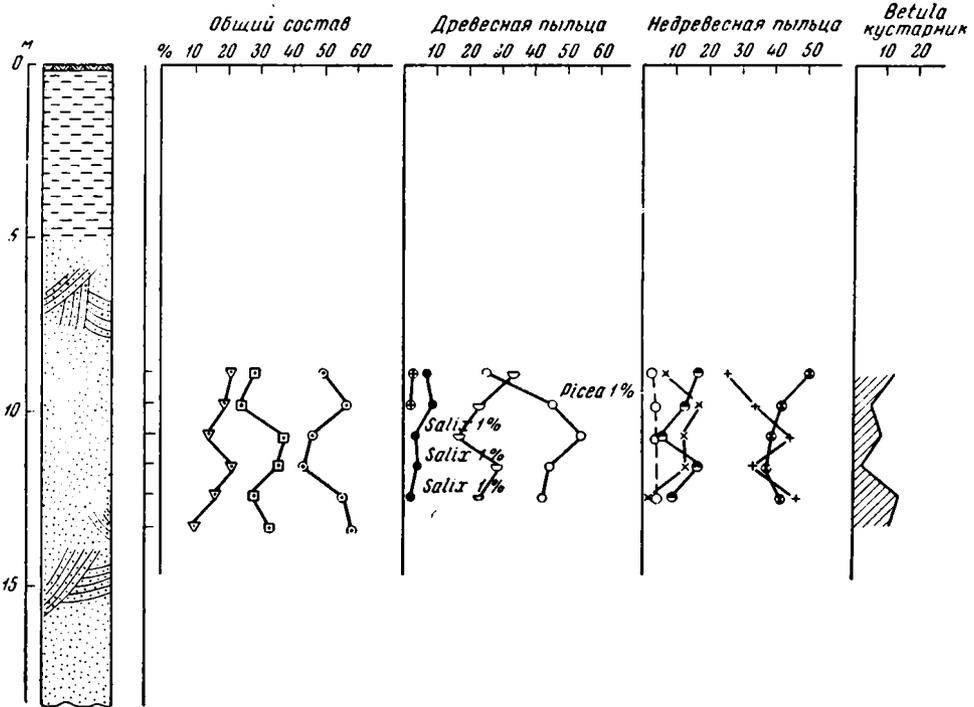
Спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризованы отложения нижнего и верхнего плейстоцена и голоцена.

Плейстоцен

Нижний плейстоцен. К нижнему плейстоцену относятся в низовье Алдана аллювиальные отложения III надпойменной террасы высотой 40—45 м над урезом реки. На левом берегу Алдана, в 4 км ниже устья р. Танды, И. М. Хоровой (1959) был описан следующий разрез этой террасы:

		Мощность в м
Q ₃	1. Почва	0,5
Q ₂	2. Суглинки темно-серые, книзу горизонтальнослоистые, с растительными остатками в виде отдельных включений	4,5—5
Q ₂ ^{1al}	3. Пески темно-серые тонкозернистые, горизонтальные и косослоистые	18—19
	4. Галечник железненный	0,6

В спорово-пыльцевых спектрах этого разреза (слой 3) преобладает пыльца недревесных растений (табл. 31, фиг. 25). Пыльца древесных пород содержится в меньшем количестве. В составе древесных господствует пыльца



Фиг. 25. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений III надпойменной террасы на левом берегу Алдана в 4 км ниже устья р. Танды

березы, много пыльцы лиственницы, значительно меньше ели и сосны. В составе недревесных встречается пыльца *Betula* секции *Nanae*, *Egicaceae*, *Artemisia* и разнотравья. Судя по характеру спорово-пыльцевых спектров, во время формирования аллювия этой террасы были распространены островные леса из березы и лиственницы, чередовавшиеся с безлесными злаково-попынными ассоциациями. Стратиграфическое положение и характер спорово-пыльцевых спектров этой террасы позволяют утверждать, что эти ландшафты отвечали времени, предшествовавшему максимальному оледенению. Эти спектры могут сопоставляться со спектрами из аллювиальных отложений IV надпойменной террасы Вилюя.

Верхний плейстоцен. К верхнему плейстоцену в среднем течении Алдана относятся отложения II надпойменной террасы (25—35 м). На левом берегу Алдана, в 27 км выше сел. Охотский Перевоз, И. М. Хоревой был описан следующий разрез этой террасы:

		Мощность в м
Q ₃	1. Почва	0,4
Q ₃	2. Суглинок серый плотный слюдистый	1,3—1,4
Q ₂ ^{1al}	3. Супесь серая, местами железненная, тонкая, заметна горизонтальная слоистость, встречаются растительные остатки (шишки <i>Larix dahurica</i> Turcz.)	1,5—2

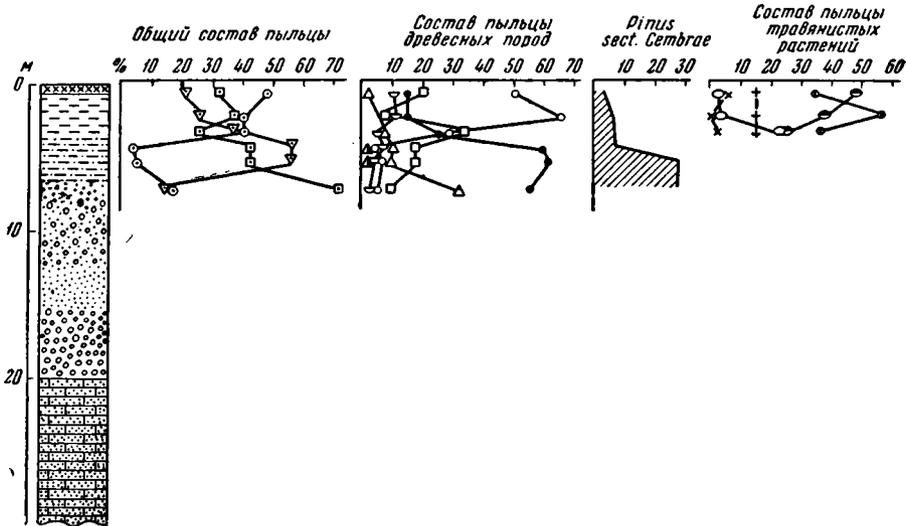
Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений III надпойменной террасы Алдана
на левом берегу, в 4 км ниже устья р. Танды
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		90	91	93	94	95	96	97	98	100
Литологическая характеристика		Пески								
Сосчитано зерен пыльцы и спор		12	304	270	317	224	304	118	3	7
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	4*	29	23	39	36	27,5	31,5	3*	1*
	Пыльца недревесных растений	7*	50	58	47	42,5	55,5	58,5	—	5*
	Споры	1*	21	19	14	21,5	17	10	—	1*
Пыльца древесных пород	Pinaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Picea</i>	—	—	1	—	—	—	2*	—	—
	<i>Abies</i>	1*	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Larix</i>	1*	33	24	18	29	24	11*	—	—
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	1*	3	5	1	1	—	4*	1*	1*
	<i>Pinus</i>	—	2	3	1	1	1	—	—	—
	Betulaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Betula</i> sp.	—	25	46	54	45	43	14*	1*	—
	<i>Alnus</i>	—	37	21	26	24	32	6*	1*	—
	Salicaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix</i>	—	2	1	1	1	1	—	—	—	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	—	11	5	8	2	12	9	—	—
	Ericaceae	—	1	—	1,5	1	0,3	1	—	—
	Gramineae	—	17	12	5	17	7	1*	—	—
	Cyperaceae	—	2	4	—	—	5	1*	—	—
	Chenopodiaceae	—	6	12	11	15	1	4*	—	2*
	Compositae	1*	4	3	4	2	5	6*	—	—
	<i>Artemisia</i>	2*	25	31	45	33	46	27*	—	3*
	Polygonaceae	—	—	1	—	—	—	2*	—	—
	Caryophyllaceae	3*	3	3	7	4,5	—	—	—	—
	Cruciferae	—	24	15	13	12,5	21	6*	—	—
	Saxifragaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Saxifraga</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Rosaceae (Sanquisorba)	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Onagraceae	1*	—	—	—	—	—	—	—	—
	Halorrhagaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Myriophyllum</i>	—	—	1	—	1	—	—	—	—
Sparganiaceae	—	—	1	—	—	—	—	—	—	
Не определенные	—	—	1*	—	—	1	1*	—	—	
Споры	Bryales	—	39*	25*	7*	30*	25*	4*	—	—
	Sphagnales	—	18*	14*	21*	15*	10*	4*	—	—
	Filicales	—	7*	10*	17*	3*	13*	2*	—	1*
	Lycopodiales	1*	—	1*	—	—	3*	1*	—	—
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	—	1*	—	—	1*	1*	—	—

* Количество сосчитанных зерен.

4. Галечник, заключенный в серый песок, с разнообразной по размеру окатанности и петрографическому составу галькой. Книзу по резкой границе он сменяется иным галечником, покрытым марганцевой пленкой 10—12
5. Цоколь террасы — нижнеюрские песчаники, его высота до 20 м.

Спорово-пыльцевые спектры нижней части слоя супеси (слой 3) показали преобладание пыльцы древесных пород. В их составе (табл. 32, фиг. 26) господствует пыльца сосны, много пыльцы ели, встречается пыльца лиственницы, пихты, ольхи, пыльцы березы мало. Эти спектры отвечают времени казанцевского межледниковья. Их можно сопоставить со спектрами



Фиг. 26. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы на левом берегу Алдана в 27 км выше сел. Охотский Перевоз

межледниковых торфяников из основания покровных суглинков в бассейне Вилюя. В это время в Центральной Якутии произрастали смешанные сосново-елово-лиственничные леса. Роль травянистой растительности была незначительной.

В верхней части описываемого разреза в спорово-пыльцевых спектрах возрастает содержание пыльцы недревесных растений. Процентное содержание пыльцы древесных пород сокращается, качественный состав ее также меняется. В составе древесных пород господствует береза, остальные образуют лишь незначительную примесь. Среди недревесных много пыльцы злаков и разнотравья, присутствует также пыльца полыней, лебедовых. Эти спектры отражают наступившее похолодание, связанное с эпохой зырянского оледенения.

В нижнем течении Алдана к верхнему плейстоцену относятся отложения II надпойменной террасы (25—35 м). На правом берегу Алдана высота этой террасы местами достигает 65 м, что связано с мощными накоплениями ледниковых отложений, перекрывающими аллювий этой террасы.

По данным И. М. Хоревой, на правом берегу Алдана, в 30 км выше устья реки в обнажении II террасы (Чуйское обнажение) вскрываются:

	Мощность в м
Q ₃ 1. Почва	0,4—0,5
Q ₃ 2. Суглинок серый, пористый, лёссовидный	1,0—1,5
Q ₂ 3. Супесь серая, местами ожелезненная, с раковинками. Встречаются линзы песка с галькой и растительными остатками (много шишек <i>Larix dahurica</i>)	12

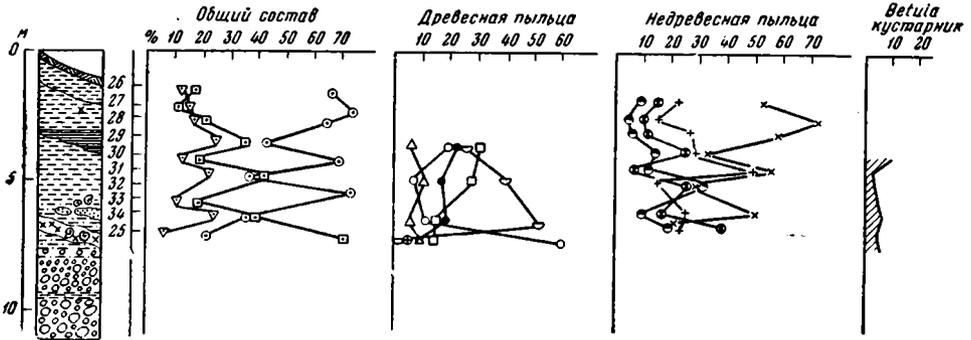
Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений II надпойменной террасы
на левом берегу Алдана, в 27 км выше сел. Охотский Перевоз
(содержание пыли и спор в %)

Номер образца		151	152	153	154	155	156	157	158	164
Литологическая характеристика		Супесь								
Сосчитано зерен пыли и спор		276	52	28	110	131	260	285	278	189
Общий состав пыли	Пыльца древесных пород	32	33	11 *	21	37	24	42	42	71
	Пыльца недревесных растений	48	47	11 *	38	38	40	2	3	16
	Спores	20	20	6 *	41	25	36	56	55	13
Пыльца древесных пород	Pinaceae									
	<i>Picea</i>	2	2 *	—	—	—	7	9	9	32
	<i>Abies</i>	—	—	—	1 *	—	—	1	2	—
	<i>Larix</i>	11	3 *	3 *	2 *	11	5	7	3	1
	<i>Pinus</i> sp.	12	3 *	1 *	—	6	26	55	36	30
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	3	—	—	1 *	6	—	7	28	27
	Betulaceae									
	<i>Betula</i> sp.	52	7 *	4 *	8 *	69	28	4	3	1
	<i>Alnus</i>	20	2 *	3 *	11 *	8	34	17	19	9
	Пыльца недревесных растений	Betulaceae								
<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>		—	—	—	—	—	2	—	2 *	5
Ericaceae		2,5	—	1 *	—	—	0,5	1 *	—	1
Gramineae		48	6 *	6 *	12 *	38	25	—	1 *	2 *
Cyperaceae		1	—	2 *	—	2	24	—	—	—
Chenopodiaceae		3	—	—	2 *	—	1	—	—	4 *
Compositae		4	2 *	2 *	1 *	4	4	1 *	2 *	1 *
<i>Artemisia</i>		14	11 *	—	2 *	2	14	3 *	4 *	2 *
Polygonaceae		1	1 *	—	—	—	1	—	—	—
Caryophyllaceae		6	1 *	—	2 *	24	4	—	—	2 *
Ranunculaceae		—	—	—	—	2	1	—	—	—
Rosaceae		1	—	—	—	—	—	—	—	—
Onagraceae		—	—	—	—	—	—	1 *	—	—
Umbelliferae		—	—	—	—	2	—	—	—	—
Polemoniaceae		—	—	—	—	2	—	—	—	—
Dipsacaceae		1	—	—	—	—	1	—	—	—
Potamogetonaceae										
<i>Potamogeton</i>		—	—	—	3 *	—	—	—	—	—
Sparganiaceae		—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sparganium</i>		—	—	—	2 *	—	—	—	—	—
Неопределенные	21	3 *	—	18 *	23	25	—	—	9	
Спores	Bryales	9 *	4 *	—	34 *	11 *	12 *	—	1 *	—
	Sphagnales	2 *	1 *	—	—	2 *	3 *	50 *	44 *	3 *
	Filicales	37 *	4 *	6 *	11 *	20 *	72 *	95 *	94 *	19 *
	Ophioglossales	8 *	1 *	—	—	—	—	—	—	—
	Lycopodiales	—	1 *	—	—	—	6 *	15 *	11 *	2 *
	<i>Selaginella sibirica</i>	1 *	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Selaginella</i> sp.	—	—	—	—	—	2 *	—	—	—
	Неопределенные	—	—	—	—	—	—	—	1 *	—

* Количество сосчитанных зерен.

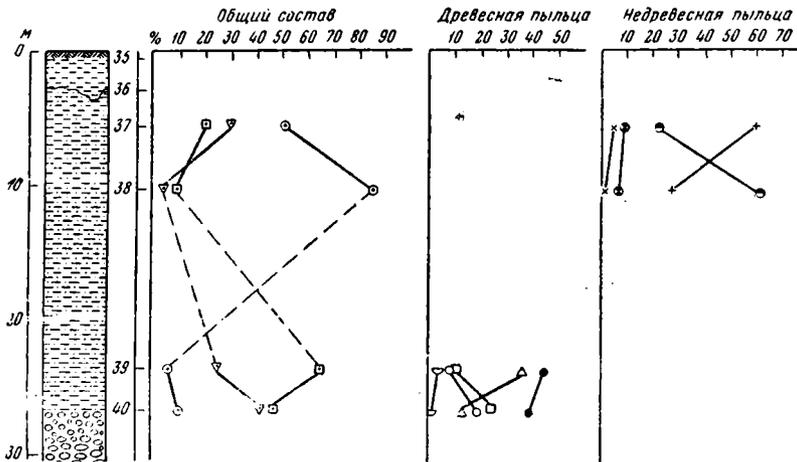
4. Валунник, состоящий из разнообразных по величине и окатанности гальки и валунов. Преобладают серые песчаники (верхоянский материал), с линзами темно-серых тонкозернистых песков, с которыми связаны растительные остатки 6—7
5. Галька ожелезненная, выветрелая, изверженных пород; последнее не характерно для лежащего выше валунника. По-видимому, это аллювий более древней сильно размытой террасы. Мощность незначительна, измеряется десятками сантиметров.
6. Пески (третичные отложения) 10—12

Из двух расчисток Чуйского обнажения были проанализированы образцы. Как в той, так и в другой анализировались отложения, лежащие над валунником.



Фиг. 27. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы на правом берегу Алдана в 30 км выше устья (Чуйское обнажение, расчистка 1)

В спорово-пыльцевых спектрах из нижней части изученной толщи преобладает пыльца древесных пород (табл. 33, фиг. 27). В ее составе господствует береза, остальные встречаются в меньшем количестве. По-видимому,



Фиг. 28. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы на правом берегу Алдана в 30 км выше устья (Чуйское обнажение, расчистка 3)

эти спектры отвечают концу казанцевского межледниковья. Выше по разрезу в спектрах резко возрастает содержание пыльцы недревесных растений. Значительный процент среди них составляют лебедовые и полыни, пыльца разнотравья и злаков занимает второстепенное место. Пыльца древесных пород в этой части разреза составляет максимально 36—41% и представлена главным образом лиственницей. Судя по характеру спектров,

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений II надпойменной террасы на правом берегу Алдана, в 30 км выше устья (Чуйское обнажение, расчистка I)
(содержание пыли и спор в %)

Номер образца		26	27	28	29	30	31	33	34	25
Литологическая характеристика		Суглинок			Глина	Супесь				
Сосчитано зерен пыли и спор		223	191	270	310	292	218	311	289	313
Общий состав пыли	Пыльца древесных пород	19	12,5	19,5	36	17	41,5	17	39,5	71
	Пыльца недревесных растений	67	73	65	41	70	37	72	36,5	22
	Споры	14	14,5	15,5	23	13	21,5	11	24	7
Пыльца древесных пород	Pinaceae									
	<i>Picea</i>	3*	—	—	4	2*	9	2*	4	10
	<i>Abies</i>	—	—	—	—	1*	—	—	—	—
	<i>Larix</i>	7*	2*	8*	26	20*	40	15*	51	0,5
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	5*	6*	4*	16	10*	10	8*	17	9
	<i>Pinus</i> sp.	1*	1*	12*	6	2*	6	3*	2	—
	Betulaceae									
	<i>Betula</i> sp.	19*	7*	13*	21	3*	7	15*	11	68
	<i>Alnus</i>	7*	7*	16*	27	10*	28	11*	15	11
Salicaceae										
<i>Salix</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	4	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae									
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	—	1*	—	9	2	2	5	4	5
	Ericaceae	1	—	—	1	1	1	1	1	1
	Gramineae	9	3	3	13,5	10	31	8	18	12*
	Chenopodiaceae	53	72	58	30	56	28	51	22	5*
	Compositae	6	1	2	6	4	8	5	12	1*
	<i>Artemisia</i>	22	16	28	29	50	14,5	26	20	23*
	Polygonaceae	—	1	—	—	0,5	—	—	—	—
	Caryophyllaceae	1	2	1	9	1,5	4	1	10	1*
	Nymphaeaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	1*
	Plantaginaceae	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Rubiaceae	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Не определенные	9	3	8	12,5	5	14,5	9	18	4*
Споры	Bryales	—	—	—	19*	1*	21*	8*	40*	5*
	Sphagnales	1*	17*	9*	34*	20*	8*	3*	6*	11*
	Filicales	22*	2*	18*	13*	8*	11*	17*	11*	6*
	<i>Ophioglossum</i> (?)	—	—	—	—	1*	1*	1*	1*	—
	<i>Lycopodium clavatum</i>	1*	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Lycopodium alpinum</i>	—	1*	1*	—	—	—	—	1*	—
	<i>Lycopodium</i> sp.	4*	2*	2*	2*	2*	—	1*	3*	—
	<i>Selaginella sibirica</i>	2*	6*	11*	1*	6*	6*	5*	2*	—
	<i>S. sanguinolenta</i>	—	—	—	—	—	—	—	1*	—
	<i>Selaginella</i> sp.	3*	—	1*	3*	1*	—	—	5*	1*

* Количество сосчитанных зерен.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений II надпойменной террасы на правом берегу Алдана, в 30 км выше устья (Чуйское обнажение, расчистка 3)

(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		35	36	37	38	39	40	Обр. без №
Литологическая характеристика		Суглинок		Супесь		Песок	Супесь	Торф
Сосчитано зерен пыльцы и спор		36	37	174	196	328	344	281
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	8*	1*	19,5	9	67	45,5	57
	Пыльца недревесных растений	20*	33*	51	85	7	11	37
	Споры	8*	3*	29,5	6	26	43,5	6
Пыльца древесных пород	Pinaceae							
	<i>Picea</i>	—	—	—	2*	35	12	1
	<i>Larix</i>	—	—	1*	—	4	2	—
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	—	—	—	32	30	4
	<i>Pinus</i> sp.	3*	—	1*	1*	13	11	3
	Betulaceae							
	<i>Betula</i> sp.	3*	—	18*	11*	8	20	22
	<i>Alnus</i>	2*	1*	14*	4*	8	24	70
Salicaceae								
<i>Salix</i>	—	—	—	—	0,5	—	2,5	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae							
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	—	—	—	—	5	6	14
	Ericaceae	—	—	—	—	—	1	0,5
	Gramineae	4*	17*	23	62	1*	3*	19*
	Cyperaceae	—	—	—	—	1*	1*	2*
	Chenopodiaceae	—	1*	7,5	1	—	—	1*
	Compositae	1*	2*	3	1	1*	1*	1*
	<i>Artemisia</i>	12*	10*	60	29	2*	3*	18*
	Polygonaceae	1*	—	—	—	—	1*	—
	Caryophyllaceae	1*	—	2	—	—	—	1*
	Cruciferae	—	—	—	—	—	—	12*
	Rosaceae (<i>Sanguisorba</i>)	—	—	—	—	—	1*	—
	Gentianaceae							
	<i>Menyanthes trifoliata</i>	—	—	—	—	—	—	1*
	Polygonaceae (водн.)	—	—	—	2	—	—	—
Не определенные	1*	3*	4,5	5	4*	6*	9*	
Споры	Bryales	1*	—	11*	7*	16*	39*	15*
	Sphagnales	—	—	2*	—	12*	24*	1*
	Filicales	2*	3*	27*	5*	47*	75*	—
	<i>Lycopodium selago</i>	—	—	2*	—	—	2*	—
	<i>Lycopodium pungens</i>	—	—	—	—	1*	1*	—
	<i>Lycopodium clavatum</i>	—	—	—	—	—	1*	—
	<i>Lycopodium alpinum</i>	—	—	—	—	—	2*	—
	<i>Lycopodium</i> sp.	—	—	—	—	7*	6*	—
	<i>Selaginella sibirica</i>	5*	—	4*	—	—	—	—
	<i>Selaginella</i> sp.	—	—	5*	—	—	—	—
	<i>Selaginella sanguinolenta</i>	—	—	—	—	2*	—	—

* Количество сосчитанных зерен.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений II надпойменной террасы на левом берегу Алдана, в 21 км ниже устья р. Татты
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		65	66	67	68	69	71	75
Литологическая характеристика		Супесь	Суглинок		Песок		Супесь	
Сосчитано зерен пыльцы и спор		331	327	315	314	67	152	24
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	24,5	48	19	2,5	15	58	8*
	Пыльца недревесных растений	67,5	45	45	48,5	45	22	15*
	Споры	8	7	36	49	40	20	1*
Пыльца древесных пород	Pinaceae							
	<i>Picea</i>	1	—	2	—	—	1	—
	<i>Larix</i>	5	4	—	1*	—	—	—
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	5	7	3	—	1*	7	—
	<i>Pinus</i> sp.	—	—	—	2*	1*	18	—
	Betulaceae							
	<i>Betula</i> sp.	29	47,5	75	—	—	47	6*
Salicaceae								
<i>Salix</i>	—	0,5	5	—	—	1	—	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae							
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	12	2	6	27	5*	10	—
	Ericaceae	—	—	0,5	—	—	2	4*
	Gramineae	28	33	25	47*	16*	4*	8*
	Cyperaceae	11	14	4	—	—	—	—
	Chenopodiaceae	0,5	—	—	1*	—	—	—
	Compositae	5	3	2	3*	4*	—	—
	<i>Artemisia</i>	40,5	39	23	2*	4*	—	—
	Polygonaceae	0,5	—	—	—	1*	—	—
	Caryophyllaceae	1	1	2	1*	2*	2*	—
	Cruciferae	0,5	—	2	2*	—	—	—
	Rosaceae (<i>Sanquisorba</i>)	0,5	1	2	—	—	—	—
	Onagraceae	—	1	—	—	—	—	—
	Rosaceae (<i>Dryas</i>)	—	—	2	—	—	—	—
	Gentianaceae	0,5	—	1	—	—	—	—
	Rubiaceae	—	2	2	1*	1*	—	—
	Halorrhagaceae							
<i>Myriophyllum</i>	9	1	16	—	—	—	—	
Неопределенные	3	5	19	9*	2*	9*	3*	
Споры	Bryales	25*	21*	113*	146*	23*	2*	—
	Sphagnales	1*	—	—	1*	1*	14*	—
	Filicales	2*	—	—	6*	2*	12*	—
	Lycopodiales	—	1*	—	1*	1*	—	—
	Неопределенные	—	—	—	—	—	2*	1*

* Количество сосчитанных зерен.

в это время были широко распространены ландшафты «холодной лесостепи» с участием ксерофитов и островными лиственнично-березовыми лесами. Полученные спектры хорошо сопоставляются со спектрами из аллювия II надпойменной террасы р. Нижней Тунгуски и Вилюя, а также со спектрами покровных суглинков, распространенных в бассейне Вилюя. Как те, так и другие синхронны времени зырянского оледенения, что подтверждается также находками в этих отложениях холодолюбивой фауны (грызунов, фауны млекопитающих верхнепалеолитического комплекса).

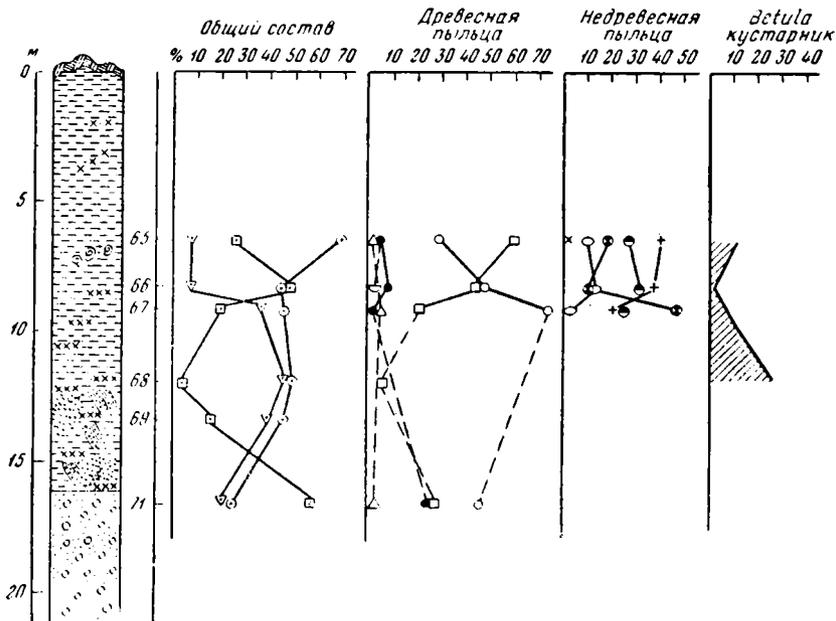
Результаты анализов образцов из другой расчистки того же Чуйского обнажения сходны с описанными выше (табл. 34, фиг. 28). Здесь также в нижней части толщи выходят межледниковые слои, которые характеризуются преобладанием в спектре пыльцы древесных пород (сосны, ели, ольхи). В верхней части толщи преобладает пыльца недревесных растений (злаков и полыней), этот горизонт отвечает времени зырянского оледенения.

На левом берегу Алдана, в 21 км ниже устья р. Татты, по данным И. М. Хоревой, в разрезе II надпойменной террасы наблюдаются:

	Мощность в м
Q ₃ 1. Почва	0,5
2. Суглинок коричневатый плотный пористый (лёссовидного облика) . . .	1
Q ₂ 3. Суглинок темно-серый слоистый, с растительными остатками, встречаются ископаемые льды	9
4. Песок серый среднезернистый косослоистый, с линзами крупнозернистого песка с галькой	10—12

У уреза реки выходит сильно ожелезненный песок с растительными остатками (цокль из третичных пород).

В спорово-пыльцевом спектре из нижней части изученной толщи (слой 3) преобладает пыльца древесных пород (табл. 35, фиг. 29). В ее составе



Фиг. 29. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы на левом берегу Алдана в 21 км ниже устья р. Татты

господствует береза (главным образом древовидная, но встречается и кустарниковая), в меньшем количестве найдена пыльца ольхи, сосны, ели.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений II надпойменной террасы Алдана
в северо-западной части обнажения Мамонтова гора (расчистка 108)
(содержание пылицы и спор в %)

Номер образца		255	256	125	126	127	128	129	130	133	134	137	138	139	140	141
Литологическая характеристика		Песок							Суглинок							Песок
Сосчитано зерен пылицы и спор		221	297	124	308	259	248	279	284	267	312	327	301	300	316	305
Общий состав пылицы	Пыльца древесных пород	1	68	8	23	15	35	17	22	49	36	59	44	41	47	47
	Пыльца недревесных растений	99	24	92	74	83	62	80	77	50	51	19	33	43	40	40
	Спores	—	8	—	3	2	3	3	1	1	13	22	23	16	13	13
Пыльца древесных пород	Pinaceae															
	<i>Picea</i>	—	2,5	—	3	—	2	—	3	1	8	8	3	3	1	2
	<i>Abies</i>	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	1	0,5	1	—	1	—
	<i>Larix</i>	—	1,5	—	3	10*	11	8	8	—	4	13,5	8	4	3	2
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	17	—	11	7*	14	8	8	17	34	34	22	18	14	18
	<i>Pinus</i> sp.	—	3	—	11	3*	5	6	2	6	9	10	3	4	2	2
	Betulaceae															
	<i>Betula</i> sp.	—	32	7*	57	4*	59	63	55	56	7	9	28	21	16	11
	<i>Alnus</i>	1*	42,5	3*	15	14*	9	15	24	20	37	25	35	50	63	65
	Salicaceae															
<i>Salix</i>	—	—	—	1	—	—	—	1,5	—	1	—	1,5	—	2	—	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae															
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	—	3	1	3	9	8	10	11	9	9	5	8	15	16	22
	Ericaceae	—	9	—	0,5	0,5	2	0,5	1	0,5	2	2	2	3	3	4
	Gramineae	80	5*	48	32	36	42	47	46,5	39	13	4*	10	40	23	8*
	Cyperaceae	2	—	1	16	25	22	26	31	1	53	6*	35	14	37	14*
	Chenopodiaceae	—	4*	38	1	0,5	—	1	4	1	1*	—	—	—	3	—
	Compositae	—	4*	6	6	4	3	—	1	2	9	1*	—	3	2	1*
	<i>Artemisia</i>	12	9*	2	15,5	9	6	7	7	15	6	7*	19	12	6	6*
	Polygonaceae	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5	1	1	—	—	—	2	—
	Caryophyllaceae	0,5	1*	3	13	9,5	14	5	6	22	1	5*	4	8	—	2*
	Cruciferae	—	—	—	2	—	1	1,5	1	—	—	1*	—	—	—	—
	Saxifragaceae	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	—	—	—
	Rosaceae	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—
	Rosaceae (<i>Sanquisorba</i>)	—	—	—	—	1	0,5	—	1	—	—	—	1,5	—	—	—
	Onagraceae	—	—	—	0,5	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	2	—
	Umbelliferae	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Polemoniaceae	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Labiatae	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Rubiaceae	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1*	1,5	—	—	—
	Dipsacaceae	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—
Halorrhagaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Myriophyllum</i>	—	—	—	1	—	—	0,5	—	—	—	—	1,5	3	2	—	
Polygonaceae (водн.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	
Неопределенные	4	10*	2	12	16	10	10	4	12	14	12*	26	20	23	12*	

Таблица 36 (окончание)

Номер образца		255	256	125	126	127	128	129	130	133	134	137	138	139	140	141	
Литологическая характеристика		Песок							Суглинок							Песок	
Сосчитано зерен пыльцы и спор		221	297	124	308	259	248	279	284	267	312	327	301	300	316	305	
Споры	Sphagnales	—	14*	—	1*	2*	4*	2*	2*	—	26*	21*	47*	22*	32*	29*	
	Filicales	—	9*	—	7*	4*	1*	5*	1*	1*	7*	33*	15*	16*	5*	9*	
	Ophioglossaceae	—	—	—	1*	1*	—	—	—	1*	—	—	1*	—	1*	—	
	<i>Lycopodium</i> sp.	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	1*	3*	8*	3*	7*	3*	2*
	<i>Lycopodium selago</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	1*	—	1*	—	—	—	—	—	—	3*	7*	—	2*	—	—
	<i>Selaginella</i> sp.	—	—	—	—	—	1*	—	1*	—	—	—	—	2*	—	—	—
	<i>S. sanguinolenta</i>	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	2*	3*	—	2*	—	—

* Количество сосчитанных зерен.

Нижнюю часть изученной толщи, судя по характеру спектра, можно отнести к межледниковью (казанцевскому), скорее к его второй половине.

Спорово-пыльцевые спектры верхней части толщи свидетельствуют о наступившем похолодании, связанном с эпохой зырянского оледенения. На первое место выходит пыльца недревесных растений: полыней, злаков, разнотравья, возрастает содержание кустарниковой березки. В составе древесных встречается главным образом пыльца ольхи и березы, остальные древесные образуют в составе спектра незначительную примесь (лиственница, ель). К верхнему плейстоцену относятся аллювиальные отложения, расположенные в северо-западной (низкой) части обнажения Мамонтовой горы. Эти отложения отвечают по возрасту II надпойменной террасе Алдана.

По данным И. М. Хоревой, здесь выходят:

	Мощность в м
1. Почва	0,3—0,4
2. Суглинки темно-серые, встречаются растительные остатки, ископаемые льды	2—3,5
3. Пески серые, среднезернистые, местами ожелезненные, заметна горизонтальная слоистость	7,5
4. Суглинки с растительными остатками, заметна горизонтальная слоистость	4
5. Пески темно-серые горизонтальнослоистые, к низу переходящие в галечники	

В спектрах из нижней части исследованной толщи преобладает пыльца древесных пород. В большом количестве найдена пыльца ольхи, березы, сосны, встречаются зерна лиственницы. Выше по разрезу (табл. 36) возрастает содержание пыльцы недревесных растений: злаков, осок, разнотравья, меньше пыльцы полыней и лебедовых. В составе древесных в верхней части разреза преобладает пыльца березы (древовидной и кустарниковой); остальные древесные породы встречаются в меньшем количестве. Интерпретация этих спектров аналогична сделанной ранее для отложений вторых надпойменных террас Алдана.

К верхнему плейстоцену относятся также отложения I надпойменной террасы. На левом берегу Алдана, в 50—57 км ниже с. Усть-Мая, И. М. Хоревой был описан следующий разрез:

	Мощность в м
1. Почва	0,30
2. Супесь темно-серая тонкая горизонтальнослоистая с прослоями растительных остатков	2,0
3. Пески желтые	2,60

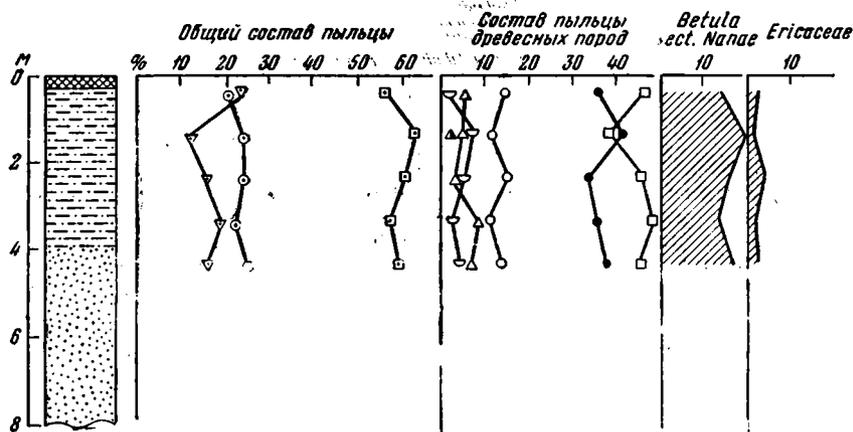
Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений I надпойменной террасы на левом берегу Алдана, в 50—57 км ниже с. Усть-Мая

(содержание пыли и спор в %)

Номер образца		178	179	180	181	182
Литофизическая характеристика		Супесь темно-серая с растительными остатками				
Сосчитано зерен пыли и спор		335	310	307	318	315
Общий состав пыли	Пыльца древесных пород . . .	56	64	60	57	59
	Пыльца недревесных растений	21	24	24	22	25
	Споры	23	12	16	21	16
Пыльца древесных пород	Pinaceae					
	<i>Picea</i>	3	3,5	3	7	5
	<i>Abies</i>	—	0,5	—	—	—
	<i>Larix</i>	1	6	4	1	3
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	27	30	23	18	19
	<i>Pinus</i> sp.	8	11	10	17	17
	Betulaceae					
	<i>Betula</i> sp.	14	11	14	10	12
<i>Alnus</i>	47	38	46	47	44	
Salicaceae						
<i>Salix</i>	2	—	2	1	—	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae					
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	14	19	15	13	16
	Ericaceae	2	1,5	3	1	1
	Gnetaceae					
	<i>Ephedra</i>	1*	—	—	—	—
	Gramineae	3*	1*	3*	2*	5*
	Cyperaceae	3*	3*	5*	4*	11*
	Chenopodiaceae	—	—	1*	—	—
	Compositae					
	<i>Artemisia</i>	5*	6*	8*	12*	7*
	Onagraceae	—	—	—	1*	—
	Polygonaceae (водн.)	1*	—	—	—	—
	Неопределенные	6*	1*	4*	5*	3*
Споры	Sphagnales	44*	8*	29*	43*	25*
	Filicales	29*	26*	17*	17*	20*
	<i>Lycopodium alpinum</i>	1*	3*	1*	—	—
	<i>Lycopodium</i> sp.	4*	—	1*	7*	5*

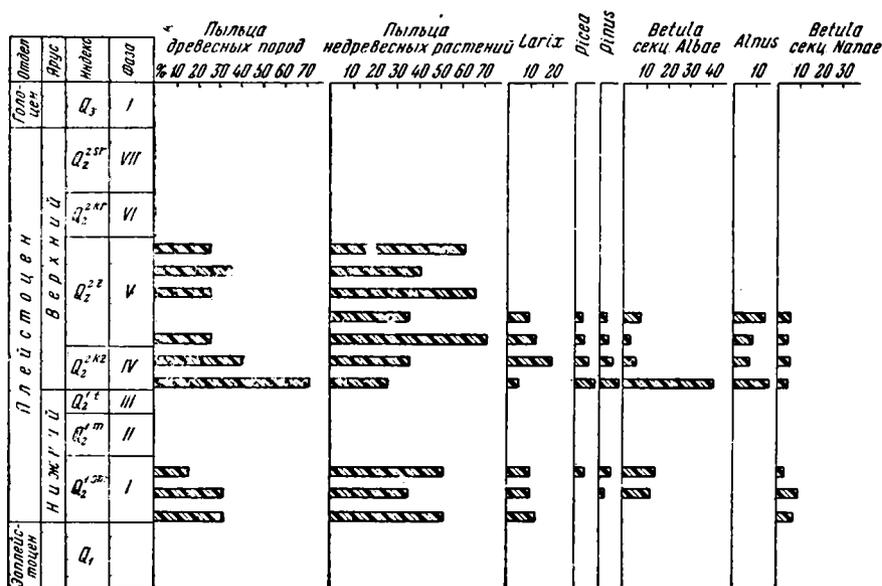
* Количество сосчитанных семян.

В спорово-пыльцевых спектрах отложений этого разреза преобладает пыльца древесных пород (табл. 37, фиг. 30). В ее составе господствует ольха и сосна (секции *Cembrae*), много березы (древовидной и кустарниковой), в



Фиг. 30. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений I надпойменной террасы на левом берегу Алдана в 50—57 км ниже сел. Усть-Мая

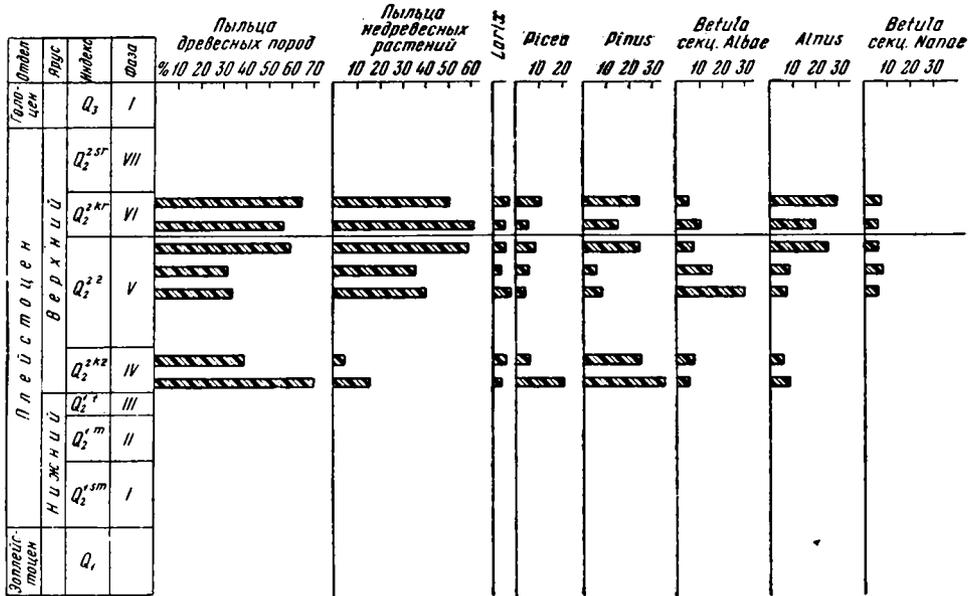
меньшем количестве встречается пыльца ели и лиственницы. Пыльцы недревесных растений значительно меньше. В составе спор преобладают папоротники и сфагновые мхи.



Фиг. 31. Схематическая сводная спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений в нижнем течении р. Алдана

Судя по характеру спорово-пыльцевых спектров, во время формирования отложений I надпойменной террасы Алдана в исследованном районе господствовали смешанные сосново-березовые леса с незначительной примесью лиственницы и ели. Большое количество пыльцы ольхи, по-види-

тому, обусловлено существованием приречных ольшаников. Возможно, эти спорово-пыльцевые спектры характеризуют время каргинского интерстадиала.



Фиг. 32. Схематическая сводная спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений в среднем течении р. Алдана

Основные этапы в истории растительности в нижнем и среднем течении Алдана иллюстрируются сводными спорово-пыльцевыми диаграммами (фиг. 31 и 32).

Среднее течение Лены

По среднему течению Лены был получен довольно интересный материал, так как удалось охарактеризовать спорово-пыльцевыми спектрами отложения высоких террас Лены. Кроме того, были изучены отложения верхнего плейстоцена и голоцена. Стратиграфическое положение отложений высоких террас, а также состав спорово-пыльцевых спектров дают основание относить эти осадки к эоплейстоцену.

Эоплейстоцен

К эоплейстоцену относятся аллювиальные отложения VI надпойменной террасы Лены (120 м). По данным Н. С. Чеботаревой и Н. П. Куприной (1958), в устье р. Джербы разрез этой террасы представлен песками серыми, желтыми, мелкозернистыми, кварцевыми, в нижней части разреза слоистыми, местами с включениями торфянистых линзочек.

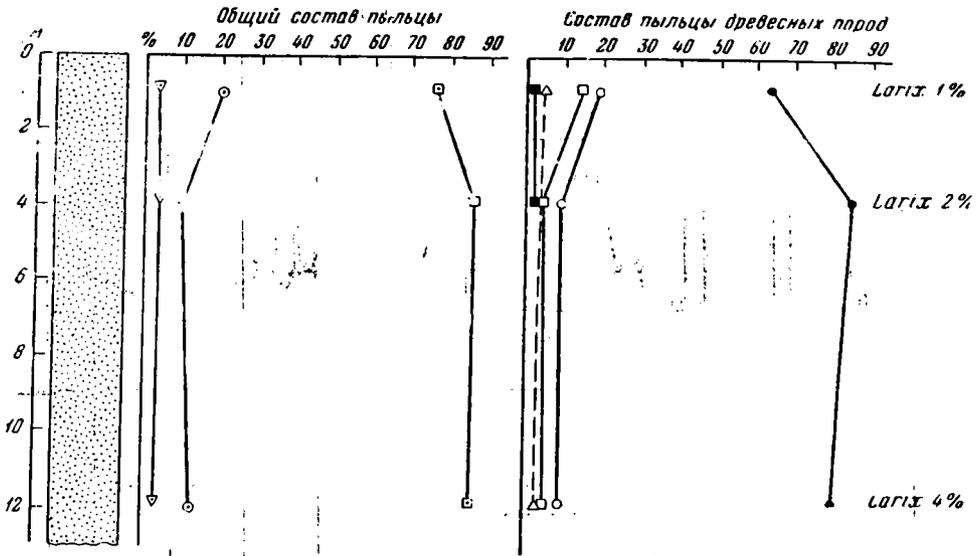
В составе спорово-пыльцевых спектров (табл. 38, фиг. 33) преобладает пыльца древесных пород — свыше 80%, максимальное содержание пыльцы недревесных растений — 20%, спор — 4%. Среди древесных господствует пыльца сосны от 62 до 86%. Остальные древесные породы встречаются в меньшем количестве (береза, ольха, лиственница, ель), в виде единичной примеси найдены зерна широколиственных пород: липы, вяза, дуба.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений VI надпойменной террасы Лены,
в пос. Джерба
(содержание пыли и спор в %)

Номер образца		1	3	4	9	11	12
Литологическая характеристика		Пески					
Сосчитано зерен пыли и спор		112	38	138	46	68	96
Общий состав пыли	Пыльца древесных пород	76	20 *	86	29 *	67 *	85
	Пыльца недревесных растений	20	18 *	10	11 *	—	12
	Споры	4	—	4	6 *	1 *	3
Пыльца древесных пород	Pinaceae						
	<i>Picea</i>	2,5	1 *	—	—	—	3
	<i>Larix</i>	1	—	2	—	—	4
	<i>Pinus</i>	62,5	9 *	86	24 *	67 *	80
	Betulaceae						
	<i>Betula</i>	19	6 *	8	3 *	—	9
	<i>Alnus</i>	14	2 *	3	2 *	—	4
	Ulmaceae						
	<i>Ulmus</i>	1	—	1	—	—	—
	Tiliaceae						
	<i>Tilia</i>	—	1 *	—	—	—	—
	Fagaceae						
<i>Quercus</i>	—	1 *	—	—	—	—	
Salicaceae							
<i>Salix</i>	1	—	—	—	—	—	
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	—	—	1 *	—	—	—
	Gramineae	3 *	4 *	1 *	2 *	—	4 *
	Cyperaceae	2 *	—	—	—	—	—
	Chenopodiaceae	4 *	1 *	—	—	—	1 *
	Compositae	1 *	2 *	—	—	—	—
	<i>Artemisia</i>	5 *	5 *	2 *	3 *	—	1 *
	Polygonaceae	—	1 *	1 *	1 *	—	—
	Caryophyllaceae	4 *	—	7 *	—	—	1 *
	Umbelliferae	1 *	—	—	—	—	—
	Urticaceae	1 *	—	—	—	—	—
	Неопределенные	1 *	5 *	2 *	3 *	—	4 *
	Споры	Sphagnales	—	—	1 *	—	—
Filicales		3 *	—	3 *	6 *	—	2 *
<i>Lycopodium clavatum</i>		2 *	—	—	—	—	—
<i>Lycopodium</i> sp.		—	—	1 *	—	1 *	—

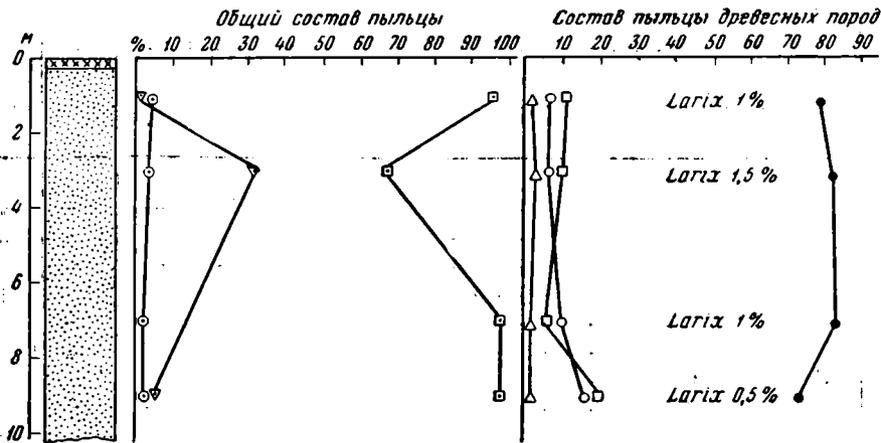
* Количество сосчитанных зерен.

Другой разрез VI надпойменной террасы в устье р. Джербы литологически сходен с описанным выше. В спектрах этого разреза также преобладает пыльца древесных пород главным образом сосны (табл. 39, фиг. 34).



Фиг. 33. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений VI надпойменной террасы р. Лены у пос. Джерба (обн. 16)

Прочие древесные породы образуют в составе спектра незначительную примесь (не свыше 13%). Пыльцы широколиственных пород в этих отложениях не найдено.



Фиг. 34. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений VI надпойменной террасы в устье р. Джербы (обн. 17)

В спорово-пыльцевых спектрах торфяника, расположенного на древней террасе р. Бирюка (Олекминский район), преобладает пыльца березы и ели, встречаются пыльцевые зерна дуба, вяза и орешника, составляющие до 4% от суммы пыльцы древесных пород (Попова, 1955).

К эоплейстоцену также относятся отложения IV¹ надпойменной террасы в среднем течении Лены. По данным Н. С. Чеботаревой, разрез этой террасы

¹ Образцы из аллювиальных отложений V надпойменной террасы пыльцы не содержали.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений VI надпойменной террасы Лены,
в устье р. Джербы

(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1	2	3	4	5
Литологическая характеристика		Пески				
Сосчитано зерен пыльцы и спор		316	239	17	201	310
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	99	66	16*	99	98
	Пыльца недревесных растений	3,5	2	—	1	0,5
	Споры	0,5	32	1*	—	1,5
Пыльца древесных пород	Pinaceae					
	<i>Picea</i>	1	1,5	—	0,5	0,5
	<i>Larix</i>	1	1,5	—	1	0,5
	<i>Pinus</i>	79	84	13*	85	75
	Betulaceae					
	<i>Betula</i>	8	6	2*	8	11
<i>Alnus</i>	11	7	1*	5,5	13	
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	5*	—	—	—	—
	Gramineae	4*	—	—	—	1*
	Cyperaceae	1*	1*	—	—	—
	Chenopodiaceae	—	—	—	1*	—
	Compositae					
	<i>Artemisia</i>	1*	3*	—	1*	—
	Неопределенные	—	—	—	—	1*
Споры	Bryales	—	—	1*	—	1*
	Sphagnales	—	—	—	—	3*
	Filicales	1*	76*	—	—	—
	Lycopodiales	1*	—	—	—	2*

* — Количество сосчитанных зерен.

сложен супесями тонкими, слоистыми. В спорово-пыльцевых спектрах этого разреза преобладает пыльца древесных пород (табл. 40, фиг. 35). В ее составе господствует пыльца сосны от 25 до 74%, в большом количестве встречается пыльца ели 12—55%, много пыльцы пихты и лиственницы, содержание пыльцы березы и ольхи не превышает 16%. Во всех спектрах найдены единичные пыльцевые зерна широколиственных пород (липы, вяза).

Разрез той же IV надпойменной террасы описан Н. С. Чеботаревой выше Пеледуя. Здесь он сложен песками серыми крупнозернистыми кварцевыми. Образцы пород из этого разреза содержали значительно меньшее количество пыльцы, но по составу она сходна с описанной выше (табл. 41). Здесь также встречались единичные зерна широколиственных пород (липы).

На основании имеющихся данных можно сделать вывод, что во время формирования высоких террас в среднем течении Лены в растительном покрове господствовала вначале светлохвойная тайга с примесью широколиственных пород, позднее она сменилась темнохвойной, в которой также принимали участие широколиственные породы. Чем объяснить такую смену, сказать трудно. Вполне вероятно, что это было связано с климатическими изменениями.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений IV надпойменной террасы Лены,
у г. Олекминска
(содержание пыльцы и спор в %)

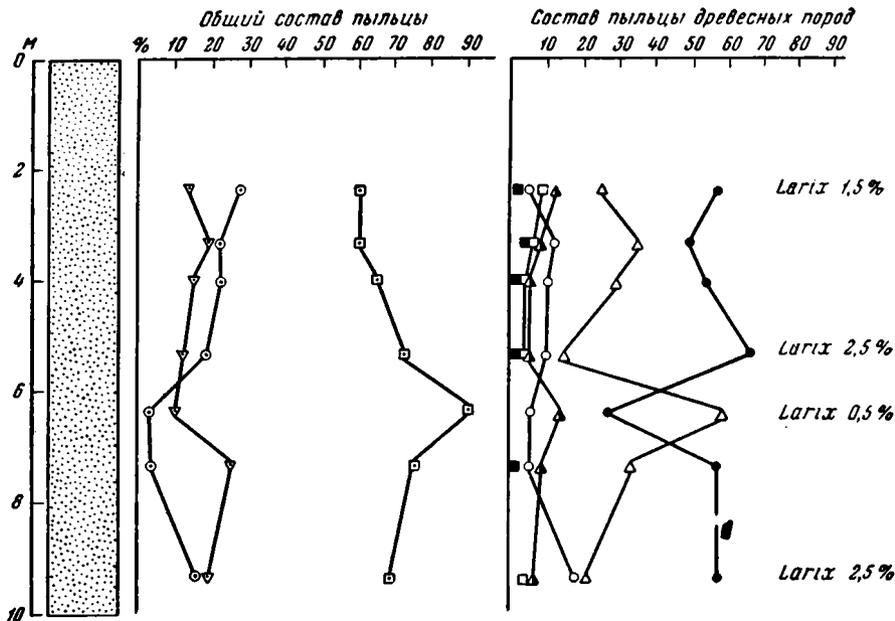
Номер образца		2	3	4	5	6	7	8	9
Литологическая характеристика		Супесь							
Сосчитано зерен пыльцы и спор		157	134	259	290	277	203	53	179
Общий сос- тав пыльцы	Пыльца древесных пород	59	59	65	72	89	73	53	67
	Пыльца недревесных рас- тений	27	22	21	17	3	3	19	15
	Спores	14	19	14	11	8	24	28	18
Пыльца древесных пород	Pinaceae								
	<i>Picea</i>	25	33	29	12	55,5	32	6*	19,5
	<i>Abies</i>	11	5,5	3	2	14	6,5	2*	3,5
	<i>Larix</i>	1,5	—	—	2,5	0,5	—	—	2,5
	<i>Pinus</i>	54	48	51	74	25	54	11*	56
	Betulaceae								
	<i>Betula</i>	3	6,5	8	5	5	3,5	6*	16
	<i>Alnus</i>	4	4	8	4	—	3,5	3*	2,5
Tiliaceae									
<i>Tilia</i>	1,5	3	1	0,5	—	0,5	—	—	
Пыльца недревесных растений	Gramineae	—	4*	1*	—	—	1*	1*	—
	Chenopodiaceae	4*	4*	21*	3*	2*	—	2*	10*
	Compositae	28*	15*	15*	7*	4*	—	—	6*
	<i>Artemisia</i>	5*	3*	13*	29*	—	7*	—	7*
	Polygonaceae	—	—	1*	2*	—	—	1*	—
	Caryophyllaceae	2*	2*	—	1*	—	—	1*	1*
	Ranunculaceae	—	—	1*	—	—	—	—	1*
	Umbelliferae	—	1*	—	—	—	—	—	—
	Rubiaceae	—	—	—	—	—	—	1*	—
	Polygonaceae	—	—	—	1*	—	—	—	—
	Неопределенные	4*	1*	3*	6*	3*	—	4*	2*
	Спores	Bryales	—	—	—	—	—	—	—
Sphagnales		—	4*	4*	—	1*	1*	—	5*
Filicales		17*	20*	27*	20*	19*	41*	15*	21*
<i>Ophioglossum</i>		—	—	—	1*	—	—	—	—
<i>Lycopodium clavatum</i>		5*	2*	5*	—	—	—	—	—
<i>Lycopodium selago</i>		—	—	—	—	—	1*	—	—
<i>Lycopodium</i> sp.		—	—	—	13*	1*	6*	—	7*

* Количество сосчитанных зерен.

Плейстоцен

Плейстоценовые отложения в среднем течении Лены охарактеризованы спорово-пыльцевыми спектрами очень скудно. Большая часть анализированных образцов пыльцы не содержала.

Спорово-пыльцевые спектры получены лишь для отложений II надпойменной террасы, время формирования которой относится к верхнему плейстоцену.



Фиг. 35. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений IV надпойменной террасы р. Лены у г. Олекминска

По данным Н. С. Чеботаревой (Чеботарева и Куприна, 1958) разрез II надпойменной террасы у с. Витим представлен следующими отложениями:

	Мощность в м
1. Суглинок коричневый тонкий с редкой галькой	1,5
2. Песок серый кварцевый	около 10

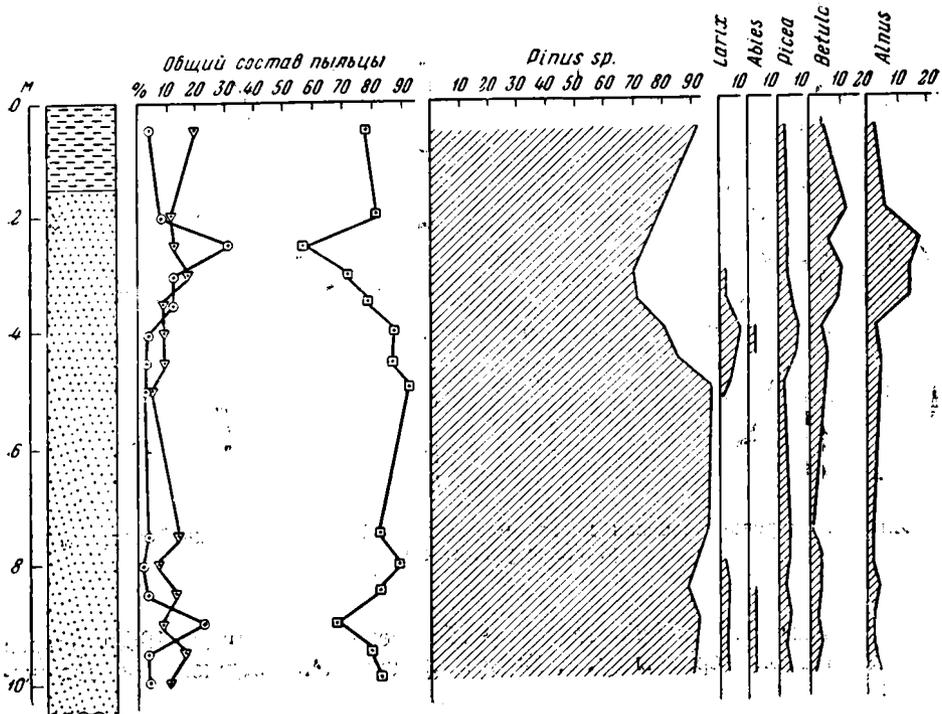
Во всех спорово-пыльцевых спектрах этого разреза преобладает пыльца древесных пород (табл. 42, фиг. 36), именно сосны—от 71 до 95%. Остальные древесные породы встречаются в составе спектра в незначительном количестве (ель, лиственница, пихта, береза, ольха). Пыльца недревесных растений в этом разрезе составляет от 2 до 23%, споры от 3 до 19%.

В период формирования осадков II надпойменной террасы в среднем течении Лены произрастали светлохвойные леса, некоторую (правда, очень незначительную) роль в растительном покрове играли злаково-полынные и разнотравные ассоциации.

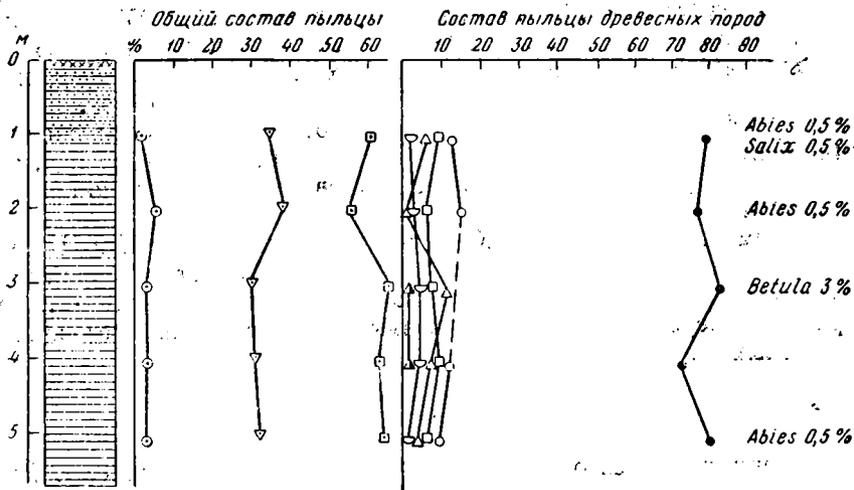
По данным Е. А. Мальгиной (Коржуев, 1959), в аллювии II и III террас в среднем течении Лены преобладает пыльца пород светлохвойной тайги. В аллювии I надпойменной террасы находки пыльцы свидетельствуют о произрастании березово-еловых и сосновых лесов, а также березовой лесостепи с полынью.

Голоцен

К голоцену относятся отложения высокой и низкой пойм Лены. Разрез высокой поймы Лены вскрыт шурфом глубиной 1,2 м, в 0,5 км выше пос. Нижний Жедай. Здесь обнажаются глины темно-коричневого цвета, в 0,3 м от поверхности четко прослеживается прослойка песка, мощностью 0,5—0,7 м. Книзу глины становятся более плотными.



Фиг. 36. Спорво-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы р. Лены у сел. Витим



Фиг. 37. Спорво-пыльцевая диаграмма отложений высокой поймы р. Лены у пос. Нижний Жeday

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений IV надпойменной террасы Лены, выше Пеледуй

(содержание пыли и спор в %)

Номер образца		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Литологическая характеристика		Пески										
Сосчитано зерен пыли и спор		40	10	20	26	20	19	36	72	59	10	6
Общий состав пыли	Пыльца древесных пород	28*	6*	15*	15*	10*	17*	23*	49	80	9*	2*
	Пыльца недревесных растений	10*	2*	4*	3*	4*	1*	10*	30	3	—	—
	Споры	2*	2*	1*	8*	6*	1*	3*	21	17	1*	4*
Пыльца древесных пород	Pinaceae											
	<i>Picea</i>	—	—	—	2*	1*	1*	3*	2*	2*	1*	—
	<i>Abies</i>	—	—	—	1*	—	—	—	2*	2*	—	—
	<i>Larix</i>	—	—	1*	—	—	—	—	—	2*	—	—
	<i>Pinus</i>	27*	5*	13*	8*	4*	14*	18*	24*	35*	8*	2*
	Betulaceae											
	<i>Betula</i>	—	—	1*	1*	2*	1*	2*	6*	5*	—	—
	<i>Alnus</i>	1*	1*	—	1*	3*	1*	—	1*	1*	—	—
	Tiliaceae											
	<i>Tilia</i>	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—
Salicaceae												
<i>Salix</i>	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	
Пыльца недревесных растений	Gramineae	3*	—	—	—	1*	—	2*	1*	—	—	—
	Chenopodiaceae	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—
	Compositae	—	—	—	1*	—	1*	2*	3*	1*	—	—
	<i>Artemisia</i>	3*	1*	1*	1*	3*	—	4*	7*	1*	—	—
	Polygonaceae	—	—	—	—	—	—	1*	3*	—	—	—
	Umbelliferae	2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Caprifoliaceae	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—
	Неопределенные	2*	1*	3*	1*	—	—	1*	6*	—	—	—
Споры	Filicales	2*	—	1*	5*	5*	1*	2*	13*	8*	1*	3*
	Lycopodiales	—	2*	—	3*	1*	—	1*	2*	2*	—	1*

* Количество сосчитанных зерен.

Во всех полученных спектрах преобладает пыльца древесных пород до 67%, много спор — до 39% (табл. 43, фиг. 37). В составе древесных больше всего пыли сосны, меньше березы, лиственницы, пихты, ели, ольхи.

В спорово-пыльцевых спектрах разреза низкой поймы господствует пыльца древесных пород главным образом сосны (табл. 44, фиг. 38). Много пыли березы и ольхи, в меньшем количестве встречается пыльца лиственницы, ели, пихты.

Итак, в голоцене в растительном покрове бассейна среднего течения Лены произрастали современного типа лиственничные леса.

О растительности голоцена можно судить также по результатам спорово-пыльцевых анализов, произведенных Р. В. Федоровой из отложений

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений II надпойменной террасы Лены,
у с. Витим

(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1	4	5	6	7	8	9	10	14	15	16	17	18	19	20
Литологическая характеристика		Пески														
Сосчитано зерен пыльцы и спор		270	182	122	180	131	328	198	104	65	125	262	312	305	301	305
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	77	81	56	71	78	87	87	92	95	82	91	82	68	80	84
	Пыльца недревесных растений	4	8	31	12	12	4	3	3	2	4	2	4	23	3,5	5
	Споры	19	11	13	17	10	9	10	5	3	14	7	14	9	16,5	11
Пыльца древесных пород	Pinaceae															
	<i>Picea</i>	2	3	—	3	4	6	5	1	3	3	3	2	3	2	3
	<i>Abies</i>	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	0,5
	<i>Larix</i>	—	—	—	1	1	6	—	2	—	—	1	1,5	—	1	1
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	—	—	—	—	—	13	7	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Pinus</i> sp.	91,5	78	75	70	71	80	71	89	93	95	91	88	92	91	90
	Betulaceae															
<i>Betula</i>	5	13	7	11	10	4	6	—	2	1	4	4	3	4	2	
<i>Alnus</i>	1,5	6	18	15	14	3	4	1	2	1	1	3,5	2	2	3,5	
Пыльца недревесных растений	Gnetaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Ephedra</i>	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ericaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	1*	—	1*
	Gramineae	1*	1*	6*	6*	3*	1*	3*	—	—	—	1*	—	2*	—	2*
	Cyperaceae	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2*	—	—
	Chenopodiaceae	—	—	1*	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	49,5	—
	Compositae	2*	3*	2*	7*	1*	5*	—	—	—	1*	—	4*	—	31	1*
	<i>Artemisia</i>	1*	3*	26*	4*	6*	3*	—	—	—	—	—	—	1*	—	1*
	Polygonaceae	1*	2*	1*	—	—	1*	—	—	—	—	—	1*	2*	6	—
	Caryophyllaceae	—	4*	—	—	—	1*	1*	—	—	—	—	1*	—	1	1*
	Cruciferae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Onagraceae	—	—	—	1*	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—
	Umbelliferae	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	1*	—	—
	Polygonaceae (водн.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—
	Неопределенные	6*	2*	2*	3*	5*	2*	2*	1*	—	—	3*	—	2*	8,5	4*
Споры	Bryales	1*	—	—	6*	1*	1*	—	—	—	—	—	3*	—	4*	3*
	Sphagnales	—	1*	—	1*	—	1*	—	—	—	—	—	1*	2*	1*	1*
	Filicales	47*	9*	11*	18*	10*	8*	16*	3*	1*	5*	4*	17*	8*	24*	16*
	<i>Lycopodium</i> sp.	3*	8*	5*	3*	1*	10*	5*	2*	—	—	12*	—	21*	17*	20*
	<i>Lycopodium appressum</i>	—	1*	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Lycopodium pungens</i>	—	—	—	—	—	2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Lycopodium complanatum</i>	—	—	—	—	—	4*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Lycopodium clavatum</i>	—	—	—	—	—	3*	—	—	—	—	—	12*	—	—	—
	<i>Selaginella selaginoides</i>	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Selaginella</i> sp.	1*	—	—	1*	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	

* Количество сосчитанных зерен.

**Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений высокой поймы Лены,
у Нижнего Жедая**

(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		5	4	3	2	1
Литологическая характеристика		Поверх- ностная проба	Глина			
Сосчитано зерен пыльцы и спор			303	326	324	341
Общий со- став пыльцы	Пыльца древесных пород	63	56	67	64	65
	Пыльца недревесных растений	2	5	2,5	4	3
	Споры	35	39	30,5	32	33
Пыльца древесных пород	Pinaceae					
	<i>Picea</i>	4	2	7	5	3
	<i>Abies</i>	0,5	0,5	1,5	1	0,5
	<i>Larix</i>	1,5	2	2	4	2
	<i>Pinus</i> sp.	80	47	83,5	74	81
	Betulaceae					
	<i>Betula</i> sp.	9	16	3	9	7,5
	<i>Alnus</i> sp.	5	2,5	3	7	6
Salicaceae						
<i>Salix</i>	0,5	—	—	—	—	
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	—	—	—	1*	1*
	Gramineae	1*	4*	2*	5*	1*
	Cyperaceae	—	—	1*	—	—
	Chenopodiaceae	—	—	1*	—	—
	Compositae	1*	—	1*	1*	—
	<i>Artemisia</i>	2*	8*	1*	1*	3*
	Caryophyllaceae	—	—	1*	1*	—
	Неопределенные	1*	5*	1*	6*	4*
Споры	Bryales	2*	3*	—	8*	8*
	Sphagnales	22*	37*	32*	42*	38*
	Lycopodiales	38*	47*	24*	23*	16*
	<i>Selaginella selaginoides</i>	1*	—	1*	—	1*
	Filicales	45*	39*	42*	36*	52*

* Количество сосчитанных зерен.

II надпойменной террасы Лены (Попова, 1955). Эти спектры отличаются преобладанием древесной пыльцы над травянистой, обилием пыльцы березы, ольхи, осок, вересковых.

Значительный интерес представляют результаты спорово-пыльцевых анализов четвертичных отложений скважины, пробуренной на междуречье Лены и Алдана в районе пос. Чурапча (Попова, 1955). Скважина эта, по данным А. И. Поповой, проходит через всю толщу четвертичных отложений.

В нижних слоях, вскрытых скважиной (глубина 31—26 м), в спектре преобладают древесные породы (70%). Это главным образом пыльца хвойных — ели, сосны, пихты, лиственницы. Наряду с ними встречена пыльца

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений низкой поймы Лены
у сел. Синского

(содержание пыльцы и спор в %)

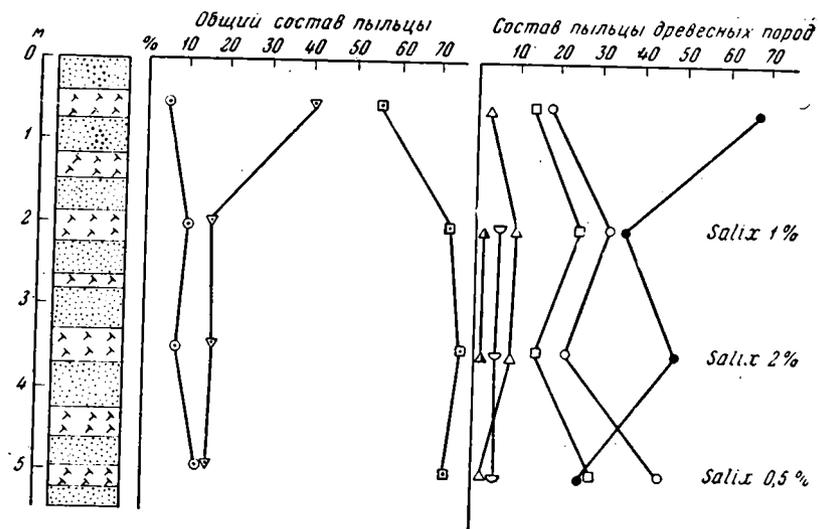
Номер образца		622	623	624	625
Литологическая характеристика		Гумусированные пески			
Сосчитано зерен пыльцы и спор		206	195	209	285
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	55	75	76	73
	Пыльца недревесных растений . . .	5	10	8	13
	Споры	40	15	16	14
Пыльца древесных пород	Pinaceae				
	<i>Picea</i>	2	4	7	1
	<i>Abies</i>	—	1	2	—
	<i>Larix</i>	—	2	4	1
	<i>Pinus</i>	67	35	49	26
	Betulaceae				
	<i>Betula</i> sp.	17	34	23	45
	<i>Alnus</i> sp.	14	24	15	27
Salicaceae					
<i>Salix</i>	—	1	2	0,5	
Пыльца недревесных растений	Ericaceae	1 *	3 *	1 *	2 *
	Gramineae	4 *	8 *	3 *	16 *
	Cyperaceae	—	—	1 *	—
	Chenopodiaceae	2 *	1 *	2 *	—
	Compositae				
	<i>Artemisia</i>	2 *	4 *	7 *	8 *
	Неопределенные	1 *	3 *	4 *	11 *
Споры	Bryales	8 *	1 *	7 *	3 *
	Sphagnales	43 *	15 *	11 *	15 *
	Filicales	13 *	12 *	11 *	22 *
	Lycopodiales	18 *	1 *	3 *	2 *
	<i>Selaginella</i> sp.	—	—	1 *	—

* Количество сосчитанных зерен.

широколиственных пород: граба, дуба, вяза, липы, составляющая от 2 до 6%. По-видимому, в это время были распространены елово-сосновые леса с небольшой примесью широколиственных пород. Климат был теплым и влажным. Подобные спектры были найдены нами в отложениях высоких террас, в среднем течении Лены (Гитерман, 1960).

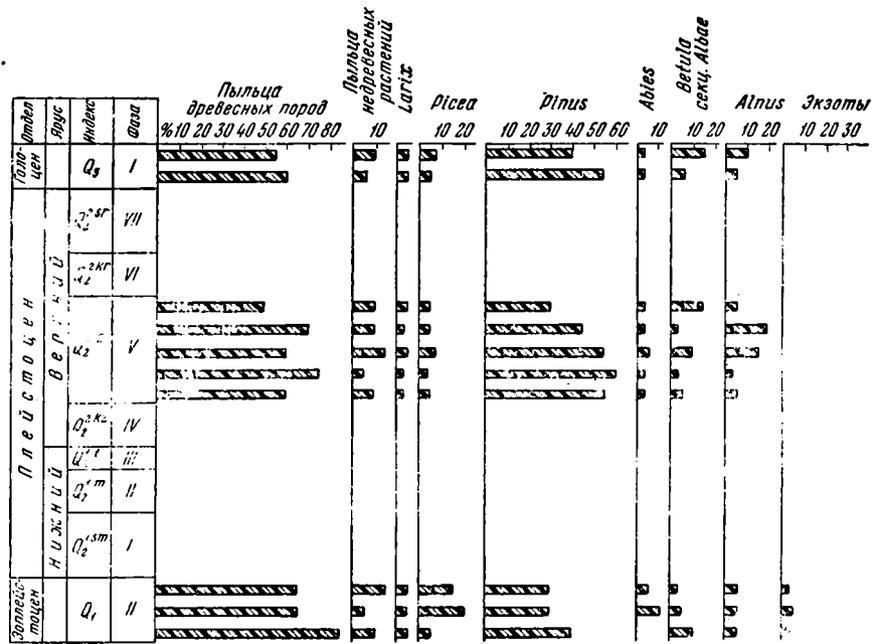
Спектры в интервале глубин 26,5—21 м характеризуются господством ели (80—95%). Пыльца широколиственных пород постепенно исчезает. Среди сосен преобладают сосны секции *Cembrae*. Смешанные хвойно-широколиственные леса сменились темнохвойной тайгой, в основном состоящей из ели, сибирского кедра, пихты с участием сосны и лиственницы. Климат был влажный, но более холодный, чем в предыдущую фазу.

Спектры в интервале глубин 21—15,5 м резко отличаются по своему составу от предыдущих. В них возрастает содержание пыльцы недревесных



Фиг. 38. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений низкой поймы р. Лены у сел. Синского

растений за счет увеличения процентного содержания злаков и разнотравья. Древесная пыльца составляет 10%, увеличивается содержание плаунка *Selaginella sibirica*. В составе древесных господствует пыльца *Pinus silvestris*, много пыльцы *Larix* (до 24%). По-видимому, в это время широко были



Фиг. 39. Схематическая сводная спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений в среднем течении р. Лены

распространены открытые травянистые пространства и островные лиственничные и сосновые леса. Климат этой фазы был суше и холоднее, чем предыдущей.

Вполне вероятно, что формирование этих осадков происходило в эпоху максимального оледенения. Следующая фаза — абсолютное господство ели (88%) над другими древесными породами. Эта фаза отличается от нижней фазы темнохвойной тайги отсутствием пыльцы пихты, меньшим содержанием сибирского кедра. Интерпретировать эту фазу, по нашему мнению, довольно затруднительно, так как в работе А. И. Поповой (1955) не приведено никаких определенных геологических данных. Видимо, эта фаза соответствует межледниковью, но какому — сказать трудно.

Лежащая выше толща (около 8 м мощностью) характеризуется значительными колебаниями в составе пыльцы, а небольшое количество взятых на ее протяжении образцов (7) затрудняет их сопоставление с нашими данными. Охарактеризованная же нижняя толща разреза скважины представляет большой интерес и служит дополнением к полученным нами материалам по Центральной Якутии.

Основные этапы в истории растительности в среднем течении Лены иллюстрируются сводной спорово-пыльцевой диаграммой (фиг. 39).

Нижнее течение Лены

Э о п л е й с т о ц е н

Отложения эоплейстоцена вскрываются в обнажениях острова Сардах в дельте Лены. По данным М. Н. Алексеева (1961), сводный разрез их представляет следующее:

	Мощность в м
1. Почвенный слой	0,2
2. Песок желтовато-серого и желтого цвета, книзу местами более темный мелкозернистый слабоглинистый, без заметной слоистости	0,12—0,15
3. Песок желтовато-серый и желтый, неравномерозернистый, переполненный галькой и валунами. Содержит тонкие (1—2 см) прослой серого глинистого песка. Характерна нечеткая горизонтальная слоистость. Среди валунно-галечного материала преобладают валуны и гальки кварца, кремня, кварцита, песчаника и серого алеволита. В заметном количестве присутствуют крупные, часто плохо окатанные обломки пород верхоянского комплекса	1,1
4. Песок желтовато-серый и желтый, участками бурый, крупнозернистый с прослоями гравия и гальки. С прослоями, сложенными грубым материалом, связаны валуны зеленовато-серых песчаников. Галька и валуны покрыты окислами железа. В нижней части слоя наблюдается увеличение галечно-валунного материала и заметно ухудшается его сортировка. Местами в виде линз или выклинивающихся прослоев песчано-галечниковый материал сцементирован окислами железа до состояния рыхлого песчаника или конгломерата. По всему слою встречаются скопления растительного мусора, среди которых встречаются шишки и мелкие плоды серого американского ореха <i>Juglans cinerea</i>	7,9—8
5. Толща, состоящая из желтых, желтовато-бурых и бурых неравномерозернистых песков и гравия, бурых песчаников, мелко- и крупногалечных конгломератов с железистым цементом. Песчаники и конгломераты заключают обломки древесины, шишки и плоды <i>Juglans cinerea</i>	9,5
6. Песок темно-серый, буровато-серый и серый, глинистый, разнозернистый, с прослоями гравия, косослонистый, переполненный галькой и мелкими валунами. По всему слою рассеяны обломки древесины различной степени минерализации	7,0
7. Песчаники, плотные пески и конгломераты. В изобилии встречаются остатки древесины. В скоплениях растительного мусора, сцементированного железистыми окислами, собраны шишки елей. Видимая мощность	1,5—1,7

Из отложений острова Сардах были отобраны образцы на спорово-пыльцевой анализ. Во всех полученных спорово-пыльцевых спектрах (табл. 45, фиг. 40) преобладает пыльца древесных пород (до 60%), пыльца недревесных растений встречается в значительно меньшем количестве, спор также немного. Спектры типично лесные. В составе пыльцы древесных пород найдено несколько видов *Pinus*, несколько видов рода *Picea*, *Tsuga*, *Abies* и

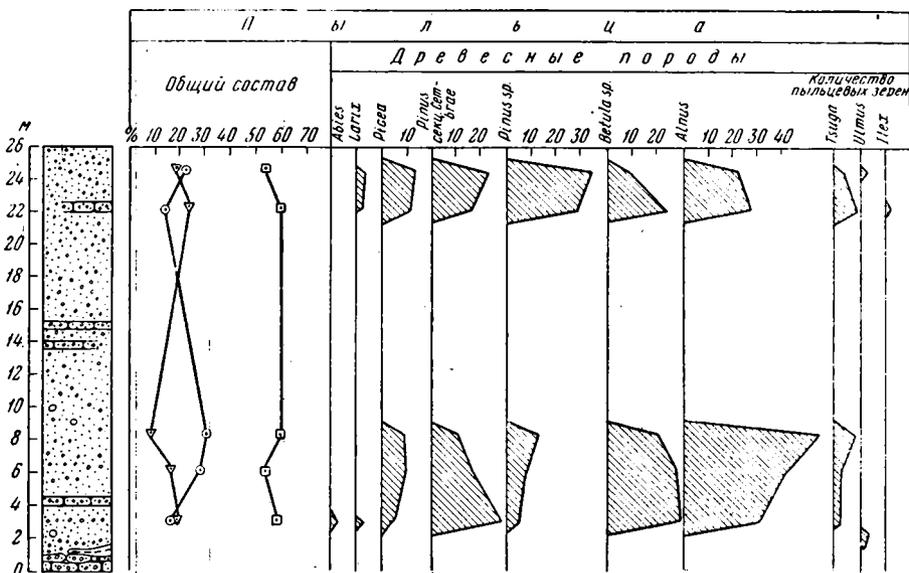
Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений острова Сардах (дельта Лены)
(содержание пылицы и спор в %)

Номер образца		19	22	23	32	33	35	36	37
Литологическая характеристика		Раст. слой	Ожелезненный песок с галькой				Конгломерат		
Сосчитано зерен пылицы и спор		78	318	311	307	172	88	103	318
Общий состав пылицы	Пыльца древесных пород	31	55	63	60	52	19,5	44	61
	Пыльца недревесных растений	32	24	15	30	28	78,5	43	17
	Спores	37	21	22	10	20	2	13	22
Пыльца древесных пород	Pinaceae								
	<i>Picea</i> sp.	—	12,5	10	7	8	1*	1*	4,5
	<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i> . .	—	—	—	2	1	—	—	1
	<i>Tsuga</i>	—	2	5	3	1	—	—	0,5
	<i>Abies</i>	—	—	—	—	—	—	—	1
	<i>Larix</i>	—	2	0,5	—	—	—	—	0,5
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i> . .	4*	23	16	8	15	1*	13*	28
	<i>Pinus</i> sp.	6*	32	25	11	7	1*	7*	5
	Betulaceae								
	<i>Betula</i> sp.	—	7	20	19	28	6*	7*	28
	<i>Alnus</i>	14*	21	23,5	50	40	8*	16*	31
	<i>Corylus</i>	—	—	—	—	—	—	—	1,5
	Ulmaceae								
	<i>Ulmus</i>	—	0,5	—	—	—	—	—	0,5
Aquifoliaceae									
<i>Ilex</i>	—	—	0,5	—	—	—	—	—	
Salicaceae									
<i>Salix</i>	—	—	1	—	—	—	1*	—	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae								
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i> . .	13*	67	33*	60	15*	25	15*	64
	Ericaceae	—	13	4*	4	6*	—	—	1
	Gramineae	1*	3*	2*	—	1*	7*	6*	—
	Cyperaceae	1*	—	—	—	—	38*	8*	—
	Chenopodiaceae	—	—	—	—	1*	—	—	—
	Compositae	1*	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Artemisia</i>	3*	4*	4*	24*	21*	—	10*	2*
	Polygonaceae	—	—	1*	—	—	—	1*	—
	Caryophyllaceae	3*	—	—	—	—	—	—	—
	Balsaminaceae	—	—	—	—	—	—	1*	—
	Onagraceae	—	—	—	1*	—	—	—	—
	Caprifoliaceae	—	—	—	1*	—	—	—	—
Неопределенные	3*	8*	3*	6*	4*	7*	3*	10*	
Спores	Sphagnales	11*	30*	33*	15*	22*	—	9*	42*
	Filicales	8*	34*	27*	10*	8*	1*	3*	23*
	<i>Ophioglossum</i>	—	—	1*	4*	—	—	—	—
	<i>Lycopodium</i> sp.	9*	4*	5*	2*	3*	1*	2*	3*
	<i>Selaginella sibirica</i> . .	1*	—	—	—	—	—	—	—
	<i>S. sanguinolenta</i>	—	—	1*	—	1*	—	—	—
	<i>Selaginella</i> sp.	—	—	2*	—	—	—	—	—

* Количество сосчитанных зерен.

Larix. Значительный процент составляет пыльца *Betula*, *Alnus*, а также встречаются единичные зерна *Ulmus*, *Corylus* и *Ilex*. Присутствует в большом количестве пыльца березы типа кустарниковой, а также вересковых. Пыльца травянистых растений (злаков, осок, полыней, разнотравья) встречается редко. В составе спор — папоротники, плауны, сфагновые мхи, несколько видов плаунок.

Полученные спектры представляют большой интерес: в них наряду с пылью обычных четвертичных форм встречается пыльца видов явно экзотического облика. Это относится главным образом к хвойным породам.



Фиг. 40. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений эоплейстоцена, вскрывающихся в обнажениях острова Сардах (дельта р. Лены)

Судя по составу спектров, во время формирования отложений острова Сардах господствовали смешанные леса богатого и разнообразного состава, в которых принимали участие экзоты.

В отложениях острова Сардах были найдены также многочисленные макроскопические растительные остатки. Среди них П. И. Дорофеевым и Ю. М. Трофимовым (Алексеев, 1961) были определены: *Picea Wollosowiczii* Suk., *Picea obovata* Ldb., *Larix dahurica* Turcz., *Pinus monticola*, Dougl., *Pinus* sp., *Juglans cinerea* L. Плоды *Juglans cinerea* L. были найдены в дельте Лены А. И. Гусевым (1956).

Формирование осадков острова Сардах происходило в то время, когда в составе растительности уже произрастали типично четвертичные элементы флоры, такие как *Picea obovata*, *Larix dahurica*. Они еще сочетались с более древними реликтовыми элементами — *Picea Wollosowiczii*, *Pinus monticola*, *Juglans cinerea*.

Сходная флора была найдена в песчано-галечниковых отложениях на р. Омолое (Кайялайнен и Симонов, 1957).

К эоплейстоцену относятся отложения высокой террасы (110—130 м) р. Муны, левого притока Лены. На левом берегу р. Муны, в 2,5 км ниже устья р. Тюсэр-Юрэх, на поверхности террасы под слоем мха мощностью 0,2 м вскрыты глины тяжелые пластичные, шоколадного цвета с мелким щебнем, равномерно рассеянным в глине. Вскрытая мощность глин 0,4 м.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений высокой террасы р. Муны
(левого притока Лены)
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1245	1248
Литологическая характеристика		Глины шоколадные	
Сосчитано зерен пыльцы и спор		181	52
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	73	83
	Пыльца недревесных растений	10	6
	Споры	17	11
Пыльца древесных пород	Pinaceae		
	<i>Picea</i>	14	10*
	<i>Larix</i>	14	2*
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	6	8*
	<i>Pinus</i> sp.	41	12*
	Betulaceae		
<i>Betula</i> sp.	10	6*	
<i>Alnus</i>	15	3*	
Пыльца недревесных растений	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	—	2*
	Ericaceae	1	—
	Gramineae	7*	—
	Chenopodiaceae	—	1*
	Compositae	3*	1*
	<i>Artemisia</i>	2*	—
	Polygonaceae	—	1*
Caryophyllaceae	5*	—	
Споры	Bryales	1*	—
	Sphagnales	13*	—
	Filicales	7*	6*
	Lycopodiales	9*	—

* Количество сосчитанных зерен.

Подобные отложения вскрыты также на правом берегу р. Муны в 6,5 км выше устья р. Тюсэр — Юрэх. На высоте 115—120 м над урезом реки в шурфе вскрывается следующий разрез:

	Мощность в м
1. Мох, в нижней части с галькой и щебнем	0,1
Q ₁ 2. Глина шоколадного и бурого цвета, слабопесчанистая, вязкая сырая и очень плотная. Глина переполнена щебнем и галькой.	
3. Глина серая и зеленовато-серая с прослоями бурой комковатой очень плотной глины. Вскрытая мощность	0,15

В двух образцах, взятых из шоколадных глин, была обнаружена в большом количестве пыльца древесных пород (табл. 46), 73—83%, пыльца недревесных растений составляет 6—10%, спор 11—17%. В составе древесных преобладает пыльца сосны, в том числе сосны из секции *Cembrae*, много пыльцы ели и лиственницы (14%), пыльца березы и ольхи встречается в не-
большом количестве (10—15%).

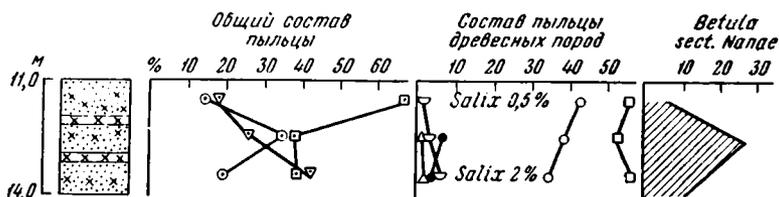
Спектры характеризуют лесной тип растительности, но уже другого состава, чем спектры отложений острова Сардах. В составе этих лесов экзотические элементы флоры полностью отсутствуют. Учитывая стратиграфическое положение, а также состав спорово-пыльцевых спектров этих отложений, мы относим их ко второй половине эоплейстоцена.

Плейстоцен

Нижний плейстоцен. К нижнему плейстоцену относятся отложения IV надпойменной террасы Лены. По правому берегу Лены, в 5 км ниже устья р. Кураанак-Сииктээх, по данным М. Н. Алексеева, разрез этой террасы представлен следующими отложениями:

	Мощность в м
1. Почвенный слой	0,1
2. Суглинок желтый с галькой и валунами	1,0
3. Песок желтовато-серый глинистый, переполненный галькой и валунами. Большинство галек и валунов имеют бурые налеты окислов железа	5,0
4. Песок светло-коричневый среднезернистый с многочисленной галькой и валунами. По сравнению со слоем 3 количество валунного материала заметно уменьшается.	
5. Песок серый и темно-серый мелкозернистый, хорошо отсортированный горизонтально- и косослоистый	2,2
6. Чередование серых и темно-серых глинистых и илистых песков с прослоями, насыщенными растительным мусором. Песок очень тонкий с горизонтальной слоистостью.	
7. Песок с галькой, разнозернистый серый и темно-серый. Галька местами окислена окислами железа	0,7
8. Песок серый мелкозернистый с редкой галькой, горизонтально- и косослоистый, с прослоями темного глинистого песка	1,5
9. Песок разнозернистый серый с галькой, косослоистый. В слое встречены обломки древесины. На глубине 1,2 м от кровли слоя скопление растительного мусора.	
10. Песчаники — цоколь террасы.	

Из слоя 6 было проанализировано три образца. Они оказались по составу спорово-пыльцевых спектров очень сходными (табл. 47, фиг. 41). Во всех преобладает пыльца березы (кустарниковой и древовидной форм)



Фиг. 41. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений IV надпойменной террасы по правому берегу р. Лены в 5 км ниже устья р. Кураанак-Сииктээх

и ольхи. Пыльца хвойных пород почти не встречается (единичные зерна лиственницы, ели, сосны). Пыльцы травянистых растений мало. В составе спор встречаются арктические виды плаунов. Спектры свидетельствуют о растительности лесотундровой. Формирование аллювиальных отложений IV надпойменной террасы происходило здесь в эпоху, предшествовавшую максимальному оледенению.

В разрезе IV надпойменной террасы на правом берегу Лены, в 3,5—4 км ниже устья р. Бэрбэгэ, нижние слои (5 и ниже) синхронны максимальному оледенению и представлены следующими отложениями:

- 1 (5). Суглинок и супесь серые с пятнами ожелезнения, переполненные валунами с галькой и щебнем пород верхоянского комплекса. Некоторые валуны с ледниковой штриховкой 1,4

- 2(6). Супесь серая с редкой галькой, местами с пятнами ржавыми и желтыми .
От лежащего выше слоя отделена маломощным и часто выклинивающимся
прослоем (0,01—0,02) сильно уплотненного торфа. Супесь косо переслаивает-
ся с мелкозернистым песком серым и желтым. 0,8
- 3(7). Супесь серая с ржавыми пятнами, переполненная галечником и щебнем 0,6
- 4(8). Чередование прослоев песка, часто с галечником и супеси серой с ржавыми
пятнами, содержащей отдельные гальки.
- 5(9). Песок в верхней части темно-серый, ниже серый, желтый, местами ржавый
с галькой, окатанным щебнем и гравием. В песке наблюдается косяя сло-
истость 19
- 6(10). Меловые песчаники — цоколь террасы.

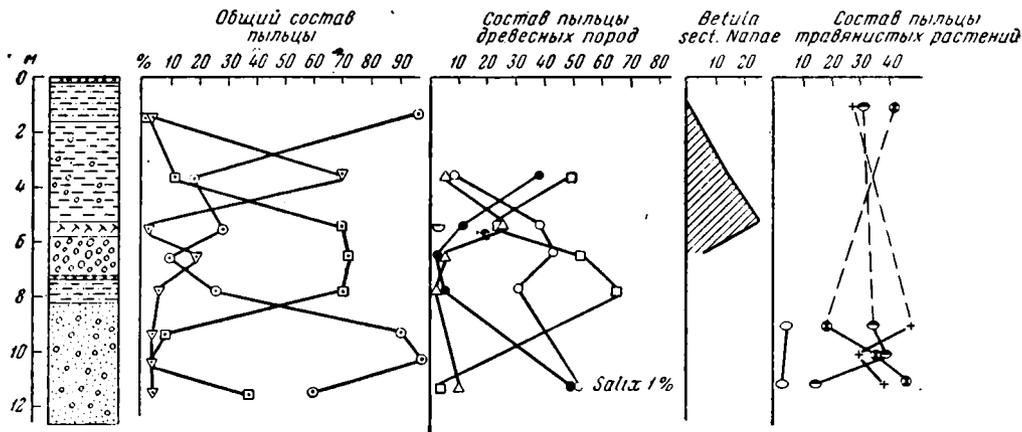
Таблица 47

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений IV надпойменной террасы
по правому берегу Лены, в 5 км ниже устья р. Кураанах-Синктээх
(содержание пыли и спор в %)

Номер образца		1126	1127	1128
Литологическая характеристика		Песок с растительными остатками		
Сосчитано зерен пыли и спор		220	314	307
Общий со- став пыли	Пыльца древесных пород	67	37	39
	Пыльца недревесных растений	15	36,5	19
	Споры	18	26,5	42
Пыльца древесных пород	Pinaceae			
	<i>Picea</i>	—	1	1
	<i>Larix</i>	1	2	5
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	2	—
	<i>Pinus</i> sp.	—	4	3
	Betulaceae			
	<i>Betula</i> sp.	43	39	35
<i>Alnus</i>	56	52	56	
Salicaceae				
<i>Salix</i>	0,5	—	2	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae			
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	7	27	10
	Ericaceae	0,5	—	1
	Gramineae	4*	4*	2*
	Cyperaceae	—	—	3*
	Compositae	2*	—	1*
	<i>Artemisia</i>	—	2*	1*
	Onagraceae	—	1*	—
Неопределенные	11*	22*	19*	
Споры	Bryales	8*	8*	1*
	Sphagnales	—	2*	1*
	Filicales	7*	59*	94*
	<i>Lycopodium</i> sp.	16*	13*	25*
	<i>Lycopodium appressum</i>	—	—	1*
	<i>Lycopodium alpinum</i>	—	—	4*
	<i>Lycopodium clavatum</i>	—	—	2*
	<i>Lycopodium pungens</i>	—	—	1*
<i>Selaginella</i> sp.	—	1*	—	

* Количество сосчитанных зерен.

Из аллювия этой террасы были проанализированы три образца (1187, 1188, 1189). Все они содержали в большом количестве пыльцу недревесных растений (59—97%) (табл. 48, фиг. 42). В ее составе много пыльцы злаков, полыней, разнотравья; среди спор встречается *Selaginella sibirica*. Пыльцы древесных пород мало (в среднем 16%). Эти спектры соответствуют безлесному типу растительности с большим количеством ксерофитов и, вероятно, отвечают максимуму оледенения.



Фиг. 42. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений IV надпойменной террасы на правом берегу р. Лены в 3,5 км ниже устья р. Бэрбэгэ

К нижнему плейстоцену относятся также отложения III надпойменной террасы в нижнем течении Лены. На правом берегу Лены, у пос. Натара аллювиальные отложения террасы переслаиваются с ледниковыми осадками, а выше по разрезу они перекрыты мощной толщей ледниковых отложений. В серых песках, вскрывающихся на высоте 18 м над урезом реки, среди скоплений растительных остатков найдены шишки *Larix dahurica*. В полученных из этих отложений спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесных пород (табл. 49). В ее составе первое место занимает пыльца березы (главным образом древовидной, но встречается и кустарниковая), много пыльцы ольхи. Пыльца хвойных пород встречается в значительно меньшем количестве (лиственница, ель, сосна). По-видимому, растительность во время формирования этих осадков была близка к современной. Стратиграфическое положение этих осадков, а также характер спектров позволяют предположить, что время формирования этих отложений отвечало межледниковью между максимальным и тазовским оледенениями.

Верхний плейстоцен. К верхнему плейстоцену относятся отложения верхней части разреза IV надпойменной террасы на правом берегу Лены, в 3,5 км ниже устья р. Бэрбэгэ.

Здесь, по данным М. Н. Алексева, обнажаются:

	Мощность в м
1. Дерновый слой	0,15
2. Супись оливкового цвета с серыми прослоями, тонкогоризонтальнослоистая, очень легкая, с разрозненными гальками и редкими валунчиками	1,4
3. Суглинок серый, оскольчатый, плотный, с ржавыми налетами. В суглинке мелкая галька и редкие валуны	3,5
4. Торф коричневый, содержит обломки стволов деревьев, шишки (<i>Larix, Pinus</i>). Ниже идут аллювиальные отложения террасы, переслаивающиеся с ледниковыми осадками.	0,4

В спорово-пыльцевых спектрах торфяника преобладает пыльца древесных пород (табл. 48, обр. 1182). Наряду с большим количеством пыльцы

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений IV надпойменной террасы
на правом берегу Лены, в 3,5 км ниже устья р. Бэрбэга

(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1180	1181	1182	1184	1186	1187	1188	1189
Литологическая характеристика		Суглинок		Торф	Суглинок	Супесь			
Сосчитано зерен пыльцы и спор		172	182	294	314	126	212	151	310
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	2	12	70	72	70	7	2	38
	Пыльца недревесных растений	96	18	28	9	24,5	90	97	59
	Споры	2	70	2	19	5,5	3	1	3
Пыльца древесных пород	Pinaceae								
	<i>Picea</i>	—	5	25	3,5	1,5	—	—	9
	<i>Larix</i>	—	—	2	—	—	—	—	—
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	1*	34	2,5	0,5	—	2*	—	10
	<i>Pinus silvestris</i>	—	—	6	—	—	—	—	—
	<i>Pinus</i> sp.	1*	3	2,5	1	2	2*	3*	39
	<i>Pinus pumila</i>	—	—	—	—	1,5	—	—	—
	Betulaceae								
	<i>Betula</i> sp.	—	8	38	43	30	7*	1*	41
	<i>Alnus</i>	1*	50	24	52	65	4*	—	1
Salicaceae									
<i>Salix</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	
Rhamnaceae									
<i>Rhamnus</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae								
	<i>Alnus</i> cf. <i>fruticosa</i>	—	—	2	—	—	—	—	—
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	1	13	24	5	1	—	—	—
	Ericaceae	—	1	0,5	2,5	—	—	—	1
	Gramineae	31	10*	2*	—	9*	33	37	12
	Cyperaceae	—	—	—	2*	—	3	—	2
	Chenopodiaceae	—	—	—	—	2*	—	—	4
	Compositae	2	—	—	—	—	4	1	3
	<i>Artemisia</i>	28	3*	—	—	13*	47	28	37
	Caryophyllaceae	32	3*	—	—	3*	1,5	23	19
	Ranunculaceae	—	—	—	—	—	0,5	—	—
	Cruciferae	—	—	—	—	—	4	1	8
	Rosaceae	—	—	—	—	—	—	—	1
Polygonaceae (водн.)	1	—	—	—	—	—	—	—	
Неопределенные	6	4*	—	3*	3*	7	10	14	
Споры	Bryales	1*	2*	—	—	—	—	—	—
	Sphagnales	—	—	—	4*	—	2*	1*	4*
	Filicales	2*	2*	—	—	6*	4*	—	4*
	<i>Lycopodium</i> sp.	—	123*	3*	—	1*	—	—	1*
	<i>L. alpinum</i>	—	—	2*	51*	—	—	—	—
	<i>L. appressum</i>	—	—	1*	—	—	—	—	—
	<i>L. clavatum</i>	—	—	1*	1*	—	—	—	—
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	—	—	—	—	—	—	1*
	Неопределенные	—	—	—	2*	—	—	—	—

* Количество сосчитанных зерен.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений III надпойменной террасы на правом берегу Лены, у пос. Натара

(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1206	1207
Литологическая характеристика		Пески с растительн. остатками	Пески с галькой
Сосчитано зерен пыльцы и спор		196	119
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	73	52
	Пыльца недревесных растений	26	34
	Споры	1	14
Пыльца древесных пород	Pinaceae		
	<i>Picea</i>	1	13
	<i>Larix</i>	—	5
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	1	10
	<i>Pinus</i> sp.	1	7
	Betulaceae		
	<i>Betula</i> sp.	87	42
	<i>Alnus</i>	10	23
Salicaceae			
<i>Salix</i>	1	1,5	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae		
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	5	5
	Ericaceae	1	2
	Gramineae	22*	8*
	Cyperaceae	—	7*
	Compositae	—	2*
	<i>Artemisia</i>	10*	6*
	Caryophyllaceae	4*	—
	Polygonaceae	—	1*
Неопределенные	4*	9*	
Споры	Sphagnales	1*	9*
	Filicales	1*	5*
	<i>Lycopodium alpinum</i>	—	1*
	<i>L.</i> sp.	—	2*

* Количество сосчитанных зерен.

березы и ольхи, типичным для северных районов, в значительном количестве встречена пыльца хвойных: ели, сосны, меньше пыльцы лиственницы (в торфянике найдено большое количество ее шишек). Формирование этого торфяника относится к казанцевскому межледниковью. Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о климате более теплом, чем современный. В подобном стратиграфическом положении находились межледниковые (казанцевские) торфяники и в долине р. Вилюя.

Вверх по разрезу в составе спектров сокращается содержание пыльцы древесных пород и увеличивается количество пыльцы недревесных растений.

Эти спектры отвечают осадкам времени зырянского оледенения.

К верхнему плейстоцену относятся также отложения II надпойменной террасы Лены. На левом берегу Лены, у пос. Говорово, М. Н. Алексеев описал следующий разрез:

	Мощность в м
1. Почвенный слой	0,1
2. Супесь серая и темно-серая, пылеватая, переходящая местами в суглинок	1,3—1,5
3. Песок серый глинистый с мелкими желтыми выцветами неправильной формы, неслоистый	0,7
4. Тонкое переслаивание песка кварцевого желтовато-серого с серым тонкозернистым кварцево-слюдистым песком	0,9
5. Песок серый глинистый разнозернистый, с мелкой галькой	0,2
6. Песок желтый мелкозернистый, без видимой слоистости, а местами имеющий тонкую горизонтальную и косую слоистость	0,8
7. Песок серый хорошо отсортированный мелкозернистый. Для слоя 6 и 7 характерно присутствие псевдоморфоз по ледяным клиньям и криотурбаций	1,7
8. Переслаивание песка темно-серого, серого и желтого без гальки с песком, содержащим гальку. Прослой залегают косо и горизонтально. Книзу увеличивается содержание гравийно-галечного материала	2,6
9. Песок серый мелкозернистый косослоистый	0,5
10. Песок бурый разнозернистый и гравий с галькой и валунами. В средней части заметна косая слоистость, образованная присутствием в толще гравия и галечника прослоев желтовато-серого песка и линз мелкого растительного детрита	1,6
11. Песчаники — цоколь террасы.	

Из слоя 10 Ю. М. Трофимовым были определены семена *Pinus silvestris* L., *Alnus fruticosa*, *Rupr.*, *Betula*, sp., *Carex* sp. и др. (Трофимов, 1959). В спорово-пыльцевом спектре из этого же горизонта преобладает пыльца древесных пород (табл. 50). Много пыльцы ольхи (кустарниковой), сосны, березы, встречаются зерна лиственницы и ели.

Этот спектр, так же как и спектры торфяника из верхней части разреза IV надпойменной террасы в нижнем течении Лены, характеризует растительность казанцевского межледниковья.

Голоцен

К голоцену относятся отложения высокой поймы, широко развитые в нижнем течении Лены. Нами был обработан материал из трех разрезов (Гитерман, 1960). Один из них расположен на правом берегу Лены, близ пос. Кюсюр. Здесь М. Н. Алексеевым был описан следующий разрез:

	Мощность в м
1. Почвенный слой	0,1
2. Песок серый мелкозернистый кварцевый, с неправильными, часто смятыми прослоями темно-серых песков и линзами глинистого песка, с галькой и мелкими валунами; в слое — корни растений и редкие обломки древесины	0,4
3. Песок темно-серый, глинистый, с мелкой галькой, с тонкими прослоями светлого песка; книзу содержание и размеры гальки заметно увеличиваются	0,5
4. Песок светло-серый мелкозернистый, слабоглинистый, переполнен галькой и валунами	0,8
5. Переслаивание темно-серых песков, обогащенных истым материалом, с тонкими прослоями светло-серых среднезернистых песков; в средней части слоя линза галечника	0,4
6. Илы мерзлые, сизовато-серые и темно-серые, переполненные остатками растений, иногда с обломками древесины	4,3
7. Песок серый и желтый, местами темно-желтый, насыщенный окислами железа, косослоистый, разнозернистый, переслаивающийся с прослоями и линзами серого ила	1,2
8. Илы и песчанистые глины с растительным детритом, переслаивающиеся с тонкими горизонтальными песчаными прослоями, насыщенными галькой. Видимая мощность	2,4

В спорово-пыльцевых спектрах этого разреза преобладает пыльца древесных пород 35—77%, пыльца недревесных растений составляет от 8 до 49%, споры 9—45% (табл. 51, фиг. 43). В составе древесных господствует

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений II надпойменной террасы на левом берегу Лены, у пос. Говорово
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1098
Литологическая характеристика		Растительный детрит
Сосчитано зерен пыльцы и спор		289
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	64
	Пыльца недревесных растений . . .	29
	Споры	7
Пыльца древесных пород	Pinaceae	
	<i>Picea</i>	2
	<i>Larix</i>	2
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	22
	<i>Pinus</i> sp.	11
	Betulaceae	
	<i>Betula</i> sp.	23
	<i>Alnus</i>	40
Salicaceae	<i>Salix</i>	0,5
Пыльца недревесных растений	Betulaceae	
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	17
	Ericaceae	2
	Gramineae	1*
	Compositae	
	<i>Artemisia</i>	5*
Неопределенные	14*	
Споры	Sphagnales	3*
	Filicales	15*
	Lycopodiales	3*

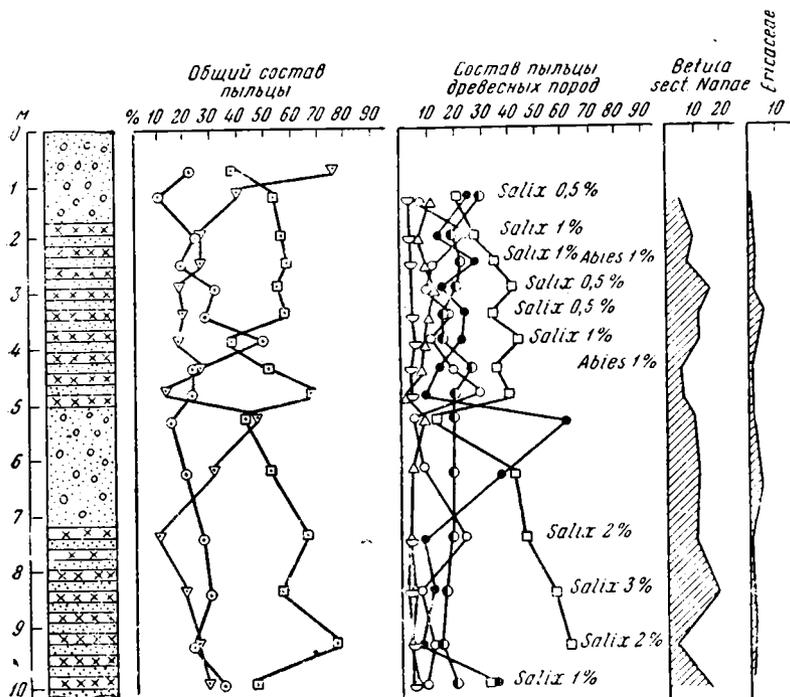
* Количество сосчитанных зерен.

пыльца ольхи (*Alnus* cf. *fruticosa* Rupr), много сосны *Pinus pumila* (Pall Rgl. и *Pinus* sp.), в значительных количествах встречается пыльца березы (древесные и кустарниковые формы). Меньший процент в составе спектра составляют пыльца ели (2—10%), лиственницы (1—4%), ивы (1—3%). Пыльцы травянистых растений немного. В составе спор преобладают папоротники, среди плаунов были найдены *Lycopodium clavatum* L., *L. selago* L., *L. alpinum* L.; встречены два вида плаунок *Selaginella sibirica* Milde (Hieron), *Selaginella sanguinolenta* L. (Spring).

Второй изученный разрез высокой поймы описан М. Н. Алексеевым на левом берегу р. Бэдэр, в 1 км выше впадения ее в Лену.

Он представлен тонким растительным детритом, скрепленным илистым материалом. В средней части растительные остатки заключены в грубозернистый кварцевый песок. По всему обнажению хорошо прослеживается горизонтальная слоистость, образованная чередованием прослоев из растительного детрита и прослоев, состоящих из грубозернистых песков серого

цвета. В средней части обнажения встречаются редкие мелкие гальки. Отдельные прослои представляют собой совершенно не разлужившийся лобуревший мох, очень слабо уплотненный.



Фиг. 43. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений высокой поймы р. Лены у пос. Кюсюр

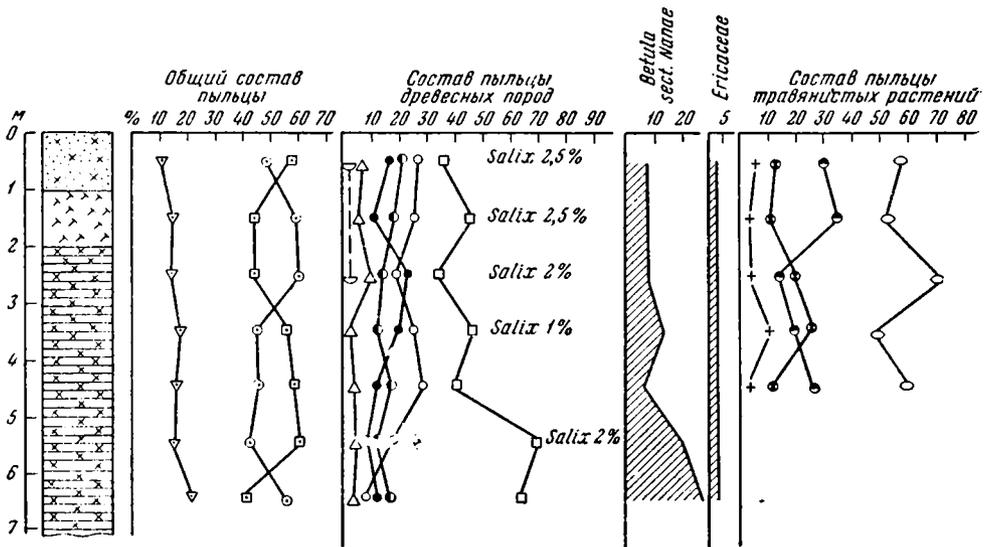
В полученных спектрах пыльца древесных пород и недревесных растений встречается примерно в одинаковом количестве (40—50%). Среди древесных преобладает пыльца ольхи. Пыльца прочих древесных пород содержится в меньшем количестве, чем в спектрах разреза из района Кюсюра. Возрастает содержание пыльцы травянистых растений (табл. 52, фиг. 44), особенно осок.

Самый северный из изученных разрезов описан М. Н. Алексеевым по правому берегу Оленекского протока в дельте Лены. В нем обнажаются:

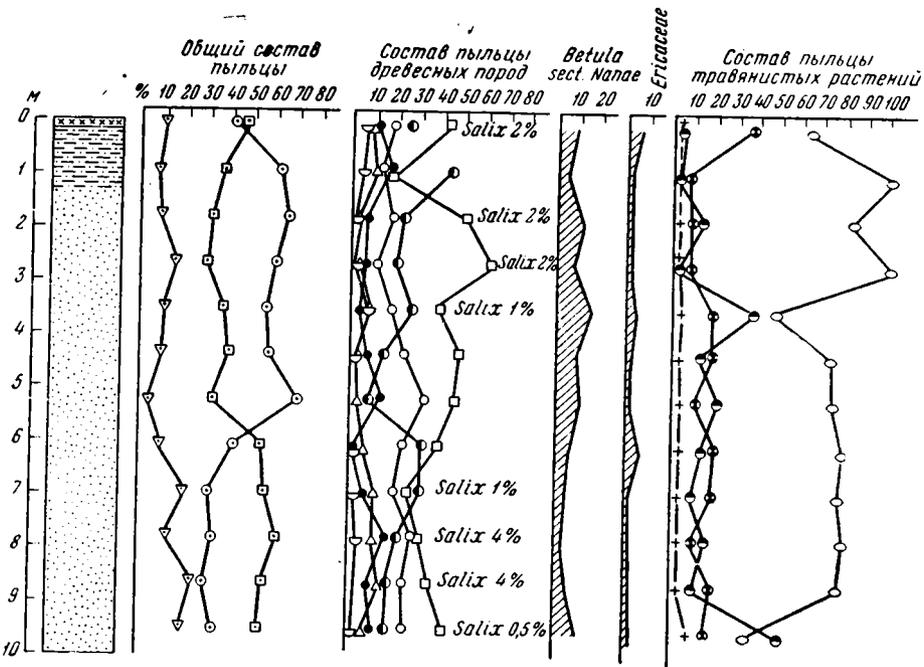
- | | |
|--|--------------|
| | Мощность в м |
| 1. Дерновина | 0,1 |
| 2. Супесь серая с желтыми и оранжевыми подтеками, переслаивающаяся с прослоями растительного детрита | 1,0 |
| 3. Песок серый, насыщенный стебельками мха и остатками растений | 2,4 |
| 4. Песок, насыщенный детритом, переслаивающийся с тонкими прослоями песка, почти не содержащего растительных остатков. | |

В спектрах из нижней части разреза преобладает пыльца древесных пород — до 58% (табл. 53, фиг. 45). В ее составе много пыльцы сосны (*Pinus pumila*, *Pinus* sp.), березы, меньше пыльцы ели и лиственницы. В верхней части разреза возрастает содержание пыльцы недревесных растений (46—63%), пыльца древесных пород составляет 29—45%.

Полученные спорово-пыльцевые спектры разрезов высокой поймы в нижнем течении Лены дают представление о характере растительности этого района в течение голоцена. В общих чертах она была близка к современной, но отличалась значительно большим участием древесных пород.



Фиг. 44. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений высокой поймы на левом берегу р. Бэдэр в 1 км выше впадения ее в р. Лену



Фиг. 45. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений высокой поймы на правом берегу Оленекской протоки в дельте р. Лены

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений высокой поймы Лены, у пос. Кюсюр
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		43	44	45	47	48	49	50	51	52	53	54	56	59	60	61	62	
Литологическая характеристика	Сосчитано зерен пыльцы и спор	Песок с галькой			Песок								Пески с растительными остатками					
		27	162	307	299	307	311	317	312	308	329	210	319	311	316	291	312	
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	4*	35	53	57	58,5	54	56	35	52	69	42	52	66	53	77	43,5	
	Пыльца недревесных растений	2*	20	8	22	17	30	26	49	22	21	13	19	25	28	11,5	32,5	
	Споры	21*	45	39	21	24,5	16	18	16	26	10	45	29	9	19	11,5	24	
Пыльца древесных пород	Pinaceae																	
	<i>Picea</i>	—	1*	10	6	6	8	7	4	7	0,5	9	3	2	4	3	6	
	<i>Abies</i>	—	—	—	—	0,5	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Larix</i>	—	3*	1	1	1,5	—	2	4	2	0,5	—	—	2	1	2	1	
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	10*	29	18	22	20	14	15	26	20	18,5	19	19	16	14	19	
	<i>Pinus</i> sp.	—	4*	25	18	22	13	23	23	13	6	60,5	38	7	11	5	37	
	Betulaceae																	
	<i>Betula</i> sp.	3*	12*	9	23	12	15	19	9	16	31	1	6	22	10	13	4	
	<i>Alnus</i>	1*	26	26	33	36	44	35	45	35	42	11	34	48	58	63	33	
	Salicaceae																	
<i>Salix</i>	—	—	0,5	1	1	0,5	0,5	1	—	—	—	—	2	3	2	1		
Пыльца недревесных растений	Betulaceae																	
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	—	8*	4	9	8	14	11	11	5	5	9	11	10	18	1	13	
	Ericaceae	—	1*	1	2	2	2	4	—	1	0,5	3	4	0,5	2	1	2	
	Gramineae	—	6*	1*	3*	3*	26*	1*	64	19	19	—	2*	11*	5*	6*	—	
	Cyperaceae	1*	9*	1*	13*	4*	7*	5*	20	16	16	2*	2*	8*	3*	7*	43*	
	Chenopodiaceae	—	—	—	—	1*	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	
	Compositae	—	—	1*	—	—	—	1*	2	2	1	—	—	—	—	5*	1*	
	<i>Artemisia</i>	—	1*	2*	7*	5*	8*	11*	5	4	5	1*	3*	9*	4*	1*	2*	
	Polygonaceae	—	—	1*	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Caryophyllaceae	—	—	1*	1*	1*	—	—	—	2*	—	—	1*	—	—	—	1*	
	Cruciferae	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Rosaceae	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Rosaceae (Samborba)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	
	Onagraceae	—	—	—	—	—	—	1*	1	—	1*	—	—	1*	2*	1*	—	
	Polemoniaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	
	Halorrhagaceae																	
	<i>Myriophyllum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	
	Polygonaceae (водн.)	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Неопределенные	1*	6*	3*	10*	7*	2*	13*	8	5*	7*	—	6*	15*	8*	6*	7*		

* Количество сосчитанных зерен.

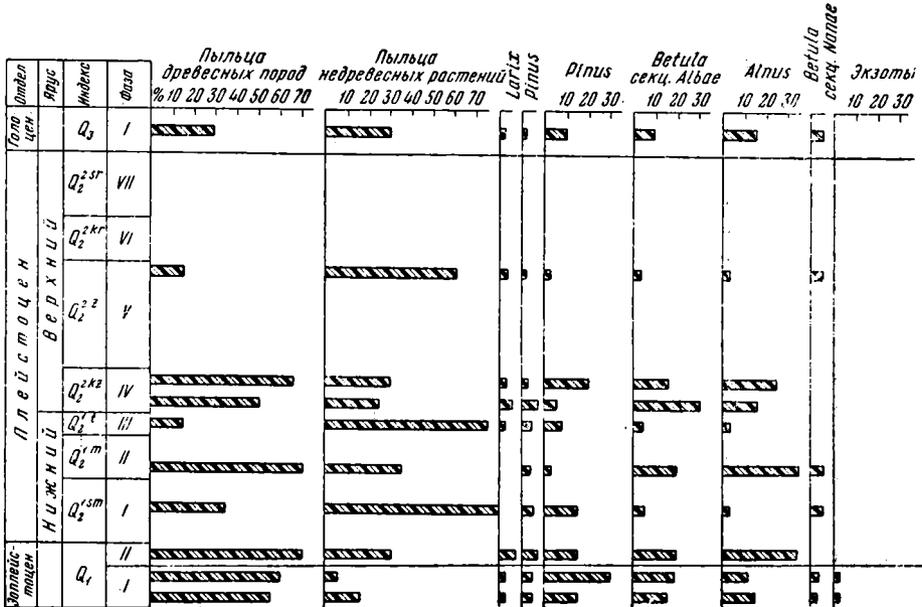
Номер образца		43	44	45	47	48	49	50	51	52	53	54	56	59	60	61	62	
Литологическая характеристика	Сосчитано зерен пыльцы и спор	Песок с галькой			Песок								Пески с растительными остатками					
		27	162	307	299	307	311	317	312	308	329	210	319	311	316	291	312	
Споры	Bryales	—	—	—	12*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Sphagnales	—	28*	38*	14*	22*	3*	24*	15*	22*	1*	30*	41*	1*	33*	—	32*	
	Filicales	15*	37*	54*	37*	37*	35*	24*	20*	46*	24*	42*	27*	15*	15*	25*	21*	
	<i>Ophioglossum</i>	1*	1*	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	
	<i>Lycopodium clavatum</i>	1*	2*	4*	1*	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>L. alpinum</i>	—	—	3*	—	3*	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>L. selago</i>	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	1*	—	1*	—	—	
	<i>L. sp.</i>	4*	4*	18*	7*	10*	10*	10*	15*	13*	8*	22*	23*	11*	11*	8*	19*	
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	2*	4*	1*	1*	—	—	—	—	1*	—	1*	—	—	—	4*	
	<i>S. sanguinolenta</i>	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

* Количество сосчитанных зерен.

В частности, в районе Кюсюра в растительном покрове принимали участие ель и ольха.

В настоящее время северные границы ареалов *Picea obovata* и *Alnus fruticosa* проходят южнее района Кюсюра.

В районе р. Бэдэр современный растительный покров представляет собой сочетание типичной арктической тундры с гипново-травяными болотами.



Фиг. 46. Схематическая сводная спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений в нижнем течении р. Лены

Спорово-пыльцевой анализ свидетельствует о том, что в голоцене древесные породы также принимали участие в растительном покрове этого района. Была найдена пыльца *Pinus pumila*, *Picea*, *Alnus*, т. е. тех древесных пород,

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений высокой поймы на левом берегу
р. Бэдэр, в 1 км выше впадения в Лену

(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008
Литологическая характеристика		Песок с растительными остатками		Ил с растительными остатками				
Сосчитано зерен пыльцы и спор		302	318	312	299	318	273	292
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	52	38	38	50	52	54	36
	Пыльца недревесных растений	43	53	54	39	39	37	49
	Споры	5	9	8	11	9	9	15
Пыльца древесных пород	Pinaceae							
	<i>Picea</i>	7	6	9	2	4	4	3
	<i>Larix</i>	2	—	3	—	—	—	—
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	20	17	14	12	16	11	15,5
	<i>Pinus silvestris</i>	1	—	—	—	—	—	—
	<i>Pinus</i> sp.	17	8	21	19	13	4	11
	Betulaceae							
	<i>Betula</i> sp.	18	25	20	20	28	13	10
	<i>Alnus</i>	35	44	33	46	39	68	60,5
	Salicaceae							
<i>Salix</i>	2,5	2,5	2	1	—	2	—	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae							
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	8	8	8	13	6	20	26
	Ericaceae	1	2	2	2	2	2	2
	Gramineae	29	35	13	19,5	26	8*	11*
	Cyperaceae	56	52	70	49	59	14*	25*
	Chenopodiaceae	—	—	—	1	1	—	—
	Compositae	—	—	0,5	—	—	1*	—
	<i>Artemisia</i>	6	3	4	10	4	6*	5*
	Polygonaceae	1	1	0,5	1	—	—	—
	Caryophyllaceae	1	—	—	1	—	—	—
	Cruciferae	2	1	—	1	1	5*	—
	Rosaceae (<i>Sanquisorba</i>)	—	—	—	1	1	—	—
	Leguminosae	—	2	—	1	1	1	—
	Dipsacaceae	1	1	0,5	—	—	—	—
Liliaceae	—	—	0,5	—	—	—	—	
Неопределенные	4	5	11	15,5	7	5*	17*	
Споры	Bryales	—	2*	1*	1*	7*	1*	1*
	Sphagnales	7*	9*	5*	11*	3*	2*	4*
	Filicales	5*	12*	15*	14*	14*	17*	24*
	<i>Lycopodium clavatum</i>	2*	—	—	—	—	—	—
	<i>Lycopodium alpinum</i>	—	2*	1*	—	—	3*	6*
	<i>Lycopodium pungens</i>	—	—	—	—	1*	—	—
	<i>Lycopodium</i> sp.	1*	2*	4*	5*	4*	2*	7*
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	1*	—	1*	—	1*	2*

* Количество сосчитанных зерен.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений высокой поймы на правом берегу
Оленевского протока в дельте Лены
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		1400	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Литологическая характеристика		Дерн	Супесь		Пески с растительными остатками								
Сосчитано зерен пыльцы и спор		288	292	320	335	339	319	307	332	316	317	311	316
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	45	34	29	28	36	37	30	53	53	58	52	51
	Пыльца недревесных растений	46	59	63	58	54	55	68	40	29	31	27	32
	Споры	9	7	8	14	10	8	2	7	18	11	21	17
Пыльца древесных пород	Pinaceae												
	<i>Picea</i>	8	12	3	1	7	2	2	5	10	9	13	4,5
	<i>Abies</i>	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
	<i>Larix</i>	6	4	2	3	7	3	—	1,5	3	5	—	1
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	24	43	22	20	26	14	8	31,5	30	22	18	16
	<i>Pinus</i> sp.	6	12	6	4	5	7	11	0,5	8	16	10	12
	Betulaceae												
	<i>Betula</i> sp.	14	14	18	8	18	23	33	23,5	20	22	24	25
	<i>Alnus</i>	42	15	49	63	37	50	46	38	29	26	35	41,5
	Salicaceae												
<i>Salix</i>	2	—	2	2	1	—	—	—	1	4	4	0,5	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae												
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	7	3	9	6	14	8	10	5	4	3	5	10
	Ericaceae	5	1	0,5	0,5	3	2	1	0,5	0,5	0,5	2	2
	Gnetaceae												
	<i>Ephedra</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Gramineae	3	2	12	1	36	13	20,5	13	8	15	9	47
	Cyperaceae	59	94	78	92	44	69	70	74	72	74	73	31,5
	Chenopodiaceae	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,8	1,5	—	3
	Compositae	15	—	0,5	—	1	—	0,5	0,8	—	—	2	1,5
	<i>Artemisia</i>	3	—	2	0,5	3	2	3	0,8	4	2	2	6
	Polygonaceae	—	—	—	—	—	—	—	0,8	—	—	—	—
	Caryophyllaceae	—	0,5	0,5	0,5	—	—	—	—	1,5	1	—	—
	Ranunculaceae	1	—	0,5	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—
	Cruciferae	6	—	1	0,5	1	—	—	—	—	—	—	—
	Rosaceae (<i>Sanquisorba</i>)	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Saxifragaceae												
	<i>Saxifraga</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	1,5
	Gentianaceae												
	<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Dipsacaceae	—	—	0,5	0,5	—	—	—	—	—	—	—	1,5
Nymphaeaceae													
<i>Nuphar</i>	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Halorrhagaceae													
<i>Muriophyllum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	
Неопределенные	12	3	4	5	14	16	5	9	13	6	11	11	

* Количество сосчитанных зерен.

Т а б л и ц а 53 (продолжение)

Номер образца		1400	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Литологическая характеристика		Дерн			Пески с растительными остатками								
Сосчитано зерен пыльцы и спор		288	292	320	335	339	319	307	332	316	317	311	316
Споры	Bryales	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sphagnales	8*	5*	10*	13*	9*	11*	1*	4*	17*	4*	12*	17*
	Filicales	15*	9*	11*	27*	18*	9*	2*	17*	29*	22*	37*	27*
	<i>Lycopodium clavatum</i>	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Lycopodium alpinum</i>	—	1*	1*	4*	—	—	—	3*	—	—	—	—
	<i>Lycopodium pungens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—
	<i>Lycopodium</i> sp.	3*	5*	3*	1*	6*	6*	1*	3*	10*	9*	16*	7*
<i>Selaginella sibirica</i>	1*	—	1*	1*	—	—	—	—	—	2*	1*	—	2*

* Количество сосчитанных зерен.

граница современных ареалов которых проходит намного южнее устья Лены. Спорово-пыльцевые спектры разреза высокой поймы в дельте Лены также характеризуются значительным содержанием пыльцы древесных пород.

На основании всего сказанного можно сделать вывод о том, что в голоцене существовал период с более благоприятным климатом, чем современный. Доказательством этого является смещение границ ареалов древесных пород (*Pinus pumila*, *Alnus*, *Betula*, *Picea*, *Larix*) далеко к северу.

В торфяниках в низовье Лены и в районе бухты Тикси (Тихомиров, 1941) были найдены растительные остатки *Larix*, *Salix* и пыльца *Pinus pumila*, *Pinus silvestris*, *Picea*. По мнению Б. А. Тихомирова, образование торфяников происходило в период послеледникового климатического оптимума. Об этом свидетельствует также значительная мощность торфяников.

Основные этапы в истории растительности в нижнем течении Лены даны на сводной спорово-пыльцевой диаграмме (фиг. 46). По сравнению с более южными и западными районами северо-восточная часть Якутии отличается своеобразием в развитии растительности в течение четвертичного периода.

Долина Яны

Эоплейстоцен

К эоплейстоцену в долине р. Яны следует относить отложения террасы, которую Н. П. Куприна считала прежде I надпойменной (Гитерман и Куприна, 1960). Позже выяснилось, что эти отложения слагают останец какой-то более древней террасы и вскрываются в цоколе I надпойменной террасы. По характеру спорово-пыльцевых спектров их можно сопоставить с отложениями Сыпного Яра в долине р. Индигирки (см. ниже).

По данным Н. П. Куприной, отложения этой террасы в 4 км ниже устья р. Адычи представлены толщей песков и галечников, в песках встречается большое количество растительных остатков.

В спорово-пыльцевых спектрах отложений этого разреза преобладает пыльца кустарников и кустарничков, пыльца травянистых растений составляет незначительный процент (табл. 54, фиг. 47). Пыльца древесных пород встречается также в больших количествах, если принять во внимание северное положение разреза. В значительном количестве найдена пыльца

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений в цоколе I надпойменной террасы р. Яны

(содержание пыльцы и спор в %)

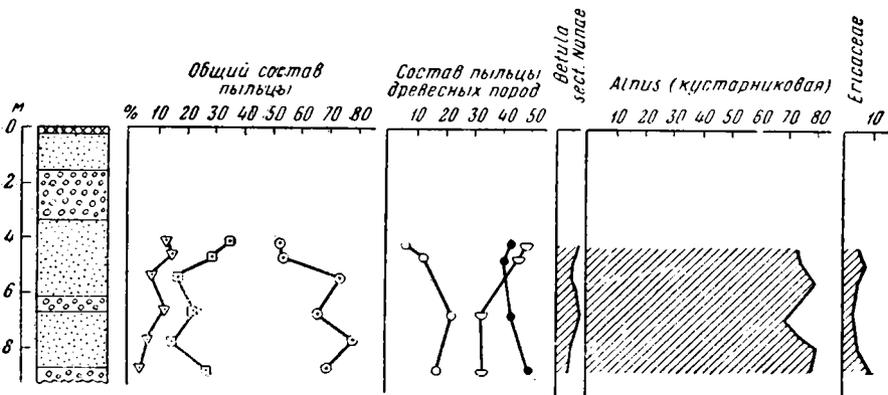
Номер образца		5819	5821	5822	5824	5826	5828
Литологическая характеристика		Сугли- нок	Песок				
Сосчитано зерен пыльцы и спор		269	303	235	311	269	315
Общий со- став пыльцы	Пыльца древесных пород	34	28	16	22	15	28
	Пыльца недревесных растений	53	54	76	66	79	69
	Споры	13	18	8	12	6	3
Пыльца древесных пород	Pinaceae	—	—	—	—	1*	—
	<i>Picea</i>	—	—	—	—	1*	—
	<i>Larix</i>	48	45	10*	33	12*	33
	<i>Pinus</i> sp.	10	10	7*	16	5*	9
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	33	32	13*	29	18*	38
	<i>Pinus pumila</i>	1	1	—	—	—	3
	<i>Pinus silvestris</i>	2	—	1*	—	—	—
	Betulaceae	—	—	—	—	—	—
	<i>Betula</i> sp.	6	12	8*	22	6*	17
	Salicaceae	—	—	—	—	—	—
<i>Salix</i>	—	—	—	1,5	—	2	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae	—	—	—	—	—	—
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	8	6	5	8	5	4
	<i>Alnus</i> cf. <i>fruticosa</i> }	74	75	79	69	80	79
	Ericaceae	5	6	4	3	4	10
	Gramineae	2*	6*	8*	23*	10*	6*
	Cyperaceae	4*	6*	4*	2*	3*	—
	Chenopodiaceae	—	—	—	—	—	1*
	Compositae	—	—	—	—	—	—
	<i>Artemisia</i>	3*	3*	2*	4*	4*	1*
	Caryophyllaceae	—	4*	2*	2*	—	3*
	Nymphaeaceae	—	—	—	—	—	1*
	Ranunculaceae	—	—	—	1*	—	—
	Cruciferae	—	—	1*	—	—	—
	Saxifragaceae	—	—	—	—	2*	—
	Onagraceae	3*	1*	3*	2*	—	4*
	Umbelliferae	1*	—	—	—	—	—
	Valerianaceae	—	—	—	—	—	—
	<i>Valeriana</i> sp.	—	1*	—	—	—	—
Dipsacaceae	—	—	—	—	—	1*	
Не определенные	5*	3*	2*	4*	5*	—	
Споры	Sphagnales	17*	31*	13*	22*	16*	6*
	Filicales	12*	13*	5*	11*	—	3*
	<i>Lycopodium</i> sp.	2*	4*	—	—	—	—
	<i>Lycopodium pungens</i>	—	—	—	1*	—	—
	<i>Selaginella sibirica</i>	4*	5*	1*	2*	—	—
	Неопределенные	—	—	—	—	1*	—

* Количество сосчитанных зерен.

лиственницы — 33—48%, сосны (главным образом *Pinus sect. Cembrae*) — до 38%, березы (древовидной) — до 22%.

По-видимому, растительность этого времени представляла собой сочетание лиственничных лесов (или редколесий), зарослей кедрового стланика в горах и кустарниковой ольхи по долине. Растительный покров отличался от современного большим флористическим разнообразием и характером самих лесных ценозов.

Климат был значительно теплее современного.



Фиг. 47. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений в цоколе I надпойменной террасы р. Яны

Плейстоцен

Нижний плейстоцен. К нижнему плейстоцену относятся отложения III надпойменной террасы (30—40 м). По данным Н. П. Куприной, в обнажении Мус-Хая вскрыт следующий разрез этой террасы:

	Мощность в м
1. Тонкие супеси неслоистые, заторфованные	1,5—2
2. Тонкие темно-серые алевриты, сильно заторфованные. Ярво выражена слоистость	30—32
3. Темно-бурые тонко- и среднезернистые пески	3—4

Отложения этой террасы содержат мощные жилы льда. В спорово-пыльцевых спектрах из нижней части разреза этой террасы преобладает пыльца недревесных растений (56—89%), однако встречается в небольшом количестве (10—12%) и пыльца древесных пород (табл. 55, фиг. 48). В составе древесных наибольшее число пыльцевых зерен принадлежит березе, встречаются зерна сосны и лиственницы. В составе недревесных значительный процент составляют кустарники (береза и ольха) и кустарнички (вересковые). Здесь имела место типичная ольхово-березовая лесотундра. Выше по разрезу характер спорово-пыльцевых спектров меняется. Резко сокращается количество пыльцы древесных пород и получает абсолютное преобладание пыльца травянистых растений, пыльца кустарников и кустарничков почти не встречается. Среди травянистых в больших количествах отмечена пыльца полевой, злаков, разнотравья, пыльцы осок значительно меньше, чем в спектрах нижней части разреза. По всему разрезу много спор *Selaginella sibirica*. Характер спектров верхней части разреза иной: они отвечают растительности типично тундровой, возможно, перигляциальной со значительным участием ксерофитов.

Следовательно, во время формирования верхней части III надпойменной террасы климат был суровым и континентальным. По-видимому, это было связано с эпохой оледенения. Подтверждением служат находки в разрезах

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений III надпойменной террасы р. Яны
(обнажение Мус-Хая)

(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		37	38	39	41	42	43	33	34
Литологическая характеристика		Песок		Сугли- нок	Песок				
Сосчитано пыльцы и спор		157	190	153	188	217	307	322	321
Общий со- став пыльцы	Пыльца древесных пород	8	7	—	1	6	10	12	11,5
	Пыльца недревесных ра- стений	90	85	97	96	93,5	89	56	80,5
	Споры	2	8	3	3	0,5	1	32	8
Пыльца древесных пород	Pinaceae								
	<i>Larix</i>	—	—	—	—	—	—	14*	2*
	<i>Pinus</i> sp.	—	5*	—	1*	1*	3*	8*	9*
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	—	—	—	—	—	8*	1*
	<i>Pinus pumila</i>	—	—	—	—	—	—	—	1*
	Betulaceae								
	<i>Betula</i> sp.	12*	2*	—	1*	3*	26*	6*	20*
	<i>Alnus</i> sp.	—	7*	—	—	8*	—	—	—
	Salicaceae								
	<i>Salix</i>	—	—	—	—	—	2*	2*	3*
Пыльца недревесных растений	Betulaceae								
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	40	0,5	2	1	19	15	19	6
	<i>Alnus</i> cf. <i>fruticosa</i>	54	—	—	—	—	16	28	53
	Ericaceae	2	—	—	—	1	1	10	1,5
	Graminae	2*	45,5	44	62	57	60	23,5	33
	Cyperaceae	—	1	1	13	19	16	18	23
	Chenopodiaceae	—	2	—	—	—	1,5	—	—
	Compositae	—	15	1	3	1	1,5	4	2
	<i>Artemisia</i>	—	13	21	6	9	9	18	11
	Polygonaceae	—	—	—	—	—	—	—	1
	Caryophyllaceae	—	10	10	6	2,5	1,5	10	8
	<i>Cerastium maximum</i> (?)	—	—	2	—	—	—	—	—
	Ranunculaceae	—	—	—	—	0,5	—	—	—
	Cruciferae	—	1	1	—	—	—	—	—
	Rosaceae	—	0,5	—	—	—	—	—	—
	<i>Sanquisorba</i>	—	—	10	—	—	—	—	—
	Leguminosae	—	—	—	1	—	—	—	—
	Onagraceae	2*	—	—	—	—	0,5	3	3
	Plumbaginaceae	—	—	1	—	—	—	—	—
	Polemoniaceae	—	0,5	1	—	—	—	—	—
	Labiatae	—	—	—	—	—	0,5	—	—
	Rubiaceae	—	0,5	1	—	—	—	—	—
	Potamogetonaceae								
<i>Potamogeton</i>	—	—	—	—	—	0,5	—	—	
Polygonaceae (водн.)	—	—	—	—	—	—	—	1	
Неопределенные	3*	11	7	9	11	9	23,5	18	

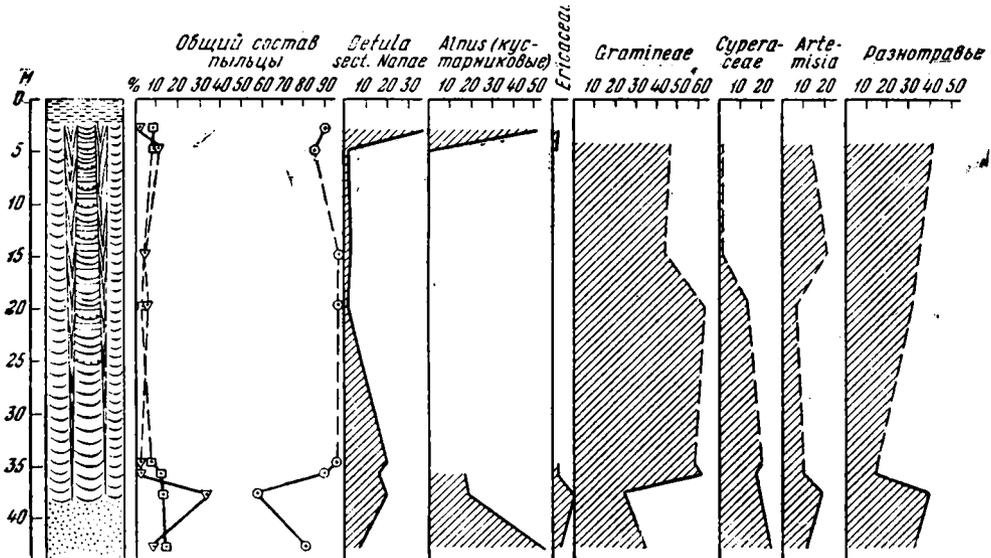
* Количество сосчитанных зерен.

Номер образца		37	38	39	41	42	43	33	34
Литологическая характеристика		Песок		Суглинок	Песок				
Сосчитано пыльцы и спор		157	190	153	188	217	307	322	321
Споры	Sphagnales	—	1*	—	—	—	—	41*	13*
	Filicales	—	—	2*	—	1*	2*	22*	9*
	<i>Lycopodium alpinum</i>	1*	—	—	—	—	—	—	1*
	<i>Lycopodium</i> sp.	2*	—	—	—	—	—	3*	1*
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	15*	2*	5*	—	1*	28*	2*
	<i>Selaginella sanguinolenta</i>	—	—	—	—	—	—	8*	—

* Количество сосчитанных зерен.

террасы *in situ* костей *Elephas primigenius* раннего типа и крупных форм *Equus caballus* (определение Э. А. Вангенгейм).

Верхний плейстоцен. К верхнему плейстоцену в долине р. Яны относятся аллювиальные отложения II надпойменной террасы, высотой от 15—17 до 20 м над урезом реки. По данным Н. П. Куприной,



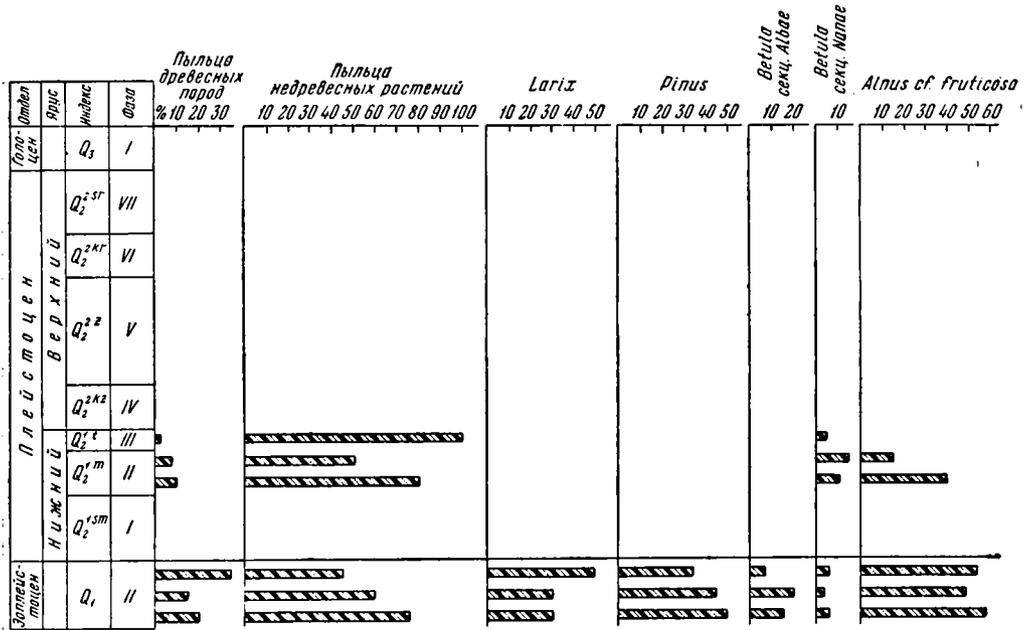
Фиг. 48. Спорно-пыльцевая диаграмма отложений III надпойменной террасы р. Яны (обнажение Мус-Хая)

в строении террасы принимают участие тонкие супеси и суглинки темно-серого цвета. В некоторых разрезах в верхней части присутствуют торфяники. Из отложений этой террасы пыльца оказалась лишь в четырех образцах, поэтому затруднительно говорить о характере растительности во время ее формирования. Следует все же отметить, что в спорно-пыльцевых спектрах (табл. 56) пыльца древесных пород составляет довольно высокий для этих районов процент — от 15 до 45. Среди них найдены: лиственница, ель, сосна, береза (древесные и кустарниковые формы), ольха (возможно, *Alnus fruticosa*). Полученные спектры отвечают лесотундровому типу растительности. Таким образом, по сравнению с типично тундровыми спектрами

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений II надпойменной террасы р. Яны
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		5811	5814	5846	5847
Литологическая характеристика		Пески			
Сосчитано зерен пыльцы и спор		91	182	100	227
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	45	32	15	14
	Пыльца недревесных растений	53	67	76	76
	Споры	2	1	9	10
Пыльца древесных пород	Pinaceae				
	<i>Picea</i>	2*	—	—	—
	<i>Larix</i>	2*	9	1*	1*
	<i>Pinus</i> sp.	6*	3	—	11*
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	3*	2	—	2*
	<i>Pinus silvestris</i>	—	—	—	—
	Betulaceae				
<i>Betula</i> sp.	14*	38	6*	7*	
<i>Alnus</i> sp.	14*	48	6*	10*	
Пыльца недревесных растений	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	2*	9	1	1
	Gramineae	21*	39	55	45
	Cyperaceae	—	9	—	10
	Chenopodiaceae	1*	6	1,5	—
	Compositae	3*	9	5	8
	<i>Artemisia</i>	8*	15	9	11
	Polygonaceae	—	1	—	—
	<i>Polygonum viviparum</i>	—	1	—	—
	Caryophyllaceae	1*	9	5	7
	Ranunculaceae	—	2	1,5	0,5
	Cruciferae	1*	—	—	2,5
	Saxifragaceae	—	1,5	—	0,5
	Rosaceae	—	1,5	—	—
	Ericaceae	—	1	—	1
	Plumbaginaceae	1*	—	—	0,5
	Rubiaceae	—	1	—	—
	Halorrhagaceae				
<i>Myriophyllum</i>	—	2	—	—	
Неопределенные	10*	15	11	15	
Споры	Sphagnales	1*	—	—	2*
	Filicales	1*	2*	1*	1*
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	—	8*	19*
	Неопределенные	—	—	—	2*

* Количество сосчитанных зерен.



Фиг. 49. Схематическая сводная спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений в долине р. Яны

разреза Мус-Хая, спектры II надпойменной террасы р. Яны характеризуют период потепления. История развития растительности в долине р. Яны иллюстрируется сводной спорово-пыльцевой диаграммой (фиг. 49).

Долина Индигирки

Эоплейстоцен

К эоплейстоцену в долине р. Индигирки относятся отложения, содержащие флору, близкую по составу флоре острова Сардах (дельта Лены). Спорово-пыльцевые спектры, сходные со спектрами отложений острова Сардах, были обнаружены нами при обработке материалов из бассейна верхнего течения р. Индигирки¹ (верхнее течение р. Тирехтях, среднее течение р. Момы).

Они содержат (табл. 57) большое количество разнообразной пыльцы хвойных пород (*Abies*, *Larix*, *Picea* из секций *Omorica* и *Euripicea*, несколько видов *Pinus*, *Tsuga*), причем в этих же спектрах были найдены пыльцевые зерна типично четвертичного облика. В составе спектра древесных пород значительный процент составляет пыльца березы и ольхи (древесные и кустарниковые формы). Встречаются единичные зерна Juglandaceae, *Ulmus*, *Tilia* (возможно, переотложенные из более древних толщ). Возраст этих отложений, по определению геологов ВИРГРУ, доледниковый (Q_1^{al}).

К эоплейстоцену, вероятно, относятся также песчано-галечниковые отложения с большим количеством растительных остатков, вскрывающиеся на р. Омолое. Еще в 1910 г. В. Н. Сукачев описал шишки хвойных

¹ Образцы эти были переданы нам Верхне-Индигирским районным геологоразведочным управлением.

Результаты спорово-пыльцевого анализа доледниковых отложений в верхнем течении
р. Индигирки (материалы ВИРГУ)
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		15	12	7	1	2	3	18	6	20	8
Литологическая характеристика		Пески с галькой									
Сосчитано зерен пыльцы и спор		341	46	402	312	315	266	285	318	270	350
Общий со- став пыльцы	Пыльца древесных пород	82	41	69	68	79	87	34	13	34	44
	Пыльца недревесных рас- тений	11	20	14	15	7	5	62	53	66	47
	Споры	7	39	17	17	14	8	4	34	—	9
Пыльца древесных пород	Pinaceae										
	<i>Picea</i> sp.	2	—	4	4	6	15	—	—	—	9
	<i>Picea</i> sect. <i>Omorica</i> . .	—	—	0,5	2	0,5	—	—	—	—	—
	<i>Tsuga</i>	1	—	2	2	3	10	—	—	—	5
	<i>Abies</i>	—	—	0,5	0,5	0,5	—	—	—	—	—
	<i>Larix</i>	0,5	—	1	0,5	1	2,5	—	—	—	1
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i> . .	4	—	10	18	6,5	25	—	—	—	8
	<i>Pinus</i> sp.	19	4*	21	14	18	26	—	—	—	13
	Betulaceae										
	<i>Betula</i> sp.	7	5*	16	16	19	5	71	4*	85	43
	<i>Alnus</i>	66	10*	45	43	45	15,5	29	5*	15	21
	Juglandaceae	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ulmaceae										
<i>Ulmus</i>	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	
Tiliaceae											
<i>Tilia</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
Salicaceae											
<i>Salix</i>	—	—	2,5	1	1	1	22	33*	11	5	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae										
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i> . .	1,5	1*	3,5	0,5	—	—	11	8	2	7
	Ericaceae	7	3*	8	5	3,5	3	1	10	1	5
	Gramineae	—	—	—	3*	—	1*	3	27	3	3
	Cyperaceae	4*	2*	—	1*	2*	—	76	21	88	76
	Chenopodiaceae	—	—	—	—	1*	—	—	1	—	—
	Compositae	—	—	—	—	—	—	1	9	0,5	—
	<i>Artemisia</i>	—	1*	—	—	—	—	1	6	0,5	2
	Polygonaceae	—	1*	1*	—	—	—	—	2	—	—
	Caryophyllaceae	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
	Cruciferae	—	—	—	1*	—	—	—	9	—	1
	Rosaceae	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
	<i>Comarum palustre</i> . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
	Onagraceae	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—
	Dipsacaceae	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Sparganiaceae	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	
Неопределенные	5*	1*	6*	19*	9*	4*	17	27	8	18	
Споры	Sphagnales	17*	2*	39*	13*	12*	4*	8*	102*	—	10*
	Filicales	5*	13*	16*	37*	28*	11*	2*	1*	—	15*
	Ophioglossaceae	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—
	<i>Lycopodium</i> sp.	—	1*	13*	3*	2*	3*	—	1*	—	4*
	<i>Selaginella sibirica</i> . .	—	—	1*	—	—	2*	1*	4*	—	—
Неопределенные	—	2*	—	—	—	1*	—	—	—	1*	

* Количество сосчитанных зерен.

с р. Омолоя, определенные им из сборов К. А. Воллосовича. Последний считал отложения, содержащие эти шишки, доледниковыми.

В. Н. Сукачевым (1910) были определены шишки: *Pinus monticola* Dougl. (секция *Strobis*), *Picea Wollosowiczi* Sukaz, близкая *P. Breweriana* Wats, произрастающей в настоящее время в Калифорнии, *Pinus* sp. (секция *Pinaster*), а также древесина *Picea Wollosowiczi* и *Pinus monticola*. Кроме того, были найдены шишки лиственницы, близкой к *Larix sibirica* (в настоящее время в данной местности встречается лишь *L. dahurica*).

По мнению В. Н. Сукачева, эпоха, в которую росли перечисленные выше породы, характеризовалась не такими суровыми условиями, как в настоящее время, но и не мягким климатом. С другой стороны, эти находки свидетельствуют о родстве флор Восточной Азии и Северной Америки.

В 1956 г. в нижнем течении р. Омолоя геологические исследования проводились Тиксинской экспедицией НИИГА (В. Н. Кайялайнен и С. Н. Симонов, 1957). Флора из изучавшихся отложений определялась П. И. Дорофеевым. Были найдены макроскопические растительные остатки: *Pinus* cf. *sibirica*, *Pinus* cf. *silvestris*, *Pinus* sect. *Strobis*, *Pinus monticola*, *Larix* cf. *sibirica*, *Picea Wollosowiczi*, *Picea anadyrensis*, *Abies* sp., *Betula* sp. (sect. *Albae*), *Betula* sp. (sect. *Costatae*), *Alnus* cf. *fruticosa*, *Ericaceae*, *Ostrya* sp., *Epipremnum crassum* и остатки водных растений. По мнению П. И. Дорофеева, отложения, содержащие флору, предположительно плиоценовые. Геологи НИИГА, изучавшие эти отложения, считают их доледниковыми (нижнечетвертичными). Это не противоречит, по нашему мнению, возможности отнесения их к эоплейстоцену, тем более, что по характеру содержащейся в них флоры они сходны с флорой, устанавливаемой по спектру в отложениях, относимых нами к эоплейстоцену. Для всех этих флор характерно участие экзотов, наряду с типично четвертичными элементами.

А. П. Васьковский (Васьковский, 1959; Васьковский и Засухина, 1960) в верховьях рек Колымы и Индигирки описал находки флоры из раннечетвертичных отложений. В бассейне р. Неры (верхняя часть джелканской лигнитонной толщи) им были определены шишки: *Pinus monticola* Dougl., *P. Nagajevii* Vassk., *Picea anadyrensis* Kryscht., *Tsuga minuta* Vassk. В бассейне р. Тобычана: *Tsuga* sp., *Picea anadyrensis* Kryscht., *Larix sibirica* Ldb., *L. dahurica* Turcz., *Picea* секции *Omorica*, *Pinus* секции *Eupitys*, *Betula* sp.; из этих же отложений была найдена пыльца сходного состава.

В бассейне р. Седедемы (левый приток Колымы) в отложениях, слагающих высокую поверхность (80—100 м над уровнем реки), были собраны многочисленные шишки (Васьковский и Засухина, 1960). Среди них определены: сосны из секций *Taeda*, Spach., *Banksia* Mayr, *Pinus saxiana* Vassk., *Tsuga oblonga* Miki., *Picea* sp. (секции *Omorica*). Возраст седедемских глин и суглинков определяется автором как ранний антропоген (эоплейстоцен).

По мнению А. П. Васьковского (1959), важнейшей чертой раннечетвертичной флоры было присутствие в ее составе западноамериканских и японских горных форм.

Сравнивая состав флор из тех пунктов, где были изучены эоплейстоценовые отложения, мы убеждаемся в том, что они близки по составу, независимо от широтного положения исследованного разреза. Это заставляет прийти к выводу, что в течение, видимо, первой половины эоплейстоцена на значительной части территории Восточной Сибири была распространена тайга с участием *Picea Wollosowiczi*, *Pinus monticola*, *Tsuga*, *Juglans cinerea*, но уже с примесью *Picea obovata* и видов *Larix*, *Pinus* sp. и др.

Стратиграфически выше в долине р. Индигирки лежат отложения, выполняющие тектоническую депрессию Шангинского дола и выделенные Ю. А. Лаврушиным в шангинскую свиту (Лаврушин и Гитерман, 1961). В свою очередь, эта свита подразделяется им на две подсвиты: нижнешангинскую и верхнешангинскую. Отложения нижешангинской подсвиты в разрезе Сыпной Яр, в 70—90 км выше пос. Ожогоино по описанию

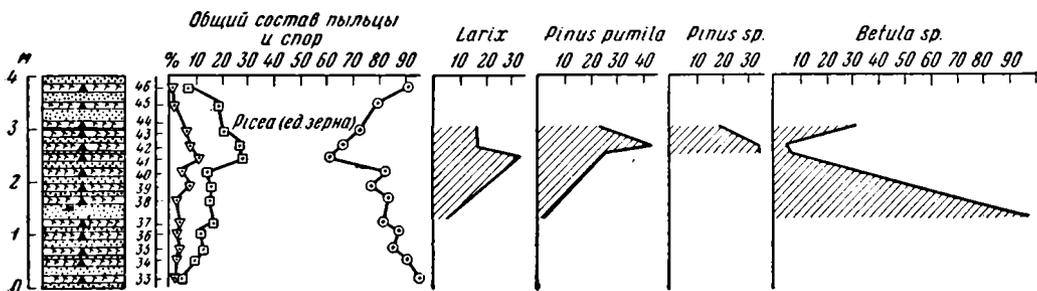
Ю. А. Лаврушина снизу вверх, начиная от уреза воды, представлены следующими пачками:

- | | |
|--|--------------------|
| | Мощность в м |
| 1. Пачка мелкозернистых песков темно-серого цвета, сильно слюдистых. В песках содержится значительное количество растительных остатков, а также неравномерно распределенные по толще отдельные линзы темно-бурого торфа; мощность их 0,05—0,1 м и протяженностью до нескольких метров. Гачка сильно льдиста, заканчивается прослоем горизонтальнослоистого торфа (мощность 0,4). Видимая мощность | 2,5 |
| 2. Пачка тонкого горизонтального чередования песков и алевритов. Пески тонкозернистые, слюдистые зеленовато-серого цвета, залегают в виде горизонтально вытянутых полос толщиной до 0,02—0,05 м. Между ними залегают очень тонкие прослои алевритов, обычно имеющих постепенную нижнюю границу с песками и более резкую — верхнюю; граница с вышележащей пачкой четкая | 3,5—4,0
0,2—0,3 |
| 3. Торф темно-бурый, листоватый | 1,0—1,5 |
| 4. Пачка мелкозернистых песков зеленовато-серого цвета, полимиктовых, слюдистых. В песках хорошо выражена косая слоистость диагонального типа, которая образована слоями более заиленного и менее заиленного песка. В песках найдены раковины пресноводных моллюсков и остатки древесины. Отложения мерзлые, как и в предыдущих пачках, но менее льдистые. Граница с вышележащей пачкой резкая | 4,0 |
| 5. Пачка горизонтального переслаивания торфа и песков. Торф темно-бурый горизонтальнослоистый, со значительным количеством растительных остатков. Торф залегают в виде прослоев, толщина которых колеблется от 0,4 до 0,01 м. Пески тонкозернистые, грязновато-серые слюдистые горизонтальнослоистые, залегают в виде прослоев толщиной от 0,3 до 0,01 м. В описываемой пачке встречаются стволы деревьев хорошей сохранности. Отдельные стволы деревьев в верхней части пачки захоронены в вертикальном положении. Среди них Н. Г. Сенкевич были определены <i>Larix</i> sp., <i>Picea</i> sp. Верхняя граница описываемой пачки резкая и подчеркнута ярусом реликтовых ледяных жил | 4,0 |

Из слоя 5 были отобраны образцы на спорово-пыльцевой анализ. Как видно из таблицы и диаграммы (табл. 58, фиг. 50), во всех полученных спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца недревесных растений (кустарников, кустарничков и трав) — 61—95%, пыльца древесных пород максимум составляет 28%, споры от 1 до 11%.

В составе спектра древесных пород в значительном количестве встречается пыльца лиственницы — до 33%, сосны свыше 50% (преобладает *Pinus pumila*), древовидной березы до 35%, в верхней части слоя встречены единичные зерна ели (3%). В составе недревесных многопыльцы кустарниковых ольхи и березы, а также вересковых; среди травянистых растений первое место занимает пыльца осок до 92%.

Судя по составу спектров во время формирования осадков нижней части шангинской свиты, в изученном районе господствовала лиственничная тайга, с участием *Pinus pumila*, древовидной березы и с незначительной примесью ели. Причем две последние породы в данной районе в настоящее время не произрастают.



Фиг. 50. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений нижней

Изучение поверхностных проб, взятых в современных лиственничных лесах, показывает, что наибольший процент лиственницы в них 9—10%. На этом основании можно утверждать, что спектры Сыпного Яра свидетельствуют о произрастании в изученном районе лиственничной тайги более южных вариантов, чем современная тайга северной подзоны лесной зоны Якутии. Это подтверждается также находками единичной пыльцы ели, которая, как известно, далеко не разнесится. Современный ареал последней расположен значительно южнее исследованного района. Большое содержание пыльцы кустарниковых форм ольхи и березы указывает на распространение по долинам рек ольхово-березовых зарослей. Состав спорово-пыльцевых спектров свидетельствует о том, что климат в эпоху формирования нижней части шангинской свиты был значительно теплее современного¹. Судя по стратиграфическому положению осадков, образование их происходило в период домаксимального оледенения. Состав спорово-пыльцевых спектров этих отложений дает основание относить их к верхам эоплейстоцена.

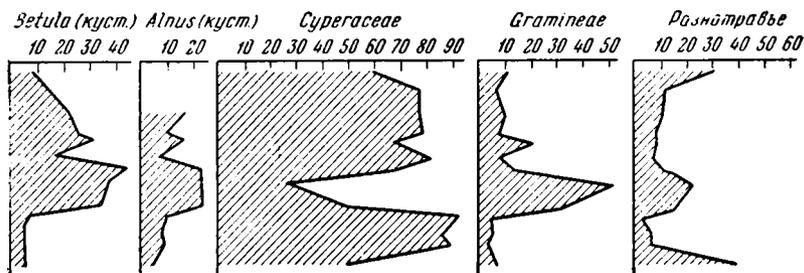
Плейстоцен

Нижний плейстоцен. К нижнему плейстоцену мы относим отложения аллаиховской свиты, выделенной Ю. А. Лаврушиным. Отложения этой свиты были описаны им по левому берегу Аччагай-Аллаихи, в 3,0 км от ее устья. Сверху вниз в этом разрезе вскрываются:

	Мощность в м
1а. Торф темно-бурый	0,2
1. Пачка темно-серых неяснослоистых, слабослюдистых алевролитов с очень тонкими редкими прослоями и линзами желтовато-серого, очень тонкого песка. В пачке содержится довольно значительное количество тонкого растительного детрита. Граница с лежащей ниже пачкой резкая	5,5
2. Торф темно-бурый, горизонтальнослоистый. Граница с нижележащим слоем резкая	0,3
3. Алевролиты желтовато-серые тонкопесчаные слабослюдистые. Линзовидно-горизонтальнослоистые. Особенно заметна слоистость в верхней и нижней части пачки. Граница с лежащей ниже пачкой постепенная	около 12
4. Пачка горизонтального чередования прослоев тонкозернистых песков желтовато-серого цвета, полимиктового состава, слюдистых, с хорошо выраженной крупной слоистостью ряби течения, образованной тонкими прослоями растительного детрита, и прослоев желтовато-коричневого алевролита, тонкопесчанистого, со слабо выраженной слоистостью ряби течения. Подстилается пачка прослоев мелкозернистых песков видимой мощности	1,0
Общая видимая мощность пачки	3,2—3,5
Общая видимая мощность описанной толщи	21,3

Из этого разреза, характеризующего отложения аллаиховской свиты, были отобраны образцы на спорово-пыльцевой анализ. В спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца недревесных растений — кустарников,

¹ В настоящее время в районе Сыпного Яра произрастает редкостойная лиственничная тайга типа лесотундры.



части шангинской свиты (обнажение Сыпной Яр)

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений нижней части шангинской свиты
(обн. Сыпной Яр)

(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	45	46
Литологическая характеристика		Торф								Супесь с растительными остатками				
Сосчитано зерен пыльцы и спор		226	320	201	233	320	292	320	294	300	326	296	187	264
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	4	9	12	11	16	15	16	14	28	26	20	19	8
	Пыльца недревесных растений	95	90	85	87	81	83	77	82	61	66	72	79	91
	Спores	1	1	3	2	3	2	7	4	11	8	8	2	1
Пыльца древесных пород	Pinaceae													
	<i>Picea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
	<i>Larix</i>	—	5*	3*	2*	4	—	7*	13*	33	18	17*	2*	—
	<i>Pinus pumila</i>	1*	6*	2*	6*	2	3*	11*	5*	25	43	25	5*	2*
	<i>Pinus</i> sp.	1*	7*	2*	—	—	2*	10*	13*	35	34	20	12*	3*
	Betulaceae													
	<i>Betula</i> sp.	7*	7*	16*	16*	94	41*	18*	11*	7	5	35	4*	3*
	<i>Alnus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8*	12*
Salicaceae														
<i>Salix</i>	1*	5*	1*	2*	2	—	4*	—	—	11	—	4*	1*	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae													
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	5	6	5	8	35	43	44	17	32	26	23	15	8
	<i>Alnus</i> cf. <i>fruticosa</i>	5	9	8	10	24	23	23	7	17	10	17	—	—
	Ericaceae	—	0,5	—	0,5	1	2	1	1	2	4	3	2	—
	Gramineae	7	3,5	6	5	34	53	16	9	22	9	11	8	11
	Cyperaceae	53	89	86	92	51	17	68	82	68	79	78	78	60
	Chenopodiaceae	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	—	—
	Compositae	—	—	2	—	3	5	—	—	3,5	1	3,5	1	—
	<i>Artemisia</i>	1	—	1	—	4	4	1	0,5	1	2	—	1	—
	Caryophyllaceae	—	1	—	—	3	3	2	5	3,5	2	3,5	1	—
	Ranunculaceae	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5
	Cruciferae	—	—	—	0,5	2	5	—	—	—	—	—	1	0,5
	Rosaceae	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	24
	<i>Comarum palustre</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
	Onagraceae	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	1	—	—	—
	Umbelliferae	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	1	—
	Gentianaceae													
	<i>Menyanthes</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—
Valerianaceae														
<i>Valeriana</i> sp.	—	0,5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dipsacaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Неопределенные	7	6	4	2	7	9	13	3	2	5	4	5	3	
Спores	Sphagnales	3*	2*	4*	5*	9*	2*	17*	3*	19*	11*	13*	2*	2*
	Filicales	—	1*	2*	—	1*	1*	3*	2*	6*	10*	4*	—	—
	<i>Lycopodium alpinum</i>	—	—	—	—	—	1*	—	1*	2*	3*	2*	—	—
	<i>L. appressum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—
	<i>Lycopodium</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	5*	6*	2*	2*	1*	—
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	2*	—	—
	Неопределенные	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	1*	—	—	—

* Количество сосчитанных зерен.

кустарничков и травянистых растений (табл. 59, фиг. 51). Пыльца древесных пород составляет от 1 до 12%. В ее составе встречаются единичные зерна лиственницы, ели, сосны (*Pinus pumila*, *Pinus* sp.), древовидной березы. В составе недревесных встречается пыльца кустарниковой березы 10—28%, в верхней части толщи процентное содержание ее возрастает до 37%. Кустарниковая ольха составляет 4—10%, в верхней части толщи 31%. Пыльцы вересковых — от 0,5 до 4%. В составе спектра травянистых растений в значительном количестве найдена пыльца злаков, осок, разнотравья; встречается пыльца полыней и лебедовых. В составе спор найдены сфагновые мхи, споры плаунка *Selaginella sibirica*.

Судя по характеру спорово-пыльцевых спектров, во время формирования отложений аллаиховской свиты в низовьях р. Индигирки была развита заболоченная тундра с незначительным участием кустарничков (березы и ольхи). Время формирования осадков аллаиховской свиты Ю. А. Лаврушин предположительно сопоставляет со временем максимального оледенения. По данным Н. И. Романовского (1958), на острове Большой Ляховском в отложениях, которые можно сопоставлять с аллаиховской свитой, найдена пыльца тундровых растений.

В верховьях рек Колымы и Индигирки в осадках, относимых А. П. Васьюжковским (1959) к эпохе второго оледенения, была найдена пыльца *Pinus pumila*, березы, ольхи. По материалам Н. А. Шилов и З. В. Орловой (1960), в бассейне р. Колымы (р. Аркагалы) в аллювии IV террасы, относимом авторами к предпоследнему оледенению (сопоставляется с рисским оледенением Европы), преобладает пыльца недревесных растений (60—87%).

Это дает основание говорить о том, что по всему Северо-Востоку СССР в эпоху максимального оледенения были распространены безлесные ландшафты тундрового типа с незначительным участием кустарничков. В горах в это время были горные тундры с *Pinus pumila*.

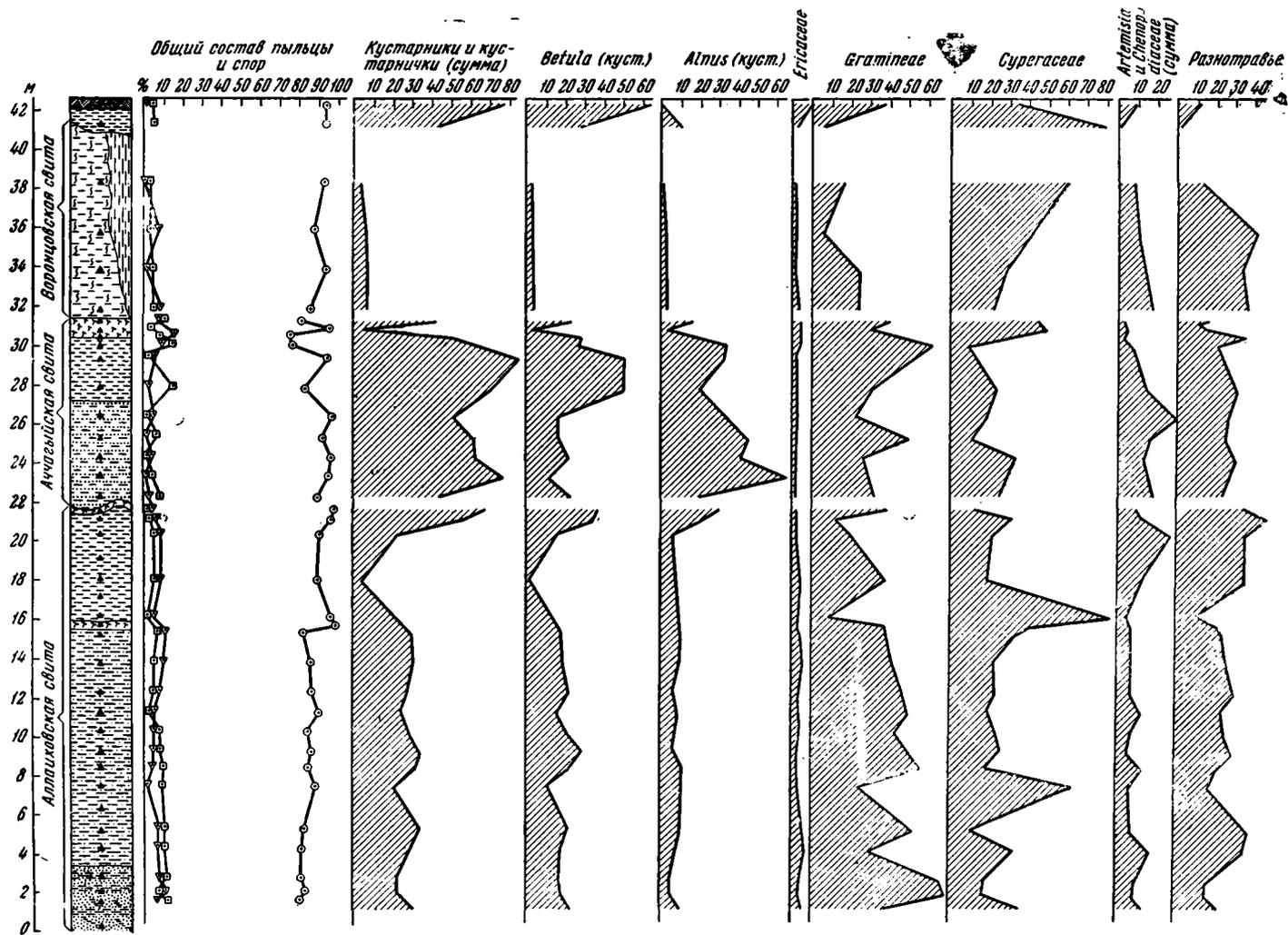
Стратиграфически выше отложений аллаиховской свиты лежат осадки, выделяемые Ю. А. Лаврушиным в ачкагыйскую свиту. На левом берегу р. Ачкагый-Аллаихи в 20 км от ее впадения в Малый Эргэ-Юрэх им был описан следующий разрез этой свиты (сверху вниз):

Мощность в м

- | | |
|---|------|
| 1. Торф темно-бурый горизонтальнослоистый, с тонкими прослоями темно-серого алевролита, слабослюдистого. В торфе встречаются крупные древесные остатки в виде горизонтально лежащих стволов небольших деревьев и веток. Граница с лежащей ниже пачкой довольно четкая, но без размыва | 0,8 |
| 2. Алевролит темно-серый неяснослоистый. Граница с лежащей ниже пачкой постепенная | 0,75 |
| 3. Алевролит темно-серый, местами желтовато-коричневый, слабослюдистый, оглеенный, с вкраплениями вивианита. Граница с лежащей ниже пачкой постепенная | 2,5 |
| 4. Алевролиты серовато-коричневые тонкопесчанистые, слабослюдистые, отчетливо горизонтальнослоистые. Слоистость образована тонкими прослоями растительного детрита. В пачке встречаются древесные остатки (береза). Слои местами изогнуты и образуют субквальные псевдоморфозы по ледяным жилам. Граница с лежащей ниже толщей резкая | 5,5 |

По сравнению со спектрами аллаиховской свиты, в спорово-пыльцевых спектрах ачкагыйской свиты (табл. 59, фиг. 51) значительно возрастает содержание пыльцы березы. В составе недревесных увеличивается процентное содержание кустарниковых форм березы и ольхи (свыше 50%), состав и процентное содержание пыльцы травянистых растений остается прежним.

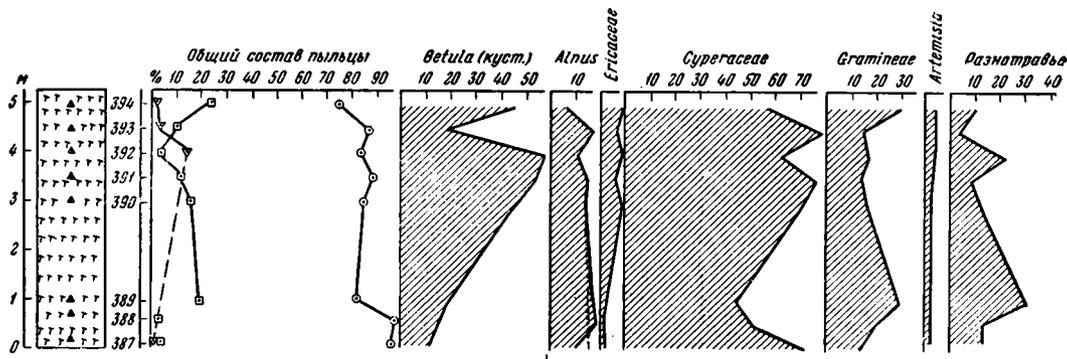
Судя по составу спектров и по находкам стволов древовидной березы, климат времени формирования ачкагыйской свиты был теплее современного. Растительность представляла собой лесотундру, но со значительно большим участием кустарниковой березы и ольхи, а также с примесью древовидной березы. В связи с этим время отложения этой свиты сопоставляется нами



Фиг. 51. Спорво-пыльцевая диаграмма отложений едомской серни в низовье р. Индикирки

с мессовским временем. В желтовато-серых алевритах острова Большого Ляховского (Романовский, 1958) были найдены древесные остатки *Salix* sp., *Betula* sp. с сохранившейся на них корой. По-видимому, эти отложения можно синхронизировать с ачкагыйской свитой Ю. А. Лаврушина.

Стратиграфически выше ачкагыйской свиты лежит воронцовская свита. В обнажении по правому берегу р. Берелех, в 5 км ниже протока Мугдановой, по данным Ю. А. Лаврушина, ее осадки лежат под почвенно-растительным горизонтом и солифлюкционными отложениями общей мощности до 2 м и представлены пачкой вогнуто горизонтальнослоистых коричневатосерых алевритов, сплошь пронизанных тонкими вертикально стоящими



Фиг. 52. Спорово-пыльцевая диаграмма озерно-аласных отложений казанцевского межледникового на правом берегу р. Берелех в 4 км ниже протока Омук-Сээн

корешками растений. Толщина слоев до 5—7 см. На контактах с мощными ледяными жилами эти породы слабо загнуты вверх. Видимая мощность около 10 м.

Спорово-пыльцевые спектры отложений этой свиты характеризуются почти полным отсутствием пыльцы древесных пород (табл. 59, фиг. 54). Встречаются лишь единичные зерна лиственницы, сосны, березы. В составе недревесных наибольший процент составляет пыльца травянистых растений — осок, злаков, разнотравья, встречается пыльца полыней и лебедовых.

Пыльца кустарников и кустарничков встречается в незначительном количестве (до 10%). Эти данные позволяют прийти к выводу, что во время формирования осадков воронцовской свиты в растительном покрове господствовала типичная тундра, в которой участки болот чередовались с ассоциациями каменной тундры, занимавшей более повышенные местобитания. Накопление осадков воронцовской свиты можно связать со временем тазовского оледенения, что подтверждается находками в ней остатков мамонта раннего типа.

Верхний плейстоцен. Стратиграфически выше воронцовской свиты лежат отложения спущенных озерных котловин, в которых обнажаются озерно-аласные отложения (омуксээнская свита). Нередко в основании они представлены темно-серыми оглеенными алевритами с большим количеством древесных растительных остатков, среди которых встречаются не крупные стволы деревьев и кора березы. Мощность нижней части этих осадков обычно не превышает 0,7—0,8 м. Верхняя часть озерно-болотных отложений представлена, как правило, торфом темно-бурого цвета, мощность которого достигает 5—6 м.

В спорово-пыльцевых спектрах одного из разрезов этих осадков преобладает пыльца недревесных растений (табл. 60, фиг. 52), главным образом кустарниковой березы, ольхи; встречается пыльца вересковых. В составе травянистых преобладает пыльца осок, меньше злаков и разнотравья.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений

(содержание)

Номер образца		463	462	461	460	459	458	457	456	455	454	453	452	450	448	446	445	444	
Литологическая характеристика		Пески															Торф		
		191	166	155	220	227	19	165	200	159	161	139	212	175	259	170	126	41	
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	12	8	10	9	10	—	9	10	7	7	3	5	4	6	—	1	2*	
	Пыльца недревесных растений	82	84	82	83	84	18*	90	86	88	86	92	88	87	83	100	97	37*	
	Споры	6	8	8	8	6	1*	1	4	5	7	5	7	9	11	—	2	2*	
Пыльца древесных пород	Pinaceae																		
	<i>Picea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	2*	—	—	—	
	<i>Larix</i>	8*	7*	8*	4*	2*	—	1*	2*	4*	1*	1*	2*	2*	2*	—	—	—	
	<i>Pinus</i> sp.	2*	3*	—	3*	8*	—	2*	1*	3*	2*	—	2*	4*	3*	—	—	—	
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	—	—	—	3*	—	—	—	2*	2*	1*	1*	—	2*	—	—	1*	
	<i>Pinus pumila</i>	—	—	—	—	—	—	—	2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Betulaceae																		
	<i>Betula</i> sp.	10*	3*	4*	11*	11*	—	9*	14*	2*	5*	2*	5*	1*	8*	—	1*	1*	
	<i>Alnus</i>	3*	1*	3*	2*	—	—	1*	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	
	Salicaceae																		
<i>Salix</i>	—	—	—	1*	—	—	2*	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—		
Пыльца недревесных растений	Betulaceae																		
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	19	17	16	17	20	2*	10	22	28	20	15	21	18	17	—	—	1*	
	<i>Alnus</i> cf. <i>fruticosa</i>	6	4	4	7	10	2*	10	10	6	7	8	6	9	10	—	—	2*	
	Ericaceae	2,5	1	2	5	4	1*	1	0,5	1	2	2	1,5	4	3	0,5	—	1*	
	Gramineae	39	68	65	28	52	10*	22	55	49	52	49	46	51	38	37	8	8*	
	Cyperaceae	35	17	18	33	11	1*	63	18	25	24	20	24	23	36	42	83	8*	
	Chenopodiaceae	—	1	1	1	1	—	—	1	—	—	2	1	1	—	—	—	—	
	Compositae	3	5	2	4	9	2*	1	9	9	9	5	10	11	5	11	1	4*	
	<i>Artemisia</i>	8	3	4	7	2	—	2	9	1	3	7	3	3	4	3	2	3*	
	Polygonaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Rumex arcticus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Caryophyllaceae	2	2	5	8	5	—	2	5	8	3	—	4	2	4	—	—	2*	
	Ranunculaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	
	Cruciferae	—	—	—	1	1	—	—	—	2	1	1	2	—	1	—	1	—	
	Rosaceae																		
	Sanquisorba	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Potentilla</i> (?)	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	<i>Rubus chamaemorus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Leguminosae	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Onagraceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	
Umbelliferae	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Gentianaceae																			
<i>Menyanthes</i>	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Valerianaceae																			
<i>Valeriana</i> sp.	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Halorrhagaceae																			
<i>Myriophyllum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Sparganiaceae																			
<i>Sparganium</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Potamogetonaceae																			
<i>Potamogeton</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Неопределенные	11	4	5	15	17	—	7	3	6	8	11	10	9	11	7	5	8*		

едомской серии в низовьях р. Индигирки
пыльцы и спор в %)

443	440	438	486	481	480	479	477	475	474	472	471	467	407	465	406	405	404	403	402	401
Пески				Торф																
80	141	210	246	292	163	275	191	242	324	182	287	327	190	300	153	111	75	188	188	191
4	4	2	1	8	3	1	6	1	14	2	14	7	2	10	4	3	3	3	5	4
90	91	97	98	90	96	97	93,5	98	84	96	78	78	98	83	88	96	90	95	95	95
6	5	1	1	2	1	2	0,5	1	2	2	8	15	—	7	8	1	7	2	—	1
—	—	—	—	1*	—	1*	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	3*	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	1*	—	—
1*	2*	1*	—	—	2*	1*	1*	2*	—	1*	5*	—	—	3*	3*	1*	—	2*	3*	—
2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4*	—	—	2*	1*	—	1*	—	—
—	—	—	—	9*	3*	—	8*	1*	39*	1*	13*	19*	3*	21*	2*	2*	1*	2*	4*	7*
—	—	—	—	14*	1*	—	—	—	5*	—	12*	1*	—	5*	—	—	1*	—	—	—
—	—	5*	3*	1*	—	1*	1*	1*	—	1*	3*	4*	*	—	—	—	—	—	3*	1*
1	15	35	37	25	12	22	17	17	51	52	27	29	4	24	4	4	4	3	30	63
—	6	23	31	18	66	42	46	36	21	34	35	20	2	16	4	3	3	1	11	2
3	1	—	0,5	—	—	0,5	—	—	—	1	3	3,5	—	4	—	1	—	0,5	3	10
38	20	12	39	33	12*	26	50	23	31	8*	63	47	31	39	24	24	6	16	8	37
20	23	33	14	26	7*	35	13	21	26	7*	11	28	52	50	25	31	45	63	82	41
—	—	1	—	1	—	—	2	1	1	1*	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
6	5	9	3	4	4*	5	9	3	4	1*	4	—	2	—	10	11	13	1	—	—
10	25	10	7	15	6*	11	12	29	12	5*	6	2	3	2	17	13	9	7	2	9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
7	4	7	1	6	2*	4	3	6	2	1*	1	—	1	—	4	4	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
3	3	1	—	1	—	4	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	13	—	—	1	—	1	—	—	—	5	—	2	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	1	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	3	—	—	—	2	—	—	—	1	3	—	1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
16	20	26	20	10	3*	13	9	14	23	1*	13	6	7	2	20	16	27	10	3	11

Номер образца		463	462	461	460	459	458	457	456	455	454	453	452	450	448	446	445	444
Литологическая характеристика		Пески														Горф		
Сосчитано зерен пыльцы и спор		191	166	155	220	227	19	165	200	159	161	139	212	175	259	170	126	41
Споры	Sphagnales	9*	13*	11*	18*	11*	1*	1*	6*	8*	11*	4*	8*	12*	17*	—	1*	—
	Filicales	1*	—	—	—	—	—	—	1*	—	1*	1*	5*	4*	10*	—	1*	—
	<i>Lycopodium</i> sp.	—	—	—	—	1*	—	—	1*	—	—	—	1*	1*	1*	1*	—	—
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	—	2*	—	1*	—	—	—	—	—	—	1*	2*	—	1*	—	2*

* Количество сосчитанных зерен.

Таблица 60

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений омуксээнской свиты (казанцевское межледниковье) в низовьях р. Индигирки (содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		387	388	389	390	391	392	393	394
Литологическая характеристика		Горф							
Сосчитано зерен пыльцы и спор		294	272	310	313	279	264	206	261
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	3	2	18	15	11	3	10	24
	Пыльца недревесных растений	96	98	82	85	89	84	87	75
	Споры	1	—	—	—	—	13	3	1
Пыльца древесных пород	Pinaceae	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Larix</i>	—	—	—	—	1*	1*	—	—
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	—	—	—	1*	—	—	2
	<i>Pinus pumila</i>	—	—	—	3*	—	—	1*	—
	<i>Pinus</i> sp.	—	—	—	—	1*	—	1*	2
	Betulaceae	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Betula</i> sp.	—	3*	30*	24*	19*	7*	8*	80
	<i>Alnus</i> sp.	—	—	5*	6*	4*	—	—	16
Salicaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Salix</i>	10*	2*	22*	13*	6*	2*	11*	19	
Состав пыльцы недревесных растений	Betulaceae	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	11	16	19	44	53	57	18	46
	<i>Alnus</i> cf. <i>fruticosa</i>	10	18	17	13	14	10	17	6
	Ericaceae	2	1	2	8	6	9	6	10
	Gramineae	15	34	29	17	14	17	15	30
	Cyperaceae	71	50	41	71	76	62	78	56
	Compositae	2	0,5	—	1	—	—	1	—
	<i>Artemisia</i>	2	2	—	—	1,5	—	4	4
	Polygonaceae	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Rumex arcticus</i>	—	—	—	1	1,5	2	—	—
	Caryophyllaceae	—	1	—	—	—	2	—	1
	Cruciferae	1	—	—	—	—	—	—	—
	Rosaceae	1	0,5	14	8	3	—	—	1
	<i>Rubus chamaemorus</i>	—	—	—	1	—	—	—	7
Valerianaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Valeriana</i> sp.	—	0,5	1	—	—	—	—	—	
Не определенные	8	10,5	15	1	4	17	2	1	
Споры	Sphagnales	2*	—	—	—	—	34*	5*	3*

* Количество сосчитанных зерен.

443	440	438	486	481	480	479	477	475	474	472	471	467	407	465	406	405	404	403	402	401
Пески				Торф																
80	141	210	246	292	163	275	191	242	324	182	287	327	190	300	153	111	75	188	188	191
2*	4*	1*	2*	3*	—	3*	—	—	6*	2*	16*	45*	—	18*	4*	—	—	2*	—	1*
1*	—	1*	—	—	—	—	—	2*	—	—	—	1*	—	1*	—	—	—	—	—	—
—	1*	—	—	—	1*	1*	—	—	1*	1*	4*	3*	—	1*	—	—	—	—	—	—
2*	2*	1*	—	2*	—	1*	1*	—	—	—	2*	—	—	—	9*	2*	5*	2*	—	1*

В составе древесных найдены пыльцевые зерна лиственницы, сосны; в большем количестве встречаются пыльцевые зерна древовидной формы березы.

Такой состав спектров показывает, что во время формирования описываемых отложений господствовала березово-ольховая лесотундра, по-видимому, со значительным участием древовидной березы. Состав растительности, учитывая северное положение разреза, свидетельствует о климате значительно более теплом, чем современный.

Учитывая стратиграфическое положение осадков и их палеоботаническую характеристику, можно относить данные отложения к казанцевскому межледниковью.

Материалы по Северо-Востоку СССР, приводимые А. П. Васьковским (1959, 1960) и относящиеся к последнему межледниковью (казанцевскому), также свидетельствуют о том, что климат в это время был значительно теплее современного.

В верховьях Колымы и Индигирки в отложениях последнего межледниковья была найдена пыльца ивы, березы, ели, кедра (*Pinus pumila*), ольхи. В синхронных отложениях в Чукотской тундре, в слое торфа со стволами деревьев были найдены чешуи *Picea obovata* и семена *Pinus pumila* (Васьковский, 1960).

По данным Н. А. Шило и З. В. Орловой (1960), в спорово-пыльцевых спектрах III надпойменной террасы р. Аркагалы (бассейн Колымы) преобладает пыльца древесных пород (64—82%). В основном это *Pinus*, *Picea*, *Salix*, *Alnus*, *Betula*. Эти отложения, по нашему мнению, можно синхронизировать с казанцевским межледниковьем.

Большой интерес представляют находки пыльцы и макроскопических остатков ели, свидетельствующие о значительно более теплом климате, чем современный, в течение казанцевского межледниковья.

В пределах современной долины Индигирки к верхнему плейстоцену относятся отложения I надпойменной террасы. Проанализированный нами разрез этой террасы наблюдается на правом берегу р. Индигирки, в 14 км выше пос. Хайгастах. По описанию Ю. А. Лаврушина (1961), в уступе террасы снизу вверх вскрыты следующие пачки:

Мощность в м

1. Пачка тонкослоистых алевритов, темно-серых слабослюдистых. Толщина слоев от 0,5 до 2 см. По слоистости в пачке встречено большое количество раковин пресноводных моллюсков 0,5—1,0
2. Пачка тонкозернистых алевритовых песков коричневатого-серого цвета с линзами и прослоями темно-серых алевритов и растительного детрита, фиксирующих довольно крупную слоистость ряби течения 2,5—3,0
3. Пачка горизонтальнослоистых песков, алевритов и растительного детрита. Начинается обычно это чередование прослоем зеленоватого-серого тонкозернистого песка, пронизанного небольшим количеством вертикально стоящих корешков травянистых растений, венчается тонким прослоем коричневатого-серого алеврита, толщиной 1—2 см. Толщина песчаных прослоев до 0,1—0,3 м. Граница с лежащей выше пачкой постепенная 5,5—6,0

4. Пачка горизонтального чередования тех же самых пород. Отличается от предыдущей тем, что мощность песчаных прослоев уменьшается до 0,05—0,1, в то время как толщина прослоев алевроита увеличивается до 0,1 м. Одновременно возрастает толщина прослоев растительного детрита до 2—3 см 3,0
 . Почвенно-растительный горизонт 0,3

Спорово-пыльцевые спектры (табл. 61, фиг. 53) этого разреза характеризуются почти полным отсутствием пыльцы древесных пород и кустарников. В составе травянистых преобладает пыльца осок, много пыльцы зла-

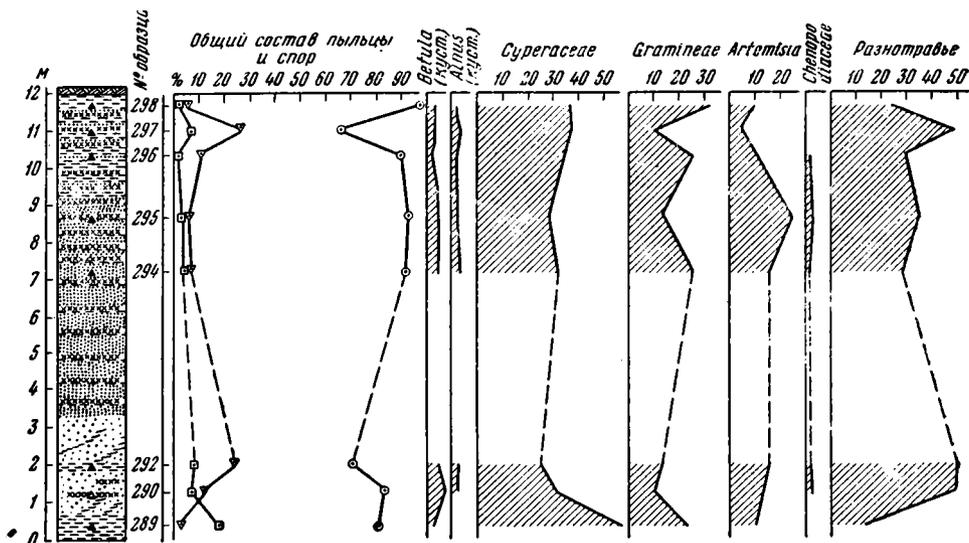
Таблица 61

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений I надпойменной террасы р. Индигирки (содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		289	290	292	294	295	296	297	298
Литологическая характеристика		Торф		Алевроиты с растительными остатками					
Сосчитано зерен пыльцы и спор		186	189	232	201	76	186	146	147
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	18	6	7	3	3	0,5	7	2
	Пыльца недревесных растений	80	83	70	91	93	90	66	97
	Споры	2	11	23	6	4	9,5	27	1
Пыльца древесных пород	Pinaceae								
	<i>Larix</i>	1*	1*	—	—	—	—	1*	1*
	<i>Pinus</i> sp.	2*	3*	9*	2*	—	—	7*	2*
	<i>Pinus pumila</i>	—	—	1*	—	—	—	1*	—
	Betulaceae								
	<i>Betula</i> sp.	—	2*	5*	—	2*	—	—	—
	<i>Alnus</i> sp.	—	1*	—	3*	—	—	1*	—
Salicaceae									
<i>Salix</i>	31*	4*	—	—	—	1*	—	1*	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae								
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	1	6	4	4	4	2	3	3
	<i>Alnus</i> cf. <i>fruticosa</i>	—	1	0,5	2	—	0,5	3	1
	Ericaceae	—	—	2	—	—	—	1	—
	Gramineae	21	9	12	25	13	25	10	33
	Cyperaceae	57	30	24	32	28	34	37	36
	Chenopodiaceae	—	1	1	1	1,5	0,5	—	—
	Compositae	1,5	16	14	10	12	12	25	10
	<i>Artemisia</i>	9	12	15	15	24	10,5	4	9
	Caryophyllaceae	1,5	6	9	4	7	6	12	1
	Ranunculaceae								
	<i>Ranunculus</i> sp.	1	—	—	—	—	—	—	—
	Cruciferae	—	5	9	2	1,5	5	2	4
	Onagraceae	—	—	—	—	—	—	1	—
	Plantaginaceae	—	1	—	—	—	—	—	—
	Rubiaceae	1	—	—	—	—	—	—	—
	Valerianaceae								
	<i>Valeriana</i> sp.	—	—	2	—	—	—	—	—
	Potamogetonaceae	—	1	—	—	—	—	—	—
	Неопределенные	8	19	14	11	13	7	9	7
Споры	Sphagnales	1*	2*	3*	—	—	3*	3*	—
	Filicales	—	1*	—	—	—	1*	1*	—
	<i>Selaginella sibirica</i>	3*	19*	51*	12*	3*	14*	35	2*

* Количество сосчитанных зерен.

ков, разнотравья. Значительный процент в спектре составляет пыльца по-
лыней (от 4 до 24%). В составе спор встречено очень много спор плаунок
Selaginella sibirica (в некоторых образцах до 35—50 зерен). Состав спектра
свидетельствует о том, что растительность времени формирования отложе-
ний I надпойменной террасы представляла типичную тундру, в которой соче-
тались ассоциации болот с более дренированными участками, на которых



Фиг. 53. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений I надпойменной террасы р. Индигирки

произрастали полыни, лебедовые и *Selaginella sibirica*. Климат в это время
был значительно холоднее современного. Формирование осадков I надпой-
менной террасы происходило, по-видимому, в эпоху зырянского оледене-
ния.

В отложениях, синхронных последнему оледенению, А. П. Васьковский
(1959) отмечает присутствие пыльцы кустарниковых видов ольхи, березы,
ивы, кедрового стланика, лиственницы, полыни и споры *Selaginella sibirica*.
Растительность в это время, по мнению этого исследователя, представляла
«тундролесостепь».

Голоцен

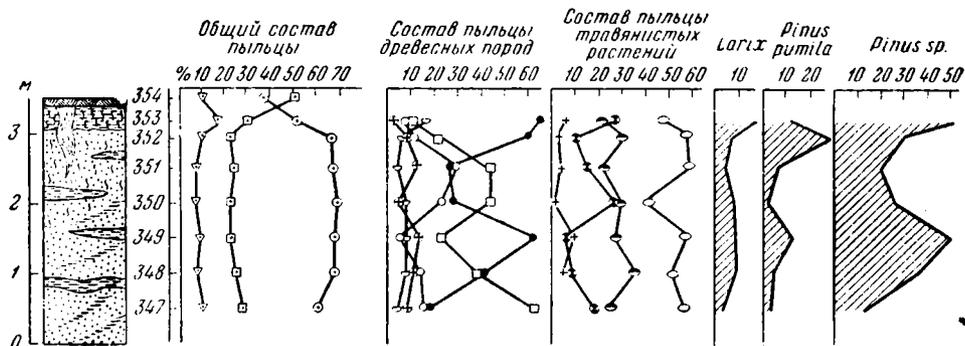
К голоцену относятся отложения высокой и низкой пойм р. Индигирки
и ее притоков. Отложения высокой поймы охарактеризованы разрезом на
левом берегу р. Индигирки, в 3 км ниже начала протоки Эрге-Юрэх.

По описанию Ю. А. Лаврушина, в данном месте вскрывается, начиная
от уреза воды, толща мелкозернистых серовато-коричневых песков с тон-
кими линзами заиления. Толща мерзлая, в верхней части нарушена узкими
ледяными жилами, шириной до 0,2—0,3 м и протяженностью по вертикали
до 0,7—0,8 м. Видимой мощности 2,2 м. Выше лежит пачка алевроитов темно-
серых, линзовиднослоистых с большим количеством тонких корешков
растений. Мощность их 0,3 м. Венчается разрез почвенно-растительным го-
ризонтом мощностью 0,1 м.

В спорово-пыльцевых спектрах этого обнажения пыльца древесных
пород содержится в значительном количестве (табл. 62, фиг. 54). В ее составе
преобладает пыльца сосны (*Pinus pumila*, *Pinus* sp.), много пыльцы листвен-
ницы (до 16%), встречается единичная пыльца ели и пихты, а также древо-

видной березы и ольхи. Пыльца недревесных растений составляет 38—69%. В ее состав входят: пыльца кустарниковых березы и ольхи, вересковых. В составе травянистых преобладает пыльца осок, много пыльцы злаков и разнотравья.

Большое количество пыльцы древесных пород в спектрах этого разреза отчасти можно объяснить заносом из более южных лесных районов, тем более, что по долинам крупных рек древесная растительность обычно продвигается значительно севернее, чем на междуречьях. С нашей точки зрения, наиболее вероятной причиной значительного количества пыльцы древесных пород в спорово-пыльцевых спектрах высокой поймы р. Индигирки являются климатические условия. Формирование осадков высокой поймы р. Индигирки происходило в период послеледникового климатического оптимума голоцена, когда граница лесной растительности смещалась далеко к

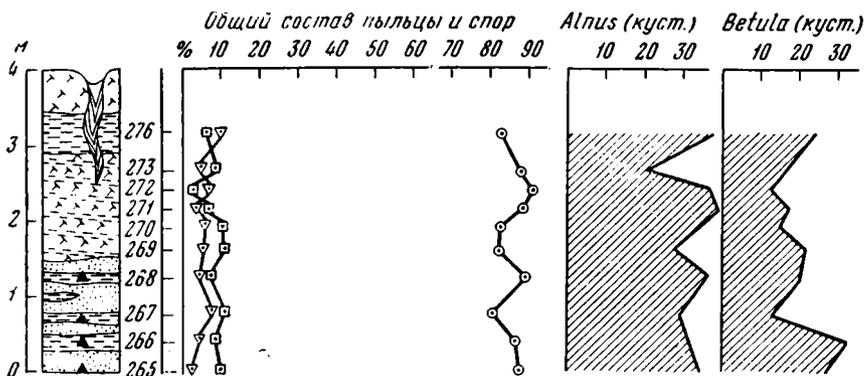


Фиг. 54. Спорово-пыльцевая диаграмма

северу. Это подтверждается и данными из других районов Сибири (Тихомиров, 1941). Однако при интерпретации спорово-пыльцевых спектров отложений высокой поймы следует учитывать возможность частичного заноса пыльцы.

В период климатического оптимума голоцена растительность в низовье р. Индигирки представляла лиственничную лесотундру с примесью древесной березы, а также кустарников — ольхи и березы. Кроме того, были распространены также и различного типа тундровые ассоциации.

Два других разреза высокой поймы дают иного типа спорово-пыльцевые



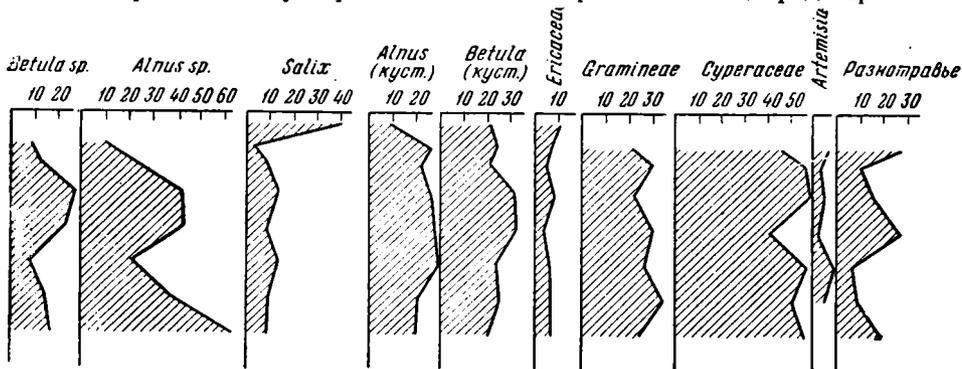
Фиг. 55. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений

спектры. Один из них был описан Ю. А. Лаврушиным на левом берегу р. Большой Эрчи, в 30 км от устья. В этом разрезе вскрыты (снизу вверх):

Мощность в м

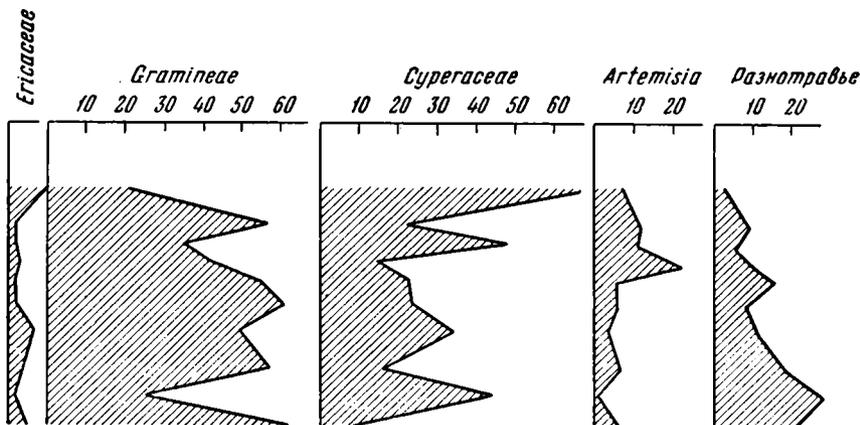
1. Пачки песков мелко- и среднезернистых, полимиктовых желтовато-бурого цвета с косой и диагональной слоистостью, с тонкими полосами заиления. Граница с лежащей выше толщей резкая 1,5
2. Торф с тонкими прослоями темно-серого алеврита. В толще встречается кора и стволы древесной березы 1,3
3. Пачка оглеенных зеленовато-серых алевритов болотного или озерного типа 0,4—0,5
4. Торф темно-бурый листоватый 0,4—0,5

В полученных спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца недревесных растений: кустарниковых видов березы и ольхи, среди травянистые



отложений высокой поймы р. Индигирки

много пыльцы злаков и осок (табл. 63, фиг. 55). В составе пыльцы древесных пород встречаются единичные пыльцевые зерна лиственницы, сосны; в большом количестве найдена пыльца древовидной березы. По сравнению со спектрами высокой поймы р. Индигирки данные спектры содержат значительно меньше пыльцы древесных пород. Это может объясняться: 1) разновозрастностью этих двух разрезов или 2) меньшим заносом пыльцы в связи с тем, что р. Большая Эрча течет целиком в пределах одной растительной зоны.



высокой поймы р. Большой Эрчи

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений высокой поймы на левом берегу
р. Индижки, в 3 км ниже Эрге-Юрях
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		354	353	352	351	350	349	348	347
Литологическая характеристика		Дерн	Алевриты с растительными остатками						
Сосчитано зерен пыльцы и спор		120	312	312	323	286	306	316	272
Общий со- став пыльцы	Пыльца древесных пород	51	30	23	25	23	23	25	29
	Пыльца недревесных ра- стений	38	52	67	67	69	67	67	60
	Споры	11	18	10	8	8	10	8	11
Пыльца древесных пород	Pinaceae								
	<i>Picea</i>	—	—	0,5	—	—	—	—	—
	<i>Abies</i>	—	1	—	—	—	—	—	—
	<i>Larix</i>	—	16	6	4	7	8	8	3
	<i>Pinus pumila</i>	3*	12	29	6	1	12	4	3
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	4*	25	—	10	5	25	17	5
	<i>Pinus</i> sp.	1*	28	30	10	21	25	19	10
	<i>Pinus silvestris</i>	—	—	0,5	—	—	—	—	—
	Betulaceae								
	<i>Betula</i> sp.	10*	8	11	27	23	8	14	16
	<i>Alnus</i> sp.	18*	10	21	43	43	22	38	63
Salicaceae									
<i>Salix</i>	41	3	8	13	8	13	9	8	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae								
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	21	24	21	31	32	24	25	21
	<i>Alnus</i> cf. <i>fruticosa</i>	9	26	22	26	28	30	21	20
	Ericaceae	11	7	5	8	4	6	6	7
	Gramineae	2*	21	30	22	30	27	35	25
	Cyperaceae	8*	47	57	59	41	57	51	56
	Compositae	1*	—	3	4	1,5	—	1	5
	<i>Artemisia</i>	3*	6	3	4	1,5	9	5	—
	Caryophyllaceae	1*	7	—	—	1,5	—	—	2
	Ranunculaceae								
	<i>Thalictrum</i>	—	—	—	—	—	—	1	—
	Cruciferae	—	—	—	—	—	—	—	1
	Rosaceae	—	1	1	4	1,5	—	3	—
	Leguminosae	2*	—	—	—	—	—	1	—
	Saxifragaceae	—	—	—	—	—	—	—	2
	Onagraceae	—	1	—	—	3	—	—	—
	Umbelliferae	—	1	—	—	—	—	—	—
	Potamogetonaceae								
	<i>Potamogeton</i>	—	—	—	—	—	1	—	—
	Polygonaceae	—	—	—	—	—	1	—	—
Не определенные	10*	16	6	7	20	5	3	9	
Споры	Sphagnales	9*	34*	25*	17*	20*	25*	14*	26*
	Filicales	3*	16*	3*	4*	3*	6*	8*	2*
	<i>Lycopodium clavatum</i>	—	—	1*	—	—	—	—	—
	<i>Lycopodium</i> sp.	—	2*	—	1*	1*	—	—	1*
	<i>Selaginella sibirica</i>	1*	5*	2*	2*	—	1*	3*	1*

* Количество сосчитанных зерен.

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений высокой поймы р. Большой Эрчи,
в 50 км от устья
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		265	266	267	268	269	270	271	272	273	276
Литологическая характеристика		Песок с растительными остатками					Торф				
Сосчитано зерен пыльцы и спор		201	293	297	221	225	275	204	224	209	256
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	10	9	12	7	12	11	6	4	8	8
	Пыльца недревесных растений	88	87	81	89	83	83	89	91	88	83
	Споры	2	4	7	4	5	6	5	6	4	9
Пыльца древесных пород	Pinaceae										
	<i>Larix</i>	—	3*	3*	3*	4*	4*	—	3*	6*	6*
	<i>Pinus</i> sp.	—	5*	—	—	1*	1*	—	—	4*	—
	<i>Pinus pumila</i>	—	2*	1*	1*	—	—	—	1*	—	—
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2*
	Betulaceae										
	<i>Betula</i> sp.	8*	15*	20*	4*	9*	8*	5*	3*	4*	9*
	<i>Alnus</i> sp.	7*	1*	4*	—	3*	7*	—	—	—	—
Salicaceae											
<i>Salix</i>	5*	—	6*	8*	10*	9*	7*	3*	4*	4*	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae										
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	27	32	13	20	21	15	17	13	16	24
	<i>Alnus</i> cf. <i>fruticosa</i>	34	31	29	36	28	34	39	37	21	38
	Ericaceae	5	2	4	6	2	2	3	2	2	10
	Gramineae	62	25	58	50	61	55	42	35	57	22
	Cyperaceae	10	44	16	34	24	23	15	48	22	66
	Compositae	2	4	—	—	2	1	3	—	—	—
	<i>Artemisia</i>	6	2	7	4	6	6	23	11	12	8
	Caryophyllaceae	2	8	2	3	1	3	1	—	—	2
	Cruciferae	—	1	—	—	—	—	3	5	—	—
	Rosaceae	3	—	7	—	—	2	—	—	—	—
	Onagraceae	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
	Umbelliferae	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—
	Polemoniaceae	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Valerianaceae										
<i>Valeriana</i> sp.	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
Неопределенные	13	14	9	9	6	8	3	1	8	2	
Споры	Sphaginales	3*	9*	21*	8*	10*	17*	9*	12*	9*	23*
	Filicales	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Lycopodium pungens</i>	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Selaginella sibirica</i>	1*	2*	—	—	1*	—	1*	1*	1*	—

* Количество сосчитанных зерен.

На левом берегу р. Берелех, в 40 км выше начала протоки Омук-Сээне Ю. А. Лаврушиным был описан еще один разрез высокой поймы. В нем вскрываются (снизу вверх):

Мощность в м

1. Алевроит темно-серый, обогащен большим количеством растительных остатков. Граница с описанным выше слоем резкая. Видимая мощность 1,5
2. Торф темно-бурый горизонтально-слоистый, с очень тонкими прослоями темно-серого алевроита. Граница с лежащей выше пачкой резкая 1,0

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений высокой поймы р. Берелех (Ельня)
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		376	377	378	379	381	383
Литологическая характеристика		Алеврит	Торф				Дерновина
Сосчитано зерен пыльцы и спор		228	234	267	252	244	156
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	7	9	10	14	6	8
	Пыльца недревесных растений	81	90	89	86	91	91
	Споры	12	1	1	—	3	1
Пыльца древесных пород	Pinaceae						
	<i>Larix</i>	—	1*	—	1*	—	—
	<i>Pinus</i> sp.	—	4*	1*	2*	3*	—
	Betulaceae						
	<i>Betula</i> sp.	12*	10*	17*	20*	6*	8*
	<i>Alnus</i> sp.	2*	3*	4*	4*	2*	—
Salicaceae							
<i>Salix</i>	2*	3*	6*	8*	4*	5*	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae						
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	40	9	8	15	17	12
	<i>Alnus</i> cf. <i>fruticosa</i>	22	21	11	13	18	3
	Ericaceae	2	1	—	2	4	47
	Gramineae	33,5	12	20	28	46	99
	Cyperaceae	33,5	82	72	68	33	1
	Compositae	15	—	—	—	5	—
	<i>Artemisia</i>	8	2	1,5	—	7	—
	Polygonaceae	—	1	—	—	—	—
	Caryophyllaceae	1	—	0,5	1	1	—
	Ranunculaceae	—	—	—	1	—	—
	Cruciferae	1	—	6	—	—	—
Неопределенные	8	3	6	2	8	—	
Споры	Sphagnales	28*	2*	2*	—	5*	2*
	<i>Lycopodium</i> sp.	—	—	—	—	1*	—
	<i>Selaginella sibirica</i>	—	—	—	—	2*	—

* Количество сосчитанных зерен.

Мощность в м

3. Алеврит грязно-серый, несколько голубоватый, с пятнами ожелезнения, пронизан корнями растений 0,4
4. Почвенно-растительный горизонт 0,1

Спорово-пыльцевые спектры этого разреза высокой поймы сходны с описанными выше спектрами высокой поймы р. Большой Эрчи (табл. 64, фиг. 56). Здесь также преобладает пыльца недревесных растений: кустарников, кустарничков и травянистых растений. Пыльцы древесных пород мало — не выше 14%, причем наибольшее количество зерен принадлежит древовидной березе. Рассмотрение спорово-пыльцевых спектров трех разрезов высокой поймы убеждает нас в том, что осадки высокой поймы р. Индигирки древнее отложений высокой поймы рек Большая Эрча и Берелех. Спектры двух последних характеризуют дальнейшие изменения растительности. Березово-лиственничная лесотундра, господствовавшая в период климатического

Результаты спорово-пыльцевого анализа отложений низкой поймы р. Индигирки
(содержание пыльцы и спор в %)

Номер образца		217	215	213	211
Литологическая характеристика		Алевриты с растительными остатками			
Сосчитано зерен пыльцы и спор		305	260	267	311
Общий состав пыльцы	Пыльца древесных пород	19	19	22	24
	Пыльца недревесных растений	73	66	67	61
	Споры	8	15	11	15
Состав пыльцы древесных пород	Pinaceae				
	<i>Larix</i>	10*	21	10	4
	<i>Pinus</i> sect. <i>Cembrae</i>	19*	58	6	—
	<i>Pinus</i> sp.	—	—	34	41
	Betulaceae				
	<i>Betula</i> sp.	4*	21	30	34
	<i>Alnus</i> sp.	4*	—	20	21
Salicaceae					
<i>Salix</i>	35	14	14	5	
Пыльца недревесных растений	Betulaceae				
	<i>Betula</i> sect. <i>Nanae</i>	24	21	15	18
	<i>Alnus</i> cf. <i>fruticosa</i>	23	38	34	24
	Ericaceae	4	6	5	8
	Gramineae	19	12	29	30
	Cyperaceae	70	66	59	52
	Compositae	—	3	2	5
	<i>Artemisia</i>	4	9	7	3
	Caryophyllaceae	2	—	1	3
	Cruciferae	—	—	1	1
	Rosaceae	—	—	—	1
	Onagraceae	—	—	—	1
	Valerianaceae				
	<i>Valeriana</i> sp.	—	1	—	—
Неопределенные	5	9	1	4	
Споры	Sphagnales	20*	26*	21*	32*
	Filicales	1*	9*	7*	7*
	Ophioglossaceae	—	—	—	1*
	Lycopodiales	1*	2*	—	1*
	<i>Selaginella sibirica</i>	2*	1*	1*	3*

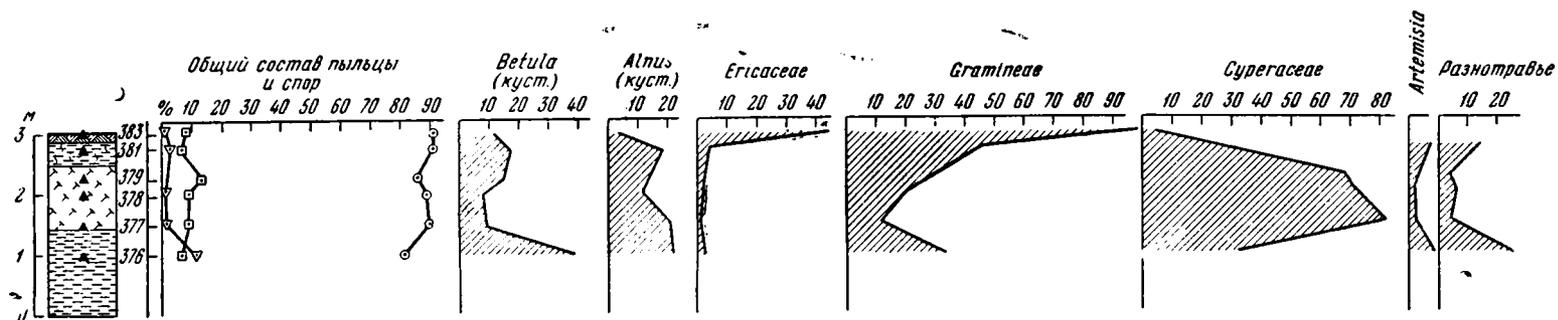
* Количество сосчитанных зерен.

оптимума, сменилась кустарниковой тундрой, с незначительной примесью древесных пород (вполне возможно, что пыльца древесных пород заносная).

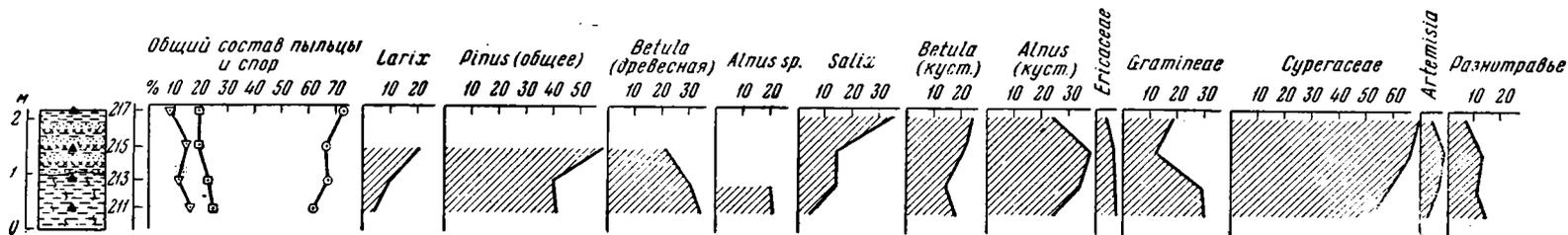
В разрезе низкой поймы р. Индигирки, по описанию Ю. А. Лаврушина, вскрыты (снизу вверх):

Мощность в м

1. Темно-серый оглеенный и опесчаненный суглинок, слюдястый, с беспорядочно разбросанными пятнами ожелезнения. Суглинок в верхней части содержит много полусгнивших корешков хвоща — следы зарастания озера. Верхняя граница старичных отложений резкая. Видимая мощность 1,0



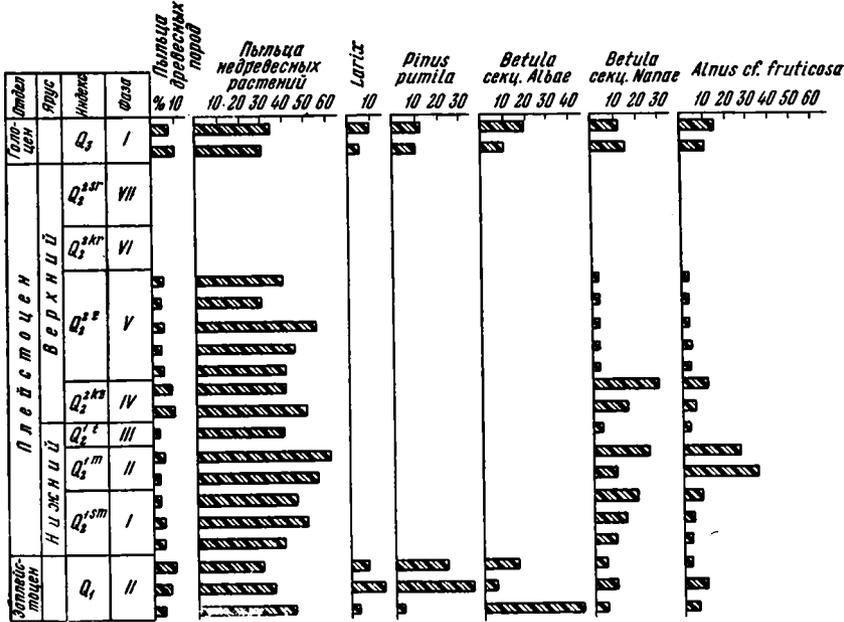
Фиг. 56. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений высокой поймы р. Берелех (Елонь)



Фиг. 57. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений низкой поймы р. Индигирки

2. Пойменный аллювий представлен пачкой темно-серых мелкозернистых песков, с четко выраженной тонкой прерывистой горизонтальной слоистостью, образованной тонкими линзочками растительного детрита и темно-серым суглинком 1,1

Спорово-пыльцевые спектры низкой поймы р. Индигирки содержат много (19—24%) пыльцы древесных пород (табл. 65, фиг. 57): лиственницы, сосны, березы. Значительно больший процент (61—73%) составляет пыльца



Фиг. 58. Схематическая сводная спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений в долине р. Индигирки

недревесных растений: кустарников, кустарничков и трав. Большое количество пыльцы древесных пород следует отнести главным образом за счет заноса.

Если принять эту поправку, то растительность времени формирования низкой поймы была близка к современной и представляла ольхово-березовую лесотундру в сочетании с различными тундровыми ассоциациями. Основные этапы истории развития растительности в долине р. Индигирки представлены на сводной спорово-пыльцевой диаграмме (фиг. 58).

Глава 5

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЯКУТИИ В ТЕЧЕНИЕ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА

Для того чтоб получить представление об основных этапах истории развития растительности и флоры Якутии в четвертичном периоде, необходимо хотя бы кратко остановиться на характере ее современного растительного покрова и составляющих его элементах флоры. Основой современной флоры Якутии являются бореально-таежные элементы (Караваев, 1958)¹. Среди них выделяются более древние, характерные для темнохвойных лесов, и более молодые, связанные со светлохвойной тайгой.

Представители флоры темнохвойных лесов распространены в южных, наиболее влажных районах Якутии. К ним относятся папоротники, плауны, а также ряд цветковых растений, среди которых выделяются: евроазиатские виды, среднесибирские, азиатско-американские, охотско-маньчжурские. На территории Якутии широко распространены также элементы степной флоры, произрастанию которых благоприятствует сухой, континентальный климат. В состав якутской флоры входят также арктические и альпийские виды.

На территории Якутии выделяется семь флористических районов (Караваев, 1958). Из них шесть районов (Алданский, Центральнo-Якутский, Верхне-Вилуйский, Оленекский, Яно-Индигирский, Колымский) объединяются в группу лесных. Седьмой район — арктический. Лесные районы занимают 90% общей площади Якутии. Таежные пространства Якутии могут быть подразделены на две растительные подзоны, а каждая из подзон — на две широтные полосы:

1. Подзона среднетаежных лесов:

а) полоса лиственничных, преимущественно горных лесов сибирского типа, с участием темнохвойных пород (сибирский кедр, сибирская ель и пихта);

б) полоса мохово-кустарничковых и травяных лиственничных и сосново-лиственничных лесов (реже сосновых) с участками интразональной растительности лесостепного типа;

2. Подзона северо-таежных лесов:

а) полоса северо-таежных кустарничково-мохово-лишайниковых лиственничных лесов и болот;

б) полоса предтундровых лиственничных редколесий (местами с типичными участками лесотундры и болот).

В состав арктического района входят зоны тундровая и полярно-пустынная.

¹ Первая работа по флоре Якутии была опубликована В. Л. Комаровым в 1926 г. Работа М. Н. Караваева, вышедшая из печати в 1958 г., является единственной полной сводкой по современной флоре и растительности Якутии в настоящее время.

1. Алданский район занимает южную часть Якутии, южную часть бассейна Алдана, бассейн р. Олекмы. Район характеризуется выпадением относительно большого количества осадков и относится к среднетаежной зоне. Флора района типично горнолесная, бореальная. Основным эдификатором растительности является *Larix dahurica*, к которой примешивается *Picea obovata*, *Pinus silvestris*, реже *Pinus sibirica*, еще реже *Abies sibirica* или *Picea ajanensis*.

В горах, начиная с высоты 650—700 м над уровнем моря, появляются горные леса, высокогорные редколесья, а выше 900—1000 м они сменяются растительностью гольцов. В подгольцовом кустарниковом поясе много *Pinus pumila*, *Betula Middendorffii* и кустарниковой ольхи. Выше границы лесной растительности и кустарникового пояса идут гольцы, покрытые мохово-лишайниковыми и лишайниково-каменистыми тундрами.

Характерным для Алданского флористического района является проникновение на его территорию многих растений, свойственных охотской и амурской флоре. Степные явления в данном районе почти не выражены.

2. Центральнo-Якутский район. Характерным признаком его является широкое развитие лугово-лесостепных, лугово-болотно-лесных ландшафтов, со свойственным им комплексом почв лугово-степного, лугово-солончакового и лесостепного типа. Район занимает обширную Центральнo-Якутскую равнину, омываемую нижним течением Алдана, средней Леной и Вилюем.

Климат Центральной Якутии резко континентальный. Он характеризуется высокими летними температурами при очень низких температурах зимы и высокой активностью солнечной радиации.

В Центральной Якутии тайга часто прерывается безлесными пространствами. Количественное соотношение безлесных и лесных пространств в разных частях района различно. Наибольшие площади заняты лесами в нижнем и отчасти среднем течении Алдана. Леса в основном представлены лиственничными мохово-кустарничковыми, травяно-кустарничковыми или травяными лесами (остепенными). Помимо лиственничных лесов, на песчаных грунтах встречаются сосновые леса. В лугово-степных районах местами имеются березовые колки с обильным травянистым ярусом, с участием мезофитно-степного разнотравья. Еловые леса произрастают лишь в пределах речных долин.

Большие площади заняты лугово-степными участками, березовыми колками, степными кустарниками, остепенными лиственничниками. Фрагменты степей представлены луговыми злаково-разнотравными и злаково-попынными степями. Широко представлена солончаковая растительность. Часть безлесных пространств занята зарослями кустарниковых берез (*Betula exilis* Suk., *B. fruticosa* Pall., *B. substepposa* V. Vass).

Таким образом, основное ядро флоры района составляют лесные бореальные виды, типичные элементы темнохвойных лесов встречаются редко. Богато представлены элементы флоры степей, лесостепи, солончаков. На территории Центральной Якутии имеется ряд аркто-альпийских и лесотундровых видов.

3. Верхне-Вилюйский район занимает восточную часть Средне-Сибирского плоскогорья, омываемую реками Леной и верхним течением Вилюя. На западе район подходит к восточной границе лесов из *Larix sibirica*.

Климат этого района менее континентальный по сравнению с Центрально-Якутским районом. Территория района покрыта среднетаежными лесами с преобладанием *Larix dahurica*. К лиственнице часто примешивается сосна, ель, реже сибирский кедр и единично пихта. Преобладают мохово-кустарниковые или травяно-кустарничковые леса с обилием кустарников.

Меньшую площадь занимают сосновые леса; роль еловых, елово-пихтовых и кедровых лесов незначительна. На Лено-Вилуйском водоразделе много торфяных болот, по долинам рек произрастают ерники и ивняки. Флора района типично бореально-лесная и почти лишена степных и лесостепных видов.

4. О л е н е к с к и й р а й о н занимает северо-запад лесной зоны Якутии в бассейне рек Анабара и Оленека. Этот район характеризуется сплошным распространением листовенничных субарктических редколесий мохового или мохово-лишайникового типа, с подлеском из *Betula exilis* и разнообразных ив. В долинах рек имеются единичные деревья или небольшие рощицы ели. На повышенных местах разбросаны кустарниковые тундры с лишайниковым покровом. Основу флоры района составляют элементы бореально-таежные и гипоарктические, значительную роль играют аркто-альпийские виды. Степные и лесостепные растения почти отсутствуют.

5. Я н о - И н д и г и р с к и й р а й о н занимает бассейн рек Яны и Индигирки (за исключением приустьевых частей). Он характеризуется резко выраженным горным рельефом. Климат резко континентальный, суровый.

Территория района относится к северо-таежной подзоне. Леса в этой подзоне главным образом редкостойные: преобладающей породой в них является *Larix dahurica*; *Chosenia* и *Populus* произрастают только в долинах рек. Ель и сосна отсутствуют, береза встречается спорадически. В листовенничных лесах развит подлесок из *Betula Middendorffii*, *B. exilis*, *Pinus pumila*, *Alnus fruticosa* и др. У границы леса редкостойные листовенничники сменяются горными лесотундрами.

Элементы темнохвойных лесов очень редки. Флора Яно-Индигирского района богата арктическими и аркто-альпийскими видами, встречаются горностепные. Большие площади в горах занимают мохово-лишайниковые тундры, гольцы и заросли субальпийских кустарников.

6. К о л ы м с к и й р а й о н занимает северо-восточную окраину Якутии — бассейны рек Колымы и Алазеи. Вся территория района за исключением горных вершин покрыта редкостойной тайгой из *Larix dahurica* и лесотундровыми ассоциациями. Большие площади покрыты субальпийскими зарослями кустарников и тундровой растительностью.

7. А р к т и ч е с к и й р а й о н включает зоны арктических пустынь и тундр. Он занимает на севере Якутии острова Ледовитого океана и узкое пространство вдоль материкового побережья. На островах значительные площади заняты каменистыми россыпями, лишь частично покрыты травянисто-кустарниковой и мохово-лишайниковой растительностью. Большую роль играют полигональные тундры. По влажным местам развита растительность осоково-гипновых арктических болот.

На материковом севере Якутии широко распространены безлесные тундровые пространства. К востоку от Лены на приморской Лено-Яно-Индигирской низменности широко развиты мохово-кочкарные тундры и болота. В долинах рек имеются заросли кустарников, главным образом ив.

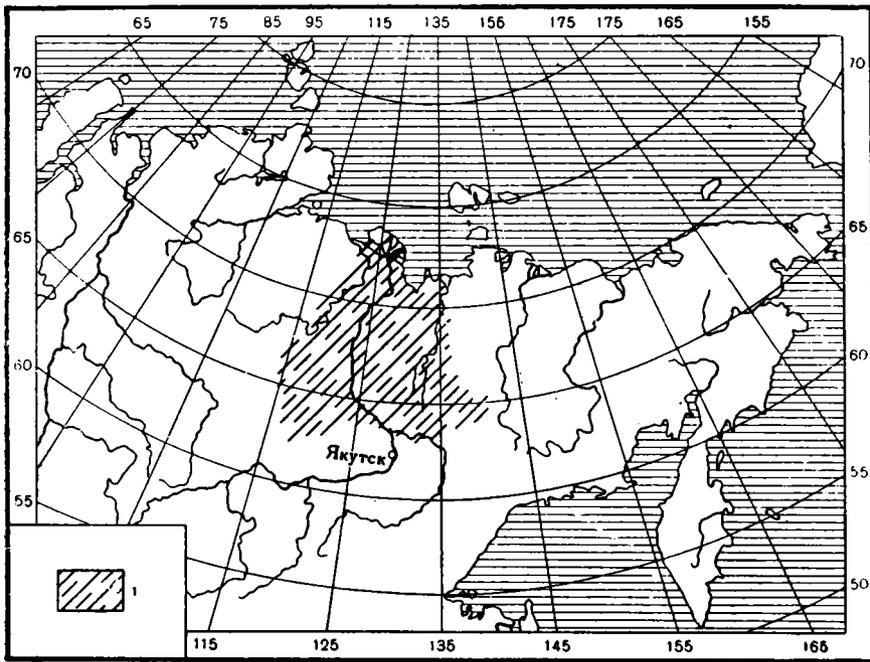
Южнее полосы тундр следует лесотундра. По долинам рек в ней далеко на север проникает листовенница. Других древесных пород в лесотундре Якутии нет. Основными кустарниками здесь являются *Betula exilis*, *Alnus fruticosa*, разнообразные ивы.

Флора арктической Якутии очень бедна. Основным ядром ее являются арктические виды, а также виды бореальные, распространенные преимущественно в лесотундре и южных частях тундры.

Рассмотрение современного растительного покрова дает возможность более отчетливо представить себе основные этапы в развитии флоры и растительности, полученные с помощью данных спорово-пыльцевого анализа, начиная с конца третичного периода.

Схема соотношения типов растительности некоторых районов Якутии на протяжении четвертичного периода

Система (период)	Отдел (эпоха)	Ярус (век)	Горизонт (время)	Бассейн р. Вилюя		Верхнее течение р. Нижней Тунгуски		Среднее и нижнее течение Алдана		Среднее течение Лены		Нижнее течение Лены		Долина р. Яны		Долина р. Индигирки				
				характер отложений	растительность	характер отложений	растительность	характер отложений	растительность	характер отложений	растительность	характер отложений	растительность	характер отложений	растительность	характер отложений	растительность	характер отложений	растительность	
Четвертичная / антропогенная	Голоцен			Отложения пойм	Сосново-лиственничные леса с примесью ели и березы	Отложения пойм	Сосново-лиственничные леса с примесью ели и березы	—	—	Отложения пойм	Сосново-березово-лиственничные леса с примесью ели и пихты	Отложения пойм	Ольхово-березовая лесотундра (смещение границ ареалов древесных пород к северу)	—	—	Отложения пойм	Ольхово-березовая лесотундра (смещение границ ареалов древесных пород к северу)			
				—	—	Аллювиальные отложения I надпойменной террасы	Господство злаково-разнотравных ассоциаций с участием ксерофитов	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				Торфяники, залегающие в верхней части покровных образований	Березово-сосново-лиственничные леса с незначительной примесью ели, с участием травянистых ассоциаций	—	—	Аллювиальные отложения I надпойменной террасы	Сосново-березово-лиственничные леса с примесью ели, в сочетании с травянистыми ассоциациями	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				Аллювиальные отложения II надпойменной террасы и синхронные им озерные и делювиально-солифлюкционные образования	Перигляциальные ландшафты («тундростепи») со значительным участием ксерофитов	Верхняя часть аллювиальных отложений II надпойменной террасы	Перигляциальные ландшафты с участием ксерофитов	Верхняя часть аллювиальных отложений II надпойменной террасы	Островные лиственнично-сосново-березовые леса (возможно, по долинам с участием ели) в сочетании с травянистыми ассоциациями ксерофитного типа	Аллювиальные отложения II надпойменной террасы	Светлохвойная тайга с незначительным участием травянистых ассоциаций	Верхняя часть аллювиальных отложений IV надпойменной террасы	Березово-ольховая лесотундра	—	—	Аллювиальные отложения I надпойменной террасы	Тундра: сочетание болот и участков каменистой тундры			
				Торфяники, залегающие местами под толщей озерных и делювиально-солифлюкционных образований	Березово-сосново-лиственничные леса с незначительной примесью ели	Нижняя часть аллювиальных отложений II надпойменной террасы	Березово-сосново-лиственничные леса с примесью ели, с некоторым участием травянистых ассоциаций	Нижняя часть аллювиальных отложений II надпойменной террасы	Березово-сосново-лиственничные леса с примесью ели	—	—	Торфяники в верхней части аллювия IV надпойменной террасы и нижняя часть аллювия II надпойменной террасы	Березово-сосново-лиственничные леса с примесью ели, в пойме ольшаники	Аллювиальные отложения II надпойменной террасы	Лиственнично-сосново-березовое редколесье	Отложения омуксээнской свиты (аласные)	Ольхово-березовая лесотундра			
				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Верхняя часть аллювиальных отложений III надпойменной террасы	Тундра с участками болот (мало) и каменистой тундры с ксерофитами	Отложение воронцовской свиты	Тундра: сочетание болот и участков каменистой тундры			
				Средняя часть аллювия III надпойменной террасы	Леса из ели, сосны, лиственницы в сочетании со злаково-разнотравными ассоциациями	—	—	—	—	—	—	Нижняя часть аллювиальных отложений III надпойменной террасы	Березово-лиственничные леса	Нижняя часть аллювиальных отложений III надпойменной террасы	Лиственнично-сосново-березовое редколесье с участием травянистых ассоциаций	Отложения ачкагыйской свиты	Ольхово-березовая лесотундра			
				Аллювиальные отложения IV надпойменной террасы	Островные березово-сосново-лиственничные леса в сочетании со злаково-разнотравно-полянными ассоциациями	—	—	Аллювиальные отложения III надпойменной террасы	Лиственнично-березовые леса в сочетании со злаково-полянными и разнотравными ассоциациями	—	—	Аллювиальные отложения IV надпойменной террасы	Сосново-березовые леса в сочетании с травянистыми ассоциациями	—	—	Отложения алаиховской свиты	Заболоченная тундра с незначительным участием кустарников (березы, ольхи)			
				Аллювиальные отложения V надпойменной террасы	Шишки древних видов	—	—	—	—	Аллювиальные отложения IV надпойменной террасы	Темнохвойная тайга с участием широколиственных пород	Аллювиальные отложения 130-метровой террасы р. Муны	Смешанные леса из лиственницы, сосны и ели	Аллювиальные отложения I (?) надпойменной террасы	Светлохвойная (сосново-лиственничная) тайга	Отложения Сыпного Яра	Лиственничная тайга с примесью ели и сосны			
				Аллювиальные отложения VI надпойменной террасы	Смешанные леса с участием экзотов (<i>Tsuga</i> и др.)	—	—	—	—	Аллювиальные отложения VI надпойменной террасы	Светлохвойная тайга с участием широколиственных пород	Отложения о-ва Сардах (дельта Лены)	Смешанные леса с участием экзотов (<i>Tsuga</i> и др.)	Доледниковые отложения в верховьях р. Индигирки (среднее течение р. Момы)	Смешанные леса с участием экзотов (<i>Tsuga</i> и др.)	—				



Фиг. 59. Карта растительности Якутии первой половины эоплейстоцена
1 — смешанные леса с участием экзотов

Неоген

В неогене (миоцене) на территории Восточной Сибири широко были распространены смешанные хвойно-широколиственные леса, в состав которых входили сосны нескольких видов (из секции *Strobus*, *Taeda*, *Banksia* и др.), ели из секции *Omorica*, *Tsuga*; значительной была также примесь широколиственных пород (*Quercus*, *Pterocarya*, *Carya*, *Ulmus*, *Castanea*, *Juglans*, *Liquidambar*, *Corylus*, *Celtis*, *Ostrya*). В составе этих лесов еще встречались единичные реликты, сохранившиеся, видимо, с палеогена (*Taxodium*, *Cedrus*, *Podocarpus*). Это находит подтверждение в работах ряда авторов (Криштофович, 1941; Караваев, 1948, 1955₂; Попова, 1955; Чигурьева, 1955). По их данным, в неогене на территории Якутии господствовали смешанные хвойно-широколиственные леса, в состав которых входили сосна, ель, пихта, дуб, бук, орех и др.

Близкой по составу к миоценовой флоре Сибири была миоценовая флора Северной Америки в области Скалистых гор (Криштофович, 1941). В отложениях озера Флориссант, представленных тонкослоистыми осадками с прослоями вулканического пепла, на высоте более 1500 м были найдены остатки следующих растений: *Pinus*, *Populus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Ilex*, *Juglans*, *Ulmus*, *Celtis*, *Vitis*. Миоценовые флоры Сибири в отличие от одновозрастных флор Северной Америки характеризуются значительно большим участием хвойных.

В дальнейшем в плиоцене происходит постепенное обеднение состава флоры, вымирают наиболее теплолюбивые широколиственные породы, а также и более древние реликты.

Эоплейстоцен

Растительность первой половины эоплейстоцена (табл. 66) можно рассматривать как сильно обедненную плиоценовую растительность (фиг. 59).

В ее составе встречались современные виды хвойных (ели, сосны, пихты) и лиственных пород (березы, ольхи); наряду с ними произрастали еще сосны секции *Strobus*, ели секции *Omorica*, *Tsuga*, *Juglans*. Находки макроскопических растительных остатков также подтверждают данные спорово-пыльцевых анализов. В отложениях этого возраста в ряде пунктов (указывались выше) были найдены *Picea Wollsoviczi* Suk., *Pinus monticola* Dougl., *Juglans cinerea* L.; наряду с ними встречены *Picea obovata* Ldb., *Larix dahurica* Turz. Эоплейстоцен с точки зрения истории развития растительности был переходным периодом, в течение которого постепенно исчезли типичные третичные сообщества со значительным участием видов, чуждых современной флоре этого района, но еще не сформировались фитоценозы, характерные для четвертичного периода. В растительности эоплейстоцена была еще примесь экзотов главным образом экзотических видов хвойных (*Pinus*, *Picea*, *Tsuga*), а возможно, и ореха (*Juglans cinerea*), т. е. северо-американского и японского элементов флоры¹. В основном же растительные ассоциации первой половины эоплейстоцена уже представляли темнохвойную тайгу, в которой наряду с представителями реликтов третичной флоры встречались уже типично четвертичные виды хвойных, такие как *Pinus obovata* и сосны типа *Pinus sibirica*, *Pinus silvestris*. Зональности современного типа в растительном покрове еще не существовало. Особенности в растительности различных районов Якутии, по-видимому, носили провинциальный характер.

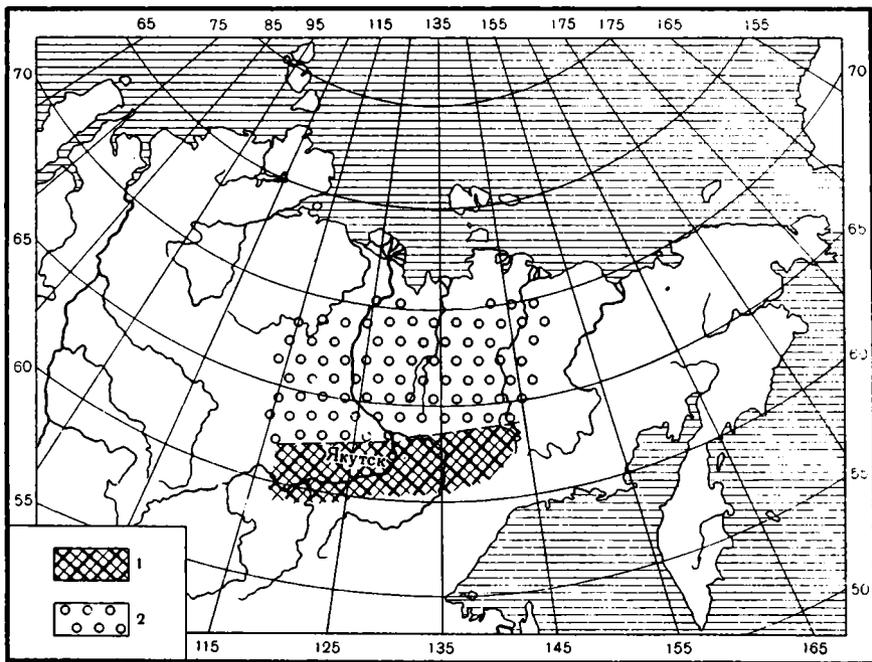
С концом эоплейстоцена связаны значительные изменения в растительном покрове Якутии. Со второй половины эоплейстоцена начинается формирование зональности, близкой к современной. Но это еще не были современные растительные зоны. Как вытекает из наших материалов, зоны тундры в нынешнем ее понимании еще не существовало. Мнение Арнольда (Arnold, 1959) о том, что арктическая флора к концу плиоцена имела современные границы распространения, является ошибочным. Северные области Якутии выше широты полярного круга были заняты светлохвойными, сосново-лиственничными лесами (фиг. 60). Это было первое появление светлохвойной тайги на территории Якутии. Климат в это время был значительно теплее современного, и светлохвойная тайга продвигалась далеко к северу, в область современной тундры.

К югу от р. Вилюя были распространены темнохвойные леса из ели и пихты с незначительным участием широколиственных пород — липы, вяза и дуба. Последние в это время являлись реликтами и как наиболее холодостойкие по сравнению с другими широколиственными породами смогли дольше сохраниться в составе темнохвойного леса. В нашем распоряжении нет достаточных материалов, характеризующих растительность, переходную между фазой темнохвойных лесов с примесью широколиственных пород и светлохвойными островными лесами начала эпохи первого покровного оледенения Восточной Сибири. По-видимому, эта переходная фаза и представляла темнохвойную тайгу современного типа.

Следовательно, формирование современной темнохвойной тайги произошло в эпоху, предшествовавшую максимальному оледенению Сибири. Это подтверждает мнение А. И. Толмачева (1954) о сравнительно недавнем возникновении темнохвойной тайги.

Судя по нашим материалам, в эоплейстоцене не было значительного похолодания. Древнее (домаксимальное) оледенение Восточной Сибири, на следы которого указывают некоторые авторы (Куприна, 1958; Васьяковский, 1959), по-видимому, носило местный характер и не отразилось в значительной степени на растительном покрове.

¹ Окколо 10 видов рода *Tsuga* произрастают в настоящее время в Китае, Японии, Гималаях, Северной Америке (Деревья и кустарники СССР, 1949). *Tsuga heterophylla* указана на юге Аляски (Sigafos, 1958). *Juglans cinerea* L. растет сейчас в приатлантических штатах Северной Америки.



Фиг. 60. Карта растительности Якутии второй половины эоплейстоцена
 1 — темнохвойная тайга с примесью широколиственных пород; 2 — светлохвойная тайга

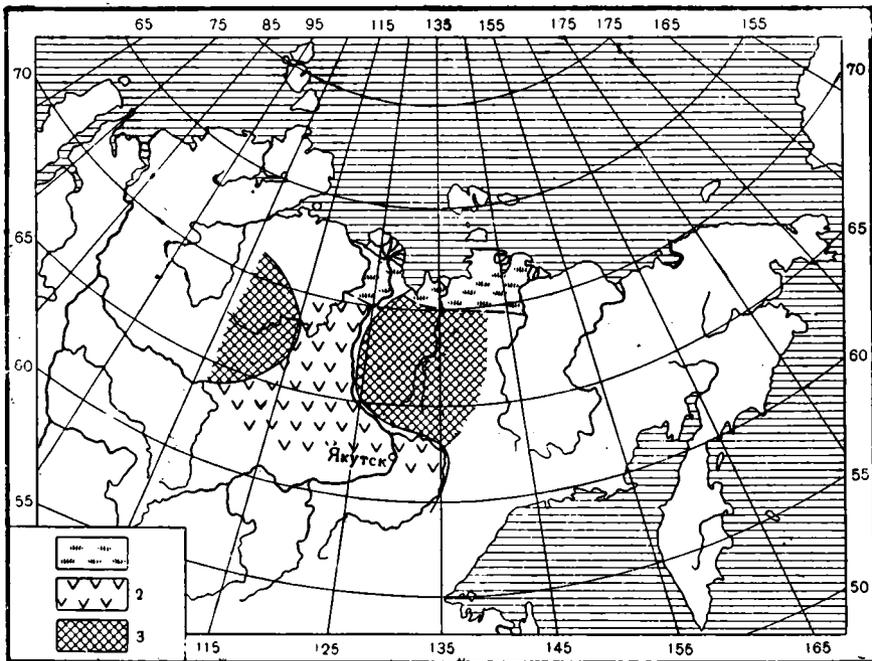
Постепенное исчезновение экзотов из состава эоплейстоценовых лесов, вызванное общим похолоданием климата, начиная с конца третичного периода могло быть лишь отчасти связано с горным оледенением.

В Прибайкалье, в отложениях, относимых к низам эоплейстоцена (Э. И. Равский и Л. В. Голубева, 1960), найдена пыльца *Pinus sibirica*, *Pinus silvestris*, экзотических видов сосен, *Tsuga* (до 10%), единичные пыльцевые зерна широколиственных пород — *Tilia*, *Ulmus*, *Juglans*. В верхней и средней частях толщи указывается присутствие пыльцы ольхи и березы. Формирование более высоких горизонтов эоплейстоцена, по мнению авторов, происходило в условиях господства хвойных лесов из сибирского кедра, со значительным участием ели, лиственницы. Постепенно уменьшается содержание пыльцы *Tsuga*. В конце эоплейстоцена также существовали хвойные леса, но уже более разреженные, чем в более низких горизонтах эоплейстоцена; возрастает роль травянистых ассоциаций. По мнению Э. И. Равского и Л. В. Голубевой, климат эоплейстоцена был значительно более теплым и влажным, чем климат плейстоцена. Это подтверждает наше мнение об отсутствии значительного похолодания в эоплейстоцене, которое соответствовало бы оледенению.

П л е й с т о ц е н

Существенные изменения в растительном покрове Якутии произошли на границе эоплейстоцена и плейстоцена; они были связаны с началом эпохи максимального (самаровского в Западной Сибири) оледенения (фиг. 61). Леса, покрывавшие территорию Якутии в эоплейстоцене, сменились безлесными, перигляциальными ландшафтами, где островные леса чередовались с травянистыми ассоциациями различных типов.

Север Якутии (бассейны рек Индигирки и Колымы) был занят равнинной заболоченной тундрой с незначительным участием кустарников (березы, ольхи).



Фиг. 61. Карта растительности Якутии эпохи максимального оледенения
 1 — «тундростепи»; 2 — островные берегово-сосново-лиственничные леса в сочетании со злаково-полянными ассоциациями; 3 — площадь максимального оледенения

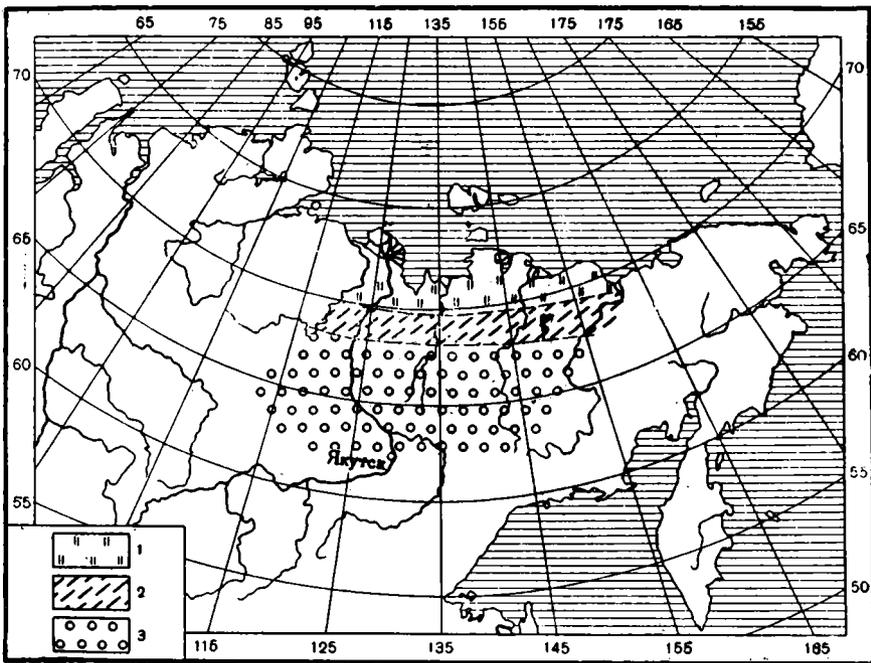
На остальной территории Якутии были распространены лиственнично-сосново-березовые редколесья в сочетании со злаково-разнотравными и полянными ассоциациями; встречались такие типично горнотундровые растения, как *Lycoperium alpinum*, *Selaginella sibirica*. Климат был суровым и континентальным. На северо-востоке и в горах широкое развитие получают лесотундровые формации с даурской лиственницей и горные тундры (Караваев, 1958).

Это было первое появление тундры как зонального типа растительности. А. И. Толмачев (1927) также указывает, что формирование тундрового ландшафта было связано с наступлением ледника. По его мнению, в момент наибольшего оледенения в состав тундровой флоры входили болотные и арктоальпийские элементы. По данным Е. В. Вульфа (1944), флора Арктики молодая, что подтверждается ее бедностью эндемичными видами. Эти данные находят свое подтверждение в наших материалах.

Вслед за таянием льдов максимального оледенения произошло потепление, вызвавшее изменения в растительном покрове. В это время, которое можно сопоставлять с мессовским временем в Западной Сибири и одинцовским межледниковьем Европейской части СССР, в растительности была отчетливо выражена широтная зональность, близкая к современной, но с некоторым смещением границ зон к северу.

В нижнем течении р. Индигирки была распространена ольхово-березовая кустарниковая тундра, но с участием древовидной березы (фиг. 62). В настоящее время здесь господствует типичная тундра, в которой полностью отсутствуют как древесные породы, так и кустарники.

Южнее, в современной зоне лесотундры, в мессовское время были распространены ассоциации лиственнично-сосново-березового редколесья в сочетании с различного типа травянистыми ассоциациями. Далее к югу начиналась зона лесов. В нижнем течении Лены это были лиственнично-березо-



Фиг. 62. Карта растительности Якутии мессовского межледникового
 1 — лесотундра; 2 — редколесье; 3 — светлохвойная тайга

вые леса, к югу, в бассейне р. Вилюя, сменившиеся лесами с участием ели, сосны, лиственницы, перемежавшимися со злаково-разнотравными ассоциациями. Климат, судя по характеру растительности, был несколько теплее современного. Такие древесные породы, как древовидная береза, а также кустарниковые виды ольхи и березы, заходили далеко на север, в область современной тундры.

Отложения тазовского оледенения, содержащие флору, были описаны Ю. А. Лаврушиным в низовьях р. Индигирки (Лаврушин и Гитерман, 1961). Во время этого оледенения, по-видимому, сформировалась верхняя часть III надпойменной террасы в долине р. Яны (Куприна и Гитерман, 1960). В других районах Якутии тазовские отложения достоверно не известны.

Характер растительности во время формирования мессовских отложений дает возможность предполагать самостоятельность тазовского оледенения. Растительность мессовского времени на территории Якутии была ближе к межледниковой, чем к растительности интерстадиала (см. ниже о каргинском времени). Кроме того, в низовьях Яны и Индигирки время, отвечающее тазовскому оледенению, отличалось суровым климатом. Здесь господствовала тундра, в которой сочетались участки болот и каменистой тундры с ксерофитами (полянками, лебедовыми, *Selaginella sibirica*). По-видимому, это были типичные перигляциальные ландшафты.

Наиболее теплым временем плейстоцена на территории Якутии было время казанцевского межледникового, наступившее после таяния льдов тазовского оледенения. В это время лесная растительность продвинулась далеко к северу (фиг. 63). В низовьях р. Индигирки была распространена ольхово-березовая кустарниковая тундра, или вернее лесотундра с участием как древовидных, так и кустарниковых видов березы, значительные площади были заняты осоковыми болотами. В нижнем течении р. Индигирки растительность казанцевского межледникового отчетливо подразделяется на три фазы (снизу вверх):

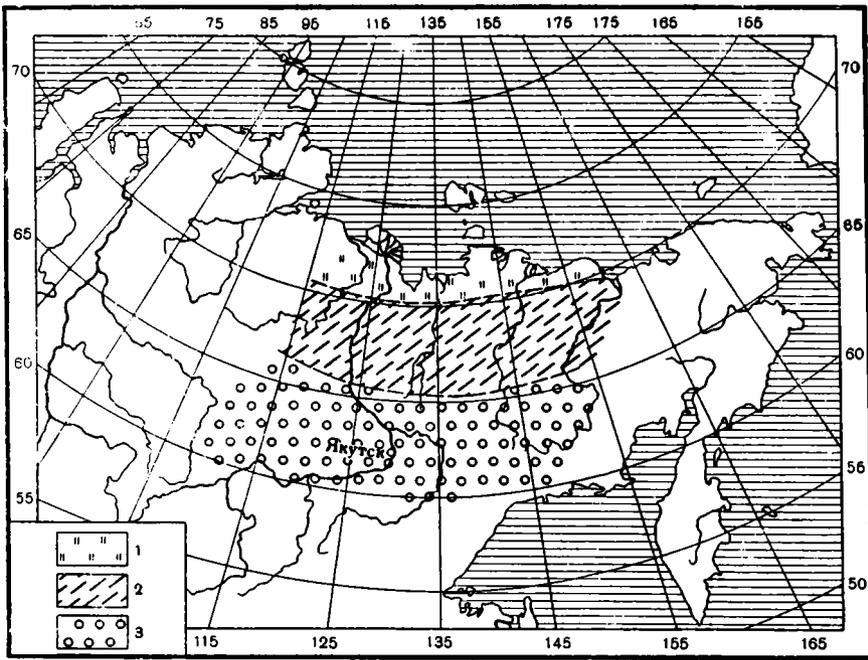


Рис. 63. Карта растительности Якутии казанцевского межледниковья
 1 — лесотундра; 2 — редколесье; 3 — светлохвойная тайга

- 1) господство заболоченной тундры с незначительным участием кустарников (ольхи, березы);
- 2) ольхово-березовая лесотундра (оптимальная фаза);
- 3) заболоченная тундра, участие кустарниковых видов ольхи и березы значительно сокращается (конец межледниковья).

Несколько южнее, в нижнем течении р. Яны, в это время господствовала лиственнично-сосново-березовая лесотундра. Растительность была близка современной, но с некоторым продвижением древесных пород к северу. В настоящее время в этом районе распространена лиственничная лесотундра.

В нижнем течении Лены время казанцевского межледниковья характеризовалось наличием лесов в основном из березы, по долинам рек была распространена ель и ольха.

В Центральной Якутии (нижнее течение р. Вилюя и низовье Алдана), а также в верхнем течении р. Нижней Тунгуски в течение казанцевского межледниковья отчетливо выделяются две фазы в развитии растительности, соответствующие оптимальным условиям межледниковья и его концу (начало межледниковья по нашим материалам не прослеживается). Оптимальная фаза межледниковья представлена березово-сосново-лиственничными лесами с участием ели. Незначительные площади были заняты злаково-разнотравными ассоциациями. Климат был более теплым и влажным, чем современный, что способствовало более широкому распространению в этом районе ели. В настоящее время здесь полностью доминирует лиственница. Во вторую половину межледниковья в связи с ухудшением климата (похолодание и усиление континентальности) леса состояли из березы, сосны, лиственницы уже с незначительной примесью ели. Большие пространства были заняты травянистыми ассоциациями в основном разнотравно-злаковыми, но с участием полыней и лебедовых. Видимо, на растительности уже сказалось похолодание, связанное с началом зырянского оледенения.

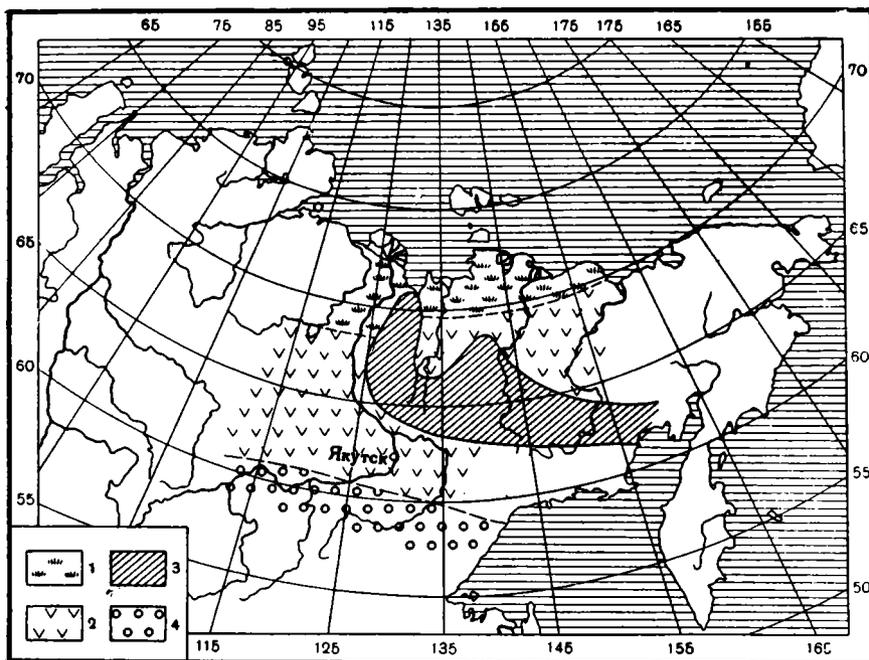


Рис. 64. Карта растительности Якутии эпохи зырянского оледенения
 1 — «тундростепи»; 2 — островные березово-сосново-лиственничные леса в сочетании со злаково-полюнными ассоциациями; 3 — площадь зырянского оледенения; 4 — светлохвойная тайга

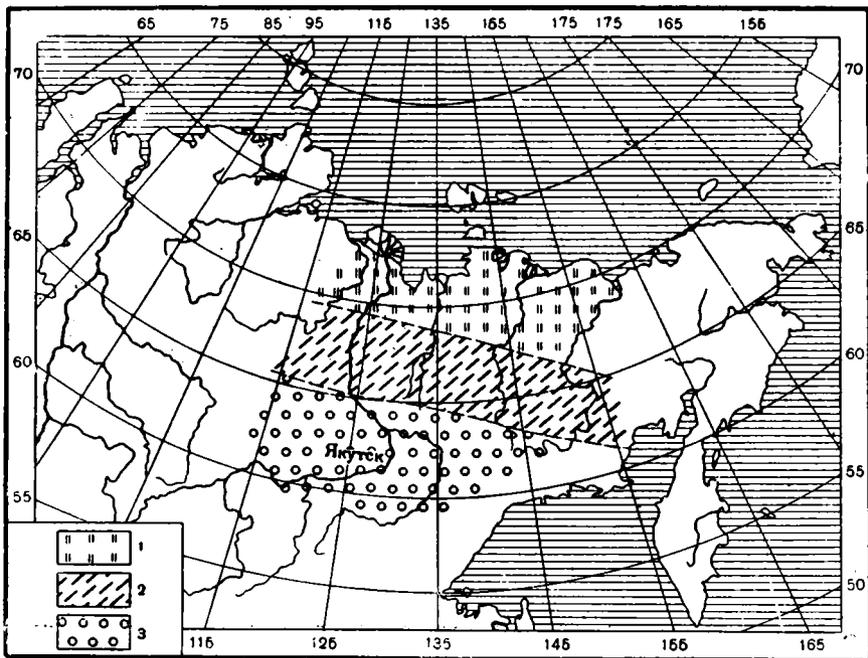
Во время зырянского оледенения на большей части территории Якутии отсутствовала лесная растительность. Светлохвойная, сосново-лиственничная тайга с незначительным участием травянистых ассоциаций была распространена в южной части исследованного района, в среднем течении Лены (фиг. 64).

На севере, в нижнем течении р. Индигирки, в это время господствовала тундра со значительным участием ксерофитов (полыни и лебедовые), а также горнотундровых видов (*Selaginella sibirica*), болотами были заняты лишь незначительные площади. Южнее, в нижнем течении Лены, была распространена березово-ольховая лесотундра.

Центральная часть Якутии была занята своеобразными ландшафтами, представлявшими сочетание островных лесов из лиственницы, березы, сосны с безлесными ассоциациями злаково-разнотравными, а также ассоциациями с пресладанием ксерофитов (полыней и лебедовых); в наиболее благоприятных местообитаниях, по долинам рек, изредка встречалась ель.

Следующее, незначительное потепление было связано с каргинским межледниковьем или интерстадиалом. На территории Якутии в это время были распространены островные березово-сосново-лиственничные леса, чередовавшиеся с травянистыми в основном злаково-разнотравными ассоциациями, но с участием ксерофитов.

Вопрос о самостоятельности сартанского оледенения, следующего за каргинским межледниковьем, является спорным. Одни исследователи рассматривают его как самостоятельное оледенение, другие — как стадию. Характер растительности каргинского времени свидетельствует о климате прохладном, возможно, близком к современному в Центральной Якутии или даже более холодном. Поэтому нет оснований считать каргинское время межледниковьем, скорее это интерстадиал, а сартанское оледенение не является самостоятельным, а представляет стадию зырянского оледенения.



Фиг. 65. Карта растительности Якутии эпохи климатического оптимума голоцена.
1 — лесотундра; 2 — редколесье; 3 — светлохвойная тайга

В нашем распоряжении почти нет материалов о характере растительности в течение сартанской стадии. Лишь в верхнем течении р. Нижней Тунгуски отложения этого горизонта охарактеризованы спорово-пыльцевыми спектрами со значительным участием травянистых растений: злаков, разнотравья, ксерофитов. Это дает нам основание предполагать, что в течение сартанской стадии на территории Центральной Якутии были распространены безлесные ландшафты с участием злаково-разнотравных и полынных ассоциаций; в более благоприятных условиях произрастали островные леса из березы, лиственницы, сосны, ели.

Следовательно, время сартанской стадии также характеризуется развитием перигляциальных ландшафтов типа «холодной лесостепи», присущих вообще эпохам развития оледенений.

Голоцен

Значительное потепление и смещение границы лесной зоны к северу произошло во время климатического оптимума голоцена (фиг. 65). В области распространения современной тундры были развиты лесотундровые ландшафты с участием лиственницы, древовидной березы, возможно, ели, кустарниковых видов ольхи и березы. В центральных районах Якутии была распространена светлохвойная сосново-лиственничная тайга, даже в тех районах, где современная растительность представлена лиственничными редколесьями. Вопрос о растительности климатического оптимума последнего ледникового времени на территории Восточной Сибири широко освещен в литературе. Об этом уже говорилось в предыдущей главе.

Итак, на территории Якутии в четвертичном периоде (антропогене) происходили неоднократные изменения климата, связанные с чередованием оледенений и межледниковий, которые влекли за собой изменения расти-

тельности. В периоды межледниковий на исследованной территории была распространена растительность близкая, но несколько отличавшаяся от современной. Границы зон в это время были смещены к северу: лесная растительность заходила далеко на север, в зону современной тундры. То же наблюдалось и в зоне лесов, куда внедрялись более южные элементы темнохвойной тайги. Широколиственные породы, присутствие которых характеризует межледниковую растительность Европейской части СССР, в Восточной Сибири в течение межледниковий не имели распространения. В ледниковые эпохи происходил обратный процесс: растительные зоны сдвигались к югу.

Обширная внеледниковая зона Якутии была занята своеобразными перигляциальными ландшафтами типа «холодных лесостепей». Они представляли собой сложное сочетание березово-сосново-лиственничных редколесий с ассоциациями болот, каменистых субстратов, засоленных местообитаний, остепненных лугов и т. п. Значительное участие в этих ассоциациях принимали представители семейства лебедовых. По данным М. Х. Моносзон (1960), наибольшее распространение и видовое разнообразие семейства лебедовых приурочено к концу ледниковых эпох, к моменту деградации ледникового покрова, к фазе с холодным и сухим климатом. По-видимому, в это время создавались благоприятные условия для широкого развития засоленных почв. Сохранившиеся до настоящего времени в Якутии остепненные луга и растительность солончаков следует рассматривать как реликты этих плейстоценовых перигляциальных ландшафтов.

Бореально-таежные элементы в составе современной флоры являются реликтами периодов с более теплым климатом (межледниковий, интерстадиалов). Совершенно справедливо М. Н. Караваев (1958) считает более древними виды, характерные для темнохвойной тайги, а более молодыми — для светлохвойной. Последняя как растительная формация возникла значительно позднее.

Глава 6

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ПРОВИНЦИИ СИБИРИ И ОСОБЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЯКУТИИ НА ПРОТЯЖЕНИИ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА

Сопоставление имеющихся материалов по западным и восточным областям Сибири показало (табл. 67), что в течение плейстоцена Восточная Сибирь представляла иную ботанико-географическую провинцию, отличающуюся значительной континентальностью климата и растительностью, в которой основным эдификатором была лиственница. Для того чтобы получить представление об основных особенностях растительного покрова этой провинции, отличающих ее от более западных районов Сибири, необходимо дать, хотя бы кратко, общее представление о сменах типов растительности на территории Западной Сибири.

История растительности западных областей Сибири изучена значительно лучше, чем восточных. Первые палеоботанические исследования в Западной Сибири проводились В. Н. Сукачевым (1910₁). На Иртыше в диагональных песках у с. Демьянское им были обнаружены остатки арктических растений *Salix polaris* Whlb., *S. herbacea* L., *Dryas octopetala* L. и др. Позднее В. Н. Сукачев (1922) собрал и определил растительные остатки в низовье Оби и в торфяниках Карской тундры. Обработка материалов привела автора к выводу о том, что в послеледниковое время был период более теплый, чем современный, и леса заходили далеко на север.

А. А. Егоровой (1930) был произведен спорово-пыльцевой анализ материалов, собранных В. Н. Сукачевым. Была найдена пыльца *Picea*, *Pinus*, *Betula* sect. *Albae*. Это подтвердило выводы В. Н. Сукачева о том, что в голоцене древесные породы проникали далеко на север.

В. Н. Сукачев (1932, 1933) и П. А. Никитин (1935, 1940) изучали флору «сизых суглинков» и «диагональных песков». По мнению П. А. Никитина, флора «сизых суглинков», содержащая остатки *Azolla interglacialica*, *Selaginella selaginoides* (L.) Link., *Salvinia natans* (L.) All., указывает на климат более холодный, чем современный. Изучению истории растительности севера Западной Сибири в голоцене посвящен ряд работ С. В. Кац и Н. Я. Кац (1946, 1948, 1952, 1957, 1958). Авторы приходят к выводу, что основная толща торфяников образовалась в период более теплый, чем современный, и древесные породы продвигались значительно дальше к северу.

За последние годы особенно широко на территории Западной Сибири применяется метод спорово-пыльцевого анализа как для обоснования стратиграфии четвертичных отложений, так и для изучения истории развития растительности. Этому посвящены работы ряда исследователей. Ими получены интересные данные, дающие представление об основных этапах в развитии растительного покрова этой обширной области. Здесь следует назвать работы М. П. Гричук (1957, 1959_{1,2}), В. В. Зауер (Зауер и Зубаков, 1958), З. П. Губониной (1959), Л. В. Голубевой (1959, 1960), Е. В. Кореневой (Коренева, Лаврушин, 1960), О. В. Матвеевой (Архипов и Матвеева, 1960).

Однако имеющийся палеофитологический материал относится главным образом к плейстоцену.

История растительности плейстоцена Западной Сибири с помощью данных спорово-пыльцевого анализа выяснена достаточно подробно. Особенно это относится к северным областям Западно-Сибирской низменности (нижнее течение Оби и Енисея), покрывавшихся неоднократно ледником, где более отчетливо выражены смены «холодных» и «теплых» фаз в растительности, чем в районах внеледниковых.

По данным Л. В. Голубевой (1959, 1960), на северо-западе Западно-Сибирской низменности выделяются четыре периода похолодания (табл. 67). Они соответствуют максимальному (самаровскому), тазовскому, зырянскому и сартанскому оледенениям. В это время в южной части района, относящейся в настоящее время к северо-таежной зоне, господствовали безлесные ландшафты со значительным участием травянистых растений и карликовой березки. Казанцевское межледниковье (сангомпанское время) характеризовалось наиболее благоприятными климатическими условиями. Во время этого межледниковья были распространены леса из ели, сибирского кедра и сосны, распространившиеся севернее их современных границ. Следующее потепление отвечает каргинскому времени, в течение которого также были распространены леса, но уже другого состава: в них большое участие принимала береза. И, наконец, в голоцене (в период климатического оптимума) древесная растительность и многие бореальные виды болотных растений проникли значительно севернее их современных границ.

Сходное чередование «холодных» и «теплых» фаз дает Е. В. Коренева (1960) для северо-востока Западно-Сибирской низменности. «Холодные» фазы связаны с оледенениями Сибири и характеризуются либо полным отсутствием растительности, либо развитием безлесных ассоциаций тундрового типа с карликовой березкой, злаками, польнями, арктическими видами плаунов (*Lycopodium pungens*, *L. alpinum*, *L. appelssum*) и плаунком *Selaginella selaginoides*.

В течение «теплых» фаз распространялась лесная растительность. Это была или темнохвойная тайга с участием ели, сибирского кедра и пихты (казанцевское межледниковье) или елово-березовые леса (каргинское время).

В голоцене в исследованном районе были распространены леса с господством ели. В южной части Западно-Сибирской низменности (Гричук, 1957), во внеледниковой области, смена холодных и теплых фаз в растительности выражена не так резко, как в северных районах. На юге Западно-Сибирской низменности в течение всего четвертичного периода господствующим был лесной тип растительности, наблюдалась лишь смена одних лесных ассоциаций другими. Периоды похолоданий климата знаменовались распространением сосновых и березовых лесов, частично, березовых редколесий с участием карликовой березки. В течение теплых фаз господствовала темнохвойная тайга, а также сосново-березовые леса с примесью широколиственных пород, которые, по мнению М. П. Гричук, отвечали климатическому оптимуму межледниковий.

В среднем течении Енисея, по мнению Зауер и Зубакова (1958), климатический оптимум межледниковий характеризуется преобладанием темнохвойных лесов (еловых и кедрово-пихтовых с примесью широколиственных пород). К сожалению, отсутствуют данные о характере растительности во время похолоданий климата, соответствующих оледенениям.

Из сказанного выше следует, что для растительности плейстоцена¹ Западной Сибири является характерным: более или менее резкая разница между растительностью холодных и теплых фаз, господство в оптимальных условиях межледниковий темнохвойной тайги (елово-пихтовой, отчасти

¹ Данные о растительности времени до самаровского оледенения в Западной Сибири очень скудны.

с примесью кедра), практически отсутствие лиственницы в составе растительности на протяжении четвертичного периода.

Область Приангарья (Гричук, 1959₂) по характеру растительности, существовавшей здесь в плейстоцене, тяготеет больше к Восточно-Сибирской флористической провинции, чем к Западно-Сибирской. В течение периодов похолодания, соответствовавших оледенениям, которых в Приангарье, по данным М. П. Гричук (1959₂), насчитывается три, были широко распространены светлохвойные сосново-лиственничные и берозовые леса. Значительно дальше к северу заходили степи, в которых большое участие принимали ксерофиты. Характерным для этих ландшафтов «холодных лесостепей» является участие лиственницы в растительном покрове.

В Западной Сибири в состав островных лесов, распространявшихся в периоды похолоданий, входили главным образом сосна и береза.

Особые соотношения в растительном покрове в течение плейстоцена существовали к востоку от Енисея. Характерным для этой области было значительное участие лиственницы в составе растительных ассоциаций в отрезки времени, отвечавшие как оледенениям, так и межледниковьям. В течение «холодных» фаз растительность представляла сочетание островных берозовых, сосновых и лиственничных лесов с травянистыми ассоциациями, в которых большое участие принимали ксерофиты (полыни, лебедовые). Подобные «лесостепные» ландшафты были развиты в условиях современной лесной зоны, на севере в это время были тундры, но с большим участием ксерофитов, чем в настоящее время.

Теплые фазы на территории Восточной Сибири знаменовались широким распространением светлохвойных лесов главным образом лиственничных, но с примесью березы, сосны и с незначительной примесью ели. Типичной темнохвойной тайги, которая произрастала в течение межледниковых эпох на территории Западно-Сибирской низменности, на Енисее и в Приангарье, в Восточной Сибири не было. Это находится в тесной связи с континентальностью климата последней. Дальше к востоку к лиственнице в определенных местообитаниях примешивался кедровый стланик.

Особенно ясно вырисовываются различия в растительном покрове западных и восточных областей Сибири в течение «теплых» фаз плейстоцена. «Холодные» фазы характеризовались широким распространением особых перигляциальных ландшафтов (В. П. Гричук и М. П. Гричук, 1960), сходных по составу растительности на всей территории Сибири. Следует лишь отметить большее участие в этих ассоциациях ксерофитов при движении к востоку. Отмеченные различия в характере растительности западных и восточных регионов Сибири в течение плейстоцена близки к существующим в настоящее время закономерностям в распределении растительного покрова в пределах этих районов.

В современной лесной зоне Западной Сибири очень распространена ель, которая обычно входит в состав смешанных лесов с участием пихты и сибирского кедра (Алехин, 1951). Эти породы чрезвычайно типичны для западно-сибирской темнохвойной тайги; изредка в основном в южных частях лесной зоны к ним примешивается сибирская лиственница (*Larix sibirica*). К востоку от Енисея преобладающее значение получают леса из лиственницы.

По данным В. В. Алехина (1951), на этой обширной территории выделяются два типа тайги—среднесибирская и якутская. Как в первом, так и во втором случае основной лесобразующей породой является лиственница: в среднесибирской тайге — *Larix sibirica* L., в якутской — *Larix dahurica* Turcz. Если в области распространения среднесибирской тайги еще встречаются участки, занятые темнохвойной тайгой из пихты, кедра и ели, то в якутской тайге в составе лиственничных лесов изредка отмечается только ель, прочие элементы темнохвойной тайги полностью отсутствуют.

Таким образом, современные соотношения в растительности западных и восточных регионов Сибири близки к тем, которые были установлены для плейстоцена этих районов по данным спорово-пыльцевого анализа.

Часть II

ОПИСАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ИСКОПАЕМЫХ ПЫЛЬЦЫ И СПОР ИЗ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ И ЭОПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЯКУТИИ

ОТДЕЛ EMBRYOPHYTA-SIPHONOGAMA ПОДОТДЕЛ GYMNOSPERMAE

КЛАСС CONIFERALES

ПОРЯДОК CONIFERAE

СЕМЕЙСТВО PINACEAE

Род *Picea* Dietr.

Секция *Eupicea*

Picea cf. *obovata* Ldb.

Табл. I, 2, 2a

О п и с а н и е

Общая длина пыльцевого зерна 147,4 μ , высота тела 60,3 μ , высота воздушных мешков 67 μ , высота гребня около 2 μ .

Форма тела зерна эллипсоидальная и имеет овальное очертание в полярной проекции. Воздушные мешки плохо отграничиваются от тела и сильно сдвинуты на дистальную сторону его. Экзина на проксимальной стороне тела состоит из двух слоев и образует так называемый щит, края которого неясно выражены. Эктэкзина щита имеет слитно-столбчатую структуру и ясно выраженный покровный слой. В поперечном сечении при боковом положении пыльцевого зерна щит проецируется в виде поперечно-исчерченного «гребня», который имеет мелковолнистый контур. Экзина воздушных мешков имеет сетку с мелкими ячейками не равных размеров. Борозда не ясно выражена и обнаруживается лишь по отсутствию структуры экзины на дистальном участке тела, находящемся между воздушными мешками.

Изменчивость не прослежена.

С р а в н е н и е. По морфологическим признакам описанное пыльцевое зерно можно сопоставлять с пыльцой современных видов рода *Picea*, секция *Eupicea*, предположительно с *Picea obovata*.

Picea cf. *obovata*, выделенная нами из плейстоценовых отложений, отличается от видов пыльцы, относимой также к секции *Eupicea*, но выделенных из эоплейстоценовых отложений, значительно более крупным размером ячеек сетки воздушных мешков.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Правый берег Лены, в 3,5 км ниже устья р. Бэрбэгэ, отложения IV надпойменной террасы, материал М. Н. Алексеева — верхний плейстоцен.

Picea aff. obovata

Табл. I, 3 и 4

О п и с а н и е. Общая длина пыльцевого зерна колеблется в пределах от 160,8 до 127 м. Высота тела 67 м, высота мешков 73,7 м, высота «гребня» 4—6 м. Форма тела пыльцевого зерна продолговато-эллиптическая.

Воздушные мешки слабо отграничены от тела и прикреплены к нему широкими основаниями. Гребень неширокий, контур его почти гладкий. Экзина воздушных мешков имеет густую сетку с мелкими ячейками. Плохая сохранность пыльцевых зерен не дает возможности определить их более точно.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение Индигирки (р. Тирехтях), материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления — эоплейстоцен.

Picea sp.

Табл. I, 5

О п и с а н и е. Общая длина пыльцевого зерна 107,2 м, высота тела 46,9 м, высота воздушных мешков 40,2 м, высота гребня около 3 м. Форма тела — эллипсоидальная, гребень неширокий, контур его почти гладкий, воздушные мешки относительно слабо отграничены от тела и сильно сдвинуты на проксимальную сторону, экзина воздушных мешков мелкосетчатая. Величина и очертание ячеек неравномерные.

Плохая сохранность пыльцевых зерен не дает возможности определить их систематическую принадлежность более точно.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение р. Индигирки, среднее течение р. Момы, материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления — эоплейстоцен.

Секция *Omorica*

Picea sp. (1)

Табл. II, 3

О п и с а н и е. Общая длина пыльцевого зерна 107,2 м, ширина тела 93,8 м, высота тела около 60 м, высота воздушных мешков около 50 м. Форма тела эллипсоидальная. Воздушные мешки почти округлые и более или менее четко отграничены от тела. Экзина воздушных мешков имеет густосетчатую структуру. Гребень из-за плохой сохранности зерна едва заметен.

И з м е н ч и в о с т ь. Размер пыльцевых зерен колеблется от 107 до 127 м, что отчасти можно отнести за счет того, что сохранность их не позволяет измерить пыльцевое зерно в строго боковом или полярном положении. Не у всех зерен четко выражен гребень и толщина его также не одинакова.

С р а в н е н и е. Пыльцевые зерна имеют некоторое морфологическое сходство с пылью видов *Picea* из секции *Omorica*. Это выражается в относительно большой величине воздушных мешков, резко выраженной границе их в том месте, где они отходят от тела, а также в значительной высоте «гребня».

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение р. Индигирки (р. Тирехтях), материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Picea aff. jezoensis

Табл. II, 2

О п и с а н и е. Общая длина пыльцевого зерна 120,6 м, высота мешков 53,6 м, высота гребня около 6 м. Форма тела пыльцевого зерна — эллипсоидальная. Очертание его в боковой проекции приближается к трапециевидному. Воздушные мешки в очертании округлые, граница между телом и мешками более или менее четкая. Высота гребня около 4 м. Экзина воздушных мешков мелкосетчатая, контуры ячеек плохо заметны.

Изменчивость не прослежена.

С р а в н е н и е. По морфологическим признакам описанное пыльцевое зерно может быть до известной степени сопоставлено с пыльцой современного вида *Picea «jezoensis»* Carr. из секции *Omorica*.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение р. Индигирки (р. Тирехтях), материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Picea sp. (2)

Табл. II, 4

О п и с а н и е. Общая длина пыльцевого зерна 127,3 м, высота тела 60,3 м, высота воздушных мешков 53,5 м, высота гребня около 4 м.

Форма тела пыльцевого зерна эллипсоидальная. Воздушные мешки хорошо отделяются от тела, экзина их имеет густосетчатую структуру.

Гребень относительно широкий, почти гладкий.

Изменчивость не прослежена.

С р а в н е н и е. По морфологическим признакам описанное пыльцевое зерно может быть предположительно сопоставлено с пыльцой современных видов *Picea* из секции *Omorica*. Более точного сопоставления из-за плохой сохранности пыльцевого зерна дать нет возможности.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение р. Индигирки (р. Тирехтях), материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления — эоплейстоцен.

Род *Tsuga* Carr.

Tsuga sp. (1)

Табл. III, 3

Диаметр пыльцевого зерна 100,5 м, пыльцевое зерно в очертании продолговато-округлое. Ширина каймы 20,1 м. Поверхность зерна имеет неравномерную крупную сетку. Игольчатые выросты на поверхности экзины отсутствуют, что объясняется плохой сохранностью и сильной минерализацией пыльцевого зерна.

Изменчивость не прослежена.

С р а в н е н и е. Из-за плохой сохранности пыльцевого зерна нет возможности по морфологическим признакам провести сравнение с каким-либо из ныне живущих видов этого рода.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Дельта Лены, отложения острова Сардах, материал М. Н. Алексеева, эоплейстоцен.

Tsuga sp. (2)

Табл. III, 4

Диаметр пыльцевого зерна 77,1 м, пыльцевое зерно в очертании округлое. Ширина каймы около 8 м. Поверхность зерна имеет относительно мелкую неравномерную сетку. Игольчатые выросты на поверхности экзины отсутствуют.

Изменчивость не прослежена.

С р а в н е н и е. По морфологическим признакам возможно сопоставление описанного зерна с японским видом рода *Tsuga*, в частности *Tsuga sieboldii* Carr.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение р. Индигирки (р. Тирехтях), материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Tsuga sp. (3)

Табл. III, 5

Диаметр пыльцевого зерна 93,8 μ , пыльцевое зерно в очертании округлое. Ширина каймы 13,4 μ . Игольчатые выросты на поверхности экзины отсутствуют, что, видимо, объясняется плохой сохранностью и сильной минерализацией пыльцевого зерна.

Изменчивость не прослежена.

Сравнение. Из-за плохой сохранности пыльцевого зерна провести аналогию с современными видами рода *Tsuga* затруднительно.

Местонахождение. Дельта Лены, отложения острова Сардах, материал М. Н. Алексеева, эоплейстоцен.

Род *Larix* Miller

Larix cf. *dahurica* Turcz.

Табл. III, 6

Диаметр пыльцевого зерна 100,5 μ . Пыльцевое зерно округлое, покрыто тонкой гладкой экзиной, воздушные мешки отсутствуют.

Изменчивость не прослежена.

Сравнение. Принимая во внимание современный ареал распространения *Larix dahurica*, описанное пыльцевое зерно предположительно сопоставляется с даурской лиственницей.

Местонахождение. Правый берег Лены, в 3,5 км ниже устья р. Бэрбэгэ, отложения IV надпойменной террасы, материал М. Н. Алексеева, верхний плейстоцен.

Род *Pinus* (Tourn) L.

Секция *Strobus*

Pinus sp. (1)

Табл. IV, 3

Общая длина пыльцевого зерна 80,4 μ , высота тела 46,9 μ , ширина мешков 46,9 μ , высота мешков 33,5 μ , ширина гребня 5 μ .

Тело эллипсоидальной формы, экзина тела двуслойная, образует щит на проксимальной стороне с ясно выраженной структурой. Гребень довольно широкий, контур его волнистый. Воздушные мешки сфероидальные, прикреплены к телу широкими основаниями. Экзина мешков имеет относительно крупную сетчатую структуру.

Изменчивость не прослежена.

Сравнение. По морфологическим признакам описанное зерно предположительно отнесено к секции *Strobus*.

Местонахождение. Верхнее течение р. Индигирки (р. Тирехтях), материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Pinus sp. (2)

Табл. IV, 4

Общая длина пыльцевого зерна 80,4 μ , высота тела 80,4 μ , ширина мешков 80,4 μ , высота мешков 33,5 μ , ширина гребня около 2 μ .

Форма тела пыльцевого зерна почти округлая. Щит на проксимальной стороне зерна имеет ясно заметную структуру. Гребень относительно широкий, сильно волнистый. Воздушные мешки продолговато-округлые, экзина их имеет крупносетчатую структуру.

Изменчивость не прослежена.

Сравнение. Описанное зерно предположительно отнесено к секции *Strobus*.

Местонахождение. Верхнее течение р. Индигирки (р. Тирехтах), материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Секция *Banksia*

Pinus sp.

Табл. IV, 5

Общая длина пыльцевого зерна 67 μ , высота тела 33,5 μ , ширина воздушных мешков 33,5 μ , высота воздушных мешков 20,1 μ .

Форма тела пыльцевого зерна продолговато-эллиптическая. Щит на проксимальной стороне зерна имеет мелкоточечную структуру. Гребень узкий, мало заметный. Воздушные мешки прикреплены к телу узкими основаниями и резко сдвинуты к брюшной стороне тела зерна. Экзина воздушных мешков представляет густую сетку.

Изменчивость не прослежена.

Сравнение. Описанное пыльцевое зерно по морфологическим признакам может быть предположительно сопоставлено с пыльцой рода *Pinus* из секции *Banksia*.

Местонахождение. Верхнее течение р. Индигирки (р. Тирехтах), материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Секция *Australes*

Pinus sp.

Табл. IV, 6

Общая длина пыльцевого зерна 93,8 μ , высота тела 33,5 μ , длина тела 53,6 μ , ширина мешков 33,5 μ , высота мешков 26,8 μ . Тело эллипсоидальное, щит на проксимальной стороне тела не имеет резко выраженных очертаний. Гребень почти незаметный. Воздушные мешки несколько вытянуты, прикрепляются к телу узкими основаниями и сдвинуты на спинную сторону зерна. Экзина воздушных мешков имеет мелкосетчатую структуру.

Изменчивость не прослежена.

Сравнение. По морфологическим признакам описанное зерно предположительно сопоставляется с пыльцой *Pinus* секции *Australes*.

Местонахождение. Верхнее течение р. Индигирки, материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Секция *Cembrae*

Pinus sp. (1)

Табл. V, 3

Общая длина пыльцевого зерна 80,4 μ , высота тела 26,8 μ , ширина мешков 33,5 μ , высота мешков 33,5 μ , ширина гребня около 2 μ .

Форма тела пыльцевого зерна продолговато-эллипсоидальная. Поверхность щита имеет неясно выраженную структуру, гребень узкий, почти гладкий. Воздушные мешки прикрепляются к телу узкими основаниями, экзина их имеет относительно крупную сетчатую структуру.

Изменчивость не прослежена.

С р а в н е н и е. Описанное зерно предположительно сопоставляется с пылью *Pinus* секции *Cembrae*.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение р. Индигирки (р. Тирехтях), материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Pinus sp. (2)

Табл. V, 4

Общая длина пыльцевого зерна 80 μ , длина тела 50 μ , ширина тела 56 μ , высота гребня около 4 μ , ширина воздушных мешков 34 μ .

Форма тела в полярной проекции удлинненно-округлая, гребень широкий, контур его сильно волнистый. Воздушные мешки прикрепляются к телу широкими основаниями, экзина их крупносетчатая.

И з м е н ч и в о с т ь не прослежена.

С р а в н е н и е. Пыльцевое зерно предположительно сопоставляется с пылью рода *Pinus* из секции *Cembrae*.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение р. Индигирки, материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Pinus sp. (3)

Табл. V, 5

Общая длина пыльцевого зерна 100,5 μ , высота тела 60,3 μ , ширина мешков 60,3 μ , высота мешков 46,9 μ , высота гребня около 2 μ .

Форма тела эллипсоидальная. Щит на проксимальной стороне зерна имеет четко выраженную точечную структуру. Гребень широкий, в области прикрепления воздушных мешков становится шире и образует «плечики».

Воздушные мешки округлые, прикрепляются к телу суженными основаниями, экзина воздушных мешков имеет довольно крупную сетку.

И з м е н ч и в о с т ь не прослежена.

С р а в н е н и е. По морфологическим признакам пыльцевое зерно близко к пыльне *Pinus* из секции *Cembrae*.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Низовье р. Лены, отложения острова Сардах, эоплейстоцен.

Pinus sp. (4)

Табл. V, 6 и 6а

Общая длина пыльцевого зерна 113,9 μ , ширина воздушных мешков 46,9 μ , высота мешков 40,2 μ , высота гребня около 4 μ .

Тело эллипсоидальное, в боковой проекции трапецевидное. Структура щита ясно заметная, гребень относительно высокий, слабо волнистый, в местах прикрепления воздушных мешков образует «плечики». Воздушные мешки удлинненные, прикрепляются к телу более суженным основанием, экзина мешков имеет крупносетчатую структуру.

И з м е н ч и в о с т ь не прослежена.

С р а в н е н и е. Пыльцевое зерно может сопоставляться с пылью рода *Pinus* из секции *Cembrae*.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Низовье Лены, отложения острова Сардах, эоплейстоцен.

Pinus aff. *pumila*

Табл. VI, 1

Общая длина пыльцевого зерна 100,5 μ , высота тела 60,3 μ , длина тела 73,7 μ , ширина мешков 67 μ , высота мешков 46,9 μ , высота гребня около 6 μ .

Тело продолговато-округлое. Щит с широким волнистым гребнем. Воздушные мешки прикрепляются к телу широким основанием, экзина их крупносетчатая.

Изменчивость не прослежена.

Сравнение. По морфологическим признакам описанное пыльцевое зерно близко современной пыльце *Pinus pumila* (Pall.) Maug.

Местонахождение. Правый берег Лены, отложения IV надпойменной террасы, материал М. Н. Алексеева, верхний плейстоцен.

Pinus cf. pumila

Табл. VI, 2 и 2а

Общая длина пыльцевого зерна 100,5 μ , ширина тела 73,7 μ , длина тела 67 μ , ширина мешков 67 μ , высота мешков 46,9 μ , высота гребня около 5 μ .

Тело продолговато-округлое. Щит с широким гребнем, контур его сильно волнистый. Воздушные мешки прикрепляются к телу широким основанием. Структура экзины мешков крупносетчатая.

Изменчивость не прослежена.

Сравнение. По морфологическим признакам описанное пыльцевое зерно близко современной пыльце *Pinus pumila*.

Местонахождение. Низовье р. Индигирки, материалы Ю. А. Лаврушина, ачгагыйская свита, нижний плейстоцен.

Секция *Eupitys*

Pinus cf. silvestris L.

Табл. VI, 3

Общая длина пыльцевого зерна 73,7 μ , высота тела 46,9 μ , длина тела 60,3 μ , ширина мешков 40,2 μ , высота мешков 33,5 μ , высота гребня около 1,5—2 μ .

Форма тела округло-эллипсоидальная. Гребень узкий, контур его слабо волнистый. Поверхность щита мелкоточечная. Воздушные мешки прикреплены к телу суженным основанием и несколько сдвинуты к брюшной стороне его. Экзина мешков имеет четкую, относительно крупную структуру.

Изменчивость не прослежена.

Сравнение. По морфологическим признакам, описанное пыльцевое зерно близко современной пыльце *Pinus silvestris* L.

Местонахождение. Правый берег Лены, отложения IV надпойменной террасы, материал М. А. Алексеева, верхний плейстоцен.

Pinus sp.¹

Табл. VII, 1

Общая длина пыльцевого зерна 46,9 μ . Тело почти округлой формы с относительно широким гребнем. Экзина воздушных мешков мелкосетчатая. Пыльцевое зерно плохой сохранности, минерализовано.

Местонахождение. Верхнее течение р. Индигирки (р. Тирехтях), материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Pinus sp.

Табл. VII, 2

Общая длина пыльцевого зерна 80,4 μ , высота тела 33,5 μ , длина тела 60,3 μ , ширина воздушных мешков 40,2 μ , высота воздушных мешков 33,5 μ .

¹ Систематическое положение пыльцевых зерен рода *Pinus*, описанных ниже, из-за их плохой сохранности детальнее рода не определено.

Форма тела удлинненно-эллипсоидальная, воздушные мешки прикреплены к телу узкими основаниями, несколько сдвинуты на брюшную сторону. Структура щита ясно выражена, гребень небольшой, слабо извилистый. Экзина мешков относительно крупносетчатая.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение р. Индигирки, материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Pinus sp.

Табл. VII, 3 и 3а

Общая длина пыльцевого зерна 80,4 μ , ширина тела 67 μ , длина тела 53,6 μ , высота гребня около 5 μ .

Тело продолговато-округлое, гребень невысокий, волнистый, экзина мешков относительно крупносетчатая.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение р. Индигирки, материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Pinus sp.

Табл. VII, 4

Общая длина пыльцевого зерна 87,1 μ , высота тела 73,7 μ , ширина тела 53,6 μ , высота гребня около 2 μ .

Тело продолговато-округлое, гребень невысокий, слабоволнистый, экзина мешков крупносетчатая.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение р. Индигирки, материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Pinus sp.

Табл. VII, 5

Общая длина пыльцевого зерна 53,6 μ (зерно сильно смято), высота тела 46,9 μ , ширина тела 33,5 μ , высота гребня около 4 μ . Тело продолговато-округлое, гребень невысокий, слабоволнистый, экзина мешков имеет мелкосетчатую структуру.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение р. Индигирки, материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

ПОДОТДЕЛ ANGIOSPERMAE

КЛАСС DICOTYLEDONEAE

ПОРЯДОК FAGALES

СЕМЕЙСТВО BETULACEAE

Род *Alnus* L.

Alnus sp.

Табл. VIII, 1

Пыльцевое зерно шестипоровое, шестиугольное, диаметр зерна 33,5 μ , поры сильно приподняты над общей поверхностью зерна, арки мало заметны.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение р. Индигирки (среднее течение р. Момы), материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Alnus sp.

Табл. VIII, 2

Пыльцевое зерно многоугольное, диаметр зерна 33,5 μ , поры относительно сильно приподнимаются над поверхностью зерна, арки хорошо заметны, экзина толстая, пор пять.

С р а в н е н и е. Пыльцевое зерно близко пыльце *Alnus magniporata* Kurgan. sp. пова, описанной Л. А. Куприяновой (1958) из третичных отложений Казахстана.

По мнению Л. А. Куприяновой, этот вид *Alnus* близок *Alnus Palibinii* Grub., современным аналогом которого является *Alnus rugosa* Spreng. из Северной Америки.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Низовье Лены, отложения острова Сардах, эоплейстоцен.

Род *Alnaster* Spach.

Alnaster sp.

Табл. VIII, 3

Пыльцевое зерно в полярной проекции округло-многоугольное, полярная ось 26,8 μ , поры незначительно приподняты над общей поверхностью зерна, арки незаметны, экзина тонкая, пор шесть.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Низовье р. Индигирки, аччагыйская свита (по Ю. А. Лаврушину), нижний плейстоцен.

Alnaster sp.

Табл. VIII, 4 и 5

Пыльцевое зерно многоугольно-округлое, полярная ось 25,4 μ , поры незначительно приподнимаются над поверхностью зерна, арки мало заметны, но более чем у описанного ранее зерна *Alnaster*, экзина тонкая, пор пять.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Низовье р. Индигирки, аччагыйская свита, нижний плейстоцен.

Род *Betula* L.¹

Секция *Albae*

Betula sp.

Табл. IX, 1

Пыльцевое зерно трехпоровое, в полярной проекции треугольно-округлое, полярная ось 25,3 μ . Поры приподняты над поверхностью пыльцевого зерна, высота их около 3 μ . Поровая камера удлиненная, верхняя часть раздвоения мезэкзины несколько толще нижней (четвертый тип строения пор)¹. Поверхность зерна гладкая, арок нет.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Верхнее течение р. Индигирки (р. Тирехтях), материалы Верхне-Индигирского геологоразведочного управления, эоплейстоцен.

Betula sp.

Табл. IX, 2—6

Пыльцевое зерно трехпоровое, в полярной проекции треугольно-округлое, полярная ось 30—33 μ . Поры приподняты над поверхностью зерна,

¹ При описаниях рода *Betula* использовались работы по морфологии этого рода М. В. Ощурковой (1959), а также глава в кн. «Пыльцевой анализ», касающаяся ссм. Betulaceae.

высота их 3—4 м. Поровая камера удлиненная. Верхняя часть раздвоения мезэкины значительно толще нижней (IV тип строения пор). Поверхность зерна гладкая или мелкоточечная. Арок нет.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Правый берег Лены, отложения IV надпойменной террасы, материал М. Н. Алексеева, верхний плейстоцен.

Секция *Nanae*

Betula sp.

[Табл. X, 1—6

Пыльцевое зерно трехпоровое, округлое или округло-треугольное, полярная ось 29—36 м. Высота пор над поверхностью зерна 2,5—3 м, или они почти не выступают. Камера поры сильно удлиненная. Обе части раздвоения мезэкины одинаково тонкие — V тип строения поры (Ошуркова, 1959). Структура поверхности зерна не заметна. Арок нет.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Низовье р. Индигирки, материал Ю. А. Лаврушина, нижний плейстоцен.

ПОРЯДОК ROSALES

СЕМЕЙСТВО ROSACEAE

Род *Rubus* L.

Rubus cf. *chamaemorus*

Табл. X, 8

Диаметр пыльцевого зерна в экваториальной проекции 39 м. Пыльцевое зерно трехбороздное, беспоровое. Поверхность зерна покрыта мелкими шиповидными выростами.

По морфологическим признакам ископаемое зерно сходно с современной пыльцой *Rubus chamaemorus* L., описанной Эрдтманом (1948) и в кн.: «Пыльцевой анализ» (1950).

М е с т о н а х о ж д е н и е. Низовье р. Индигирки, материалы Ю. А. Лаврушина, нижний плейстоцен.

ОТДЕЛ ARCHEGONIATAE

ПОДОТДЕЛ PTERIDOPHYTA

КЛАСС LYCOPODIALES

СЕМЕЙСТВО LYCOPODIACEAE

Род *Lycopodium*

Lycopodium cf. *pungens*

Табл. XI, 1 и 1a

Спора треугольно-округлая, размер 40,2 м, петли сетки крупные, неправильных очертаний, незамкнутые, вытянутые. Морфологически близка *Lycopodium pungens* La Pyl., описанному А. Н. Сладковым (1951).

М е с т о н а х о ж д е н и е. Правый берег Лены, отложения IV надпойменной террасы, материалы М. Н. Алексеева, верхний плейстоцен.

Lycopodium cf. *annotinum*

Табл. XI, 2 и 2а

Спора треугольно-округлая, размер 40,2 м, петли сетки относительно крупные, но мельче, чем у предыдущего вида, неравных размеров. Морфологически близка *Lycopodium annotinum* L. (Сладков, 1951).

М е с т о н а х о ж д е н и е т о ж е.

Lycopodium sp.

Табл. XI, 3 и 3а

Спора треугольно-округлая, размер 46,9 м, петли сетки не крупные, разных размеров, но в основном угловатой формы, некоторые более вытянутые, но все замкнутые.

Предположительно сопоставляется с *Lycopodium alpinum* L. (Сладков, 1951), с которым сходен по морфологическим признакам.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Правый берег Лены, IV надпойменная терраса, материалы М. Н. Алексеева, верхний плейстоцен.

Lycopodium cf. *complanatum*

Табл. XII, 1

Спора треугольно-округлая, размер 40 м, сетка состоит из некрупных, но близких между собой по размерам петель. Морфологически близка *Lycopodium complanatum* L. (Сладков, 1951).

М е с т о н а х о ж д е н и е. Правый берег Лены, IV надпойменная терраса, материалы М. Н. Алексеева, верхний плейстоцен.

СЕМЕЙСТВО SELAGINELLACEAE

Род *Selaginella*

*Selaginella sibirica*¹

Табл. XII, 2 и 3

Микроспора *Selaginella sibirica* округло-треугольная, поверхность оболочки дистальной стороны имеет бугристые выступы, образующие как бы складки. Поверхность оболочки проксимальной стороны мелкобугристая, размер 67 м.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Долина р. Яны, материалы Н. П. Куприной, плейстоцен; низовье р. Индигирки, материалы Ю. А. Лаврушина, нижний плейстоцен.

¹ Микроспоры современных *Selaginella sibirica* (Milde) Hieron. Детально описаны А. Н. Сладковым (1951).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ имеющегося у нас материала позволяет наметить основные этапы в истории растительного покрова Якутии в течение четвертичного периода (антропогена). Выделяются три крупных этапа в развитии флоры и растительности исследованного района, соответствующие трем отделам четвертичной системы.

Первый, наиболее древний этап, совпадает по времени с эоплейстоценом. Он, в свою очередь, подразделяется на две фазы (снизу вверх):

1. Господство смешанных хвойных лесов с незначительным участием реликтов *Tsuga*, *Juglans*. Такого типа растительность и флора отвечают времени формирования аллювия VI надпойменной террасы Вилюя, отложенный острова Сардах (в дельте Лены) и доледниковых отложений в верховьях р. Индигирки.

2. Господство светлохвойной и темнохвойной тайги с участием широколиственных пород в южных областях исследованного района и лиственнично-сосновых лесов с примесью ели, но без примеси широколиственных пород — на севере. С этим временем (фаза 2) связано формирование аллювия V надпойменной террасы в долине Вилюя, VI и IV надпойменных террас в долине среднего течения Лены, высоких террас (130 м) в нижнем течении Лены, а также доледниковых (предшествовавших максимальному оледенению) отложений в нижнем течении р. Индигирки. Климат эоплейстоцена был значительно теплее и влажнее современного. Существование древнего (досамаровского) оледенения, на которое указывает ряд авторов, нашими материалами не подтверждается. Исчезновение экзотов было связано с изменениями климата, возможно, даже с горным оледенением, но покровных оледенений, подобных плейстоценовым, в досамаровское время, по-видимому, не было.

Плейстоцен в отличие от эоплейстоцена характеризуется резкими сменами климатических условий и соответственно растительного покрова на территории Якутии. Несмотря на то, что последняя находилась в течение всего плейстоцена во внеледниковой области, здесь выделяются четыре «холодных» и три «теплых» фазы в развитии растительности.

Первая «холодная» фаза совпадает с максимальным (самаровским) оледенением. В это время в исследованном районе господствовали ландшафты «холодных лесостепей», представлявшие собой чередование островных лиственнично-сосново-березовых лесов со злаково-разнотравными и полынными ассоциациями. На севере района были распространены безлесные, заболоченные тундры. С этим временем связано формирование аллювия IV надпойменной террасы Вилюя, аллювиальных отложений III террасы в нижнем течении Алдана, аллювиальных отложений IV надпойменной террасы в нижнем течении Лены и отложений аллаиховской свиты в нижнем течении р. Индигирки.

Первая «теплая» фаза отвечает мессовскому времени. В центральной части района распространяются лиственнично-березовые и сосновые леса, а по долинам рек — еловые; местами леса чередуются со злаково-разнотравными ассоциациями. На севере господствует ольхово-березовая лесотундра и лиственнично-сосново-березовые редколесья в сочетании с травянистыми ассоциациями. Климат был несколько теплее современного. К мессовскому времени относится формирование средней части аллювия III надпойменной террасы в долине р. Вилюя, нижней части аллювия III надпойменной террасы в нижнем течении Лены, в северных районах Якутии — нижней части аллювия III надпойменной террасы в долине р. Яны, отложения ачкагыйской свиты в нижнем течении р. Индигирки.

Второй «холодной фазой» является время, синхронизируемое предположительно с тазовским оледенением. В северных районах Якутии в это время распространилась типичная тундра, в которой сочетались болота и участки каменной тундры. В южных частях района отложения этого оледенения установлены условно и никаких флористических остатков не содержали. В северных районах Якутии с тазовским временем синхронизируется формирование верхней части аллювия III надпойменной террасы в долине р. Яны, отложения воронцовской свиты в нижнем течении р. Индигирки.

Наиболее теплым временем была эпоха казанцевского межледниковья. В это время по всей Якутии за исключением ее самых северных районов распространились смешанные леса из лиственницы, ели, сосны, березы. В северных районах господствовали лиственнично-сосново-березовые редколесья и ольхово-березовая лесотундра. Ко времени казанцевского межледниковья относится накопление мощных торфяников, лежащих в основании покровных образований, перекрывающих высокие террасы в долине р. Вилюя, нижняя часть аллювия II надпойменной террасы в верхнем течении р. Нижней Тунгуски, нижняя часть II надпойменной террасы в нижнем течении Алдана, торфяники в верхней части аллювия IV надпойменной террасы и низы аллювия II надпойменной террасы в нижнем течении Лены, низы аллювиальных отложений II надпойменной террасы р. Яны, отложения омуксээнской свиты в нижнем течении р. Индигирки.

Наиболее «холодной» и континентальной фазой в истории растительности Якутии было время зырянского оледенения. В это время распространялись типичные перигляциальные ландшафты, которые представляли сочетание островных лесов из лиственницы, сосны, березы с участками болот, а также ассоциаций типа «тундростепей». На севере господствовали типичные тундры. К эпохе зырянского оледенения относится формирование аллювиальных отложений II надпойменной террасы в долине Вилюя и синхронных им покровных образований, перекрывающих высокие террасы, верхней части аллювия II надпойменной террасы в верхнем течении р. Тунгуски, верхней части аллювия II надпойменной террасы в нижнем течении Алдана, аллювия II надпойменной террасы в среднем течении Лены, покровных образований на IV надпойменной террасе в нижнем течении Лены, аллювиальных отложений I надпойменной террасы в нижнем течении р. Индигирки.

Материалов по растительности каргинского времени мало. По имеющимся данным, можно сказать, что в южных областях Якутии господствовали леса из лиственницы, сосны, березы с незначительной примесью ели, широко были развиты и травянистые ассоциации. Характер растительности каргинского времени скорее свидетельствует об условиях интерстадиала, чем межледниковья. В каргинское время сформировались торфяники в верхах покровных образований на Вилюе и, возможно, аллювиальные отложения I надпойменной террасы в среднем течении Алдана. Других данных у нас нет.

Время сартанской стадии охарактеризовано также очень слабо. В верхнем течении р. Нижней Тунгуски ей синхронны отложения I надпойменной террасы; вероятно, к этому времени следует относить аллювиальные отложения I надпойменной террасы р. Вилюя. Если судить по этим материалам, то

в эпоху сартанской стадии господствовали безлесные ландшафты типа «холодных лесостепей» со значительным участием ксерофитов.

Резкие изменения в характере растительности произошли в голоцене, который является третьим крупным этапом в истории развития растительности. В это время в южных районах Якутии были распространены светлохвойные лиственнично-сосновые леса. На севере господствовала ольхово-березовая лесотундра с участием лиственницы, сосны, возможно, ели. Граница лесной зоны смещалась к северу и отдельные древесные породы заходили в ныне безлесную тундру. Это было время «климатического оптимума» последнего ледникового.

В голоцене формировались отложения высоких и низких пойм рек Якутии.

В заключение следует отметить, что имеющийся у автора материал свидетельствует об определенной направленности в развитии флоры и растительности в течение четвертичного периода, на территории Якутии. Эта направленность связана с изменениями климатических условий от более теплых и влажных в эоплейстоцене к суровым и континентальным, чередовавшимся с периодами по своим климатическим особенностям близкими к современным. Доказательством такой направленности являются изменения флористического состава. Широколиственные породы, выпавшие из состава лесов во второй половине эоплейстоцена, не появлялись даже во время межледниковий.

Как по условиям климата, так и по составу растительных формаций отделы четвертичной системы выделяются достаточно отчетливо. Что касается ярусов, то здесь дело обстоит сложнее. В верхнем ярусе плейстоцена чередуются потепления и похолодания, причем выделяются две «холодных» и две «теплых» фазы. В нижнем плейстоцене охарактеризованы две «холодных» фазы и одна «теплая»; материал по нижнему плейстоцену менее полный, чем по верхнему.

Ввиду того, что в настоящее время еще недостаточно разработана методика определения видов по пыльце для спорово-пыльцевых спектров четвертичных отложений Сибири, мы не можем различать по составу спектров отдельные межледниковья и оледенения.

Тем не менее спорово-пыльцевые спектры межледниковий характеризуются иным соотношением составляющих их элементов, чем спектры интерстадиалов. Что касается спорово-пыльцевых спектров «холодных» фаз, отвечающих времени оледенений, то здесь дело обстоит сложнее, так как они близки по составу, независимо от их возраста.

Однако установленные с помощью спорово-пыльцевого анализа и при учете данных геологии и фауны основные этапы в истории развития растительности Якутии на протяжении четвертичного периода могут быть использованы при стратиграфическом расчленении четвертичных отложений для выделения отделов и до некоторой степени ярусов и горизонтов.

ЛИТЕРАТУРА

- Алабышев В. В. О нахождении пыльцы дуба в торфяниках Центральной Якутии.— Труды Комис. по изуч. четвертич. периода, 1932, 2.
- Алексеев М. Н. 1. К геоморфологии и стратиграфии плейстоцена бассейна нижнего течения р. Вилюя.— Бюлл. Комис. по изуч. четвертич. периода, 1957, № 27.
- Алексеев М. Н. 2. Стратиграфия четвертичных отложений Вилюйской впадины. В кн. «Тезисы докладов Всес. межведом. совещания по изуч. четвертич. периода». Секция Восточной Сибири и Дальнего Востока. М., 1957.
- Алексеев М. Н. 1. Стратиграфия континентальных неогеновых и четвертичных отложений Вилюйской впадины и долины нижнего течения р. Лены. Диссер. на соиск. уч. степени канд. геол.-мин. наук. М., 1958.
- Алексеев М. Н. 2. Схема корреляции четвертичных отложений бассейна р. Вилюя и долины нижнего течения р. Лены.— Докл. АН СССР, 1958, 120, № 6.
- Алексеев М. Н. Материалы по стратиграфии кайнозойских отложений и геоморфологии Центральной части Вилюйской впадины.— Труды Якутск. филмала Сиб. отд. АН СССР, 1960, сб. 6.
- Алексеев М. Н. Стратиграфия континентальных неогеновых и четвертичных отложений Вилюйской впадины и долины нижнего течения реки Лены.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1961, вып. 51.
- Алексеев М. Н., Гитерман Р. Е., Куприна Н. П., Медянцев А. И., Равский Э. И., Хорева И. М., Чеботарева Н. С. Материалы по стратиграфии третичных и четвертичных отложений южной и восточной частей Сибирской платформы. М., 1956. Фонды Якутского геол. упр-ния.
- Алексеев М. Н., Гитерман Р. Е., Куприна Н. П., Медянцев А. И., Хорева И. М. Четвертичные отложения Якутии. К кн.: «Вопросы геологии антропогена». М., Изд-во АН СССР, 1961. (К VI Конгрессу ИНКВА в Польше).
- Алексеев М. Н., Куприна Н. П., Медянцев А. И., Хорева И. М. Стратиграфия и корреляция верхнетретичных и четвертичных отложений северо-восточной части Сибирской платформы и ее восточного складчатого обрамления.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1962, вып. 66.
- Алехин В. В. Растительность СССР в основных зонах. Изд. 2-е. М., Учпедгиз, 1951.
- Архипов С. А., Матвеева О. В. Спорово-пыльцевые спектры досамаровских отложений антропогена ледниковой зоны Приенисейской части Западно-Сибирской низменности.— Докл. АН СССР, 1960, 135, № 6.
- Архипов С. А., Коренева Е. В., Лаврушин Ю. А. Стратиграфия четвертичных отложений Приенисейского района. В кн.: «Тезисы докладов Всес. межведомств. совещания по изуч. четвертич. периода». Секция Восточной Сибири и Дальнего Востока. М., 1957.
- Архипов С. А., Коренева Е. В., Лаврушин Ю. А. Стратиграфия четвертичных отложений Приенисейского района между устьями рек Бахта и Туружан.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 26.
- Баскович Р. А. Спорово-пыльцевые комплексы четвертичных отложений Северо-Востока СССР. В кн.: «Труды Межведомств. совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Северо-Востока СССР, 1957 г.». Магадан, 1959.
- Биджиев Р. А. Новые данные о тектоническом строении Приверхоанского краевого прогиба. (Докл. АН СССР, 1956, 111, № 2).
- Биджиев Р. А., Караваев М. Н. Новые материалы по неогеновым отложениям Центральной Якутии (Проблема Мамонтовой горы).— Вестник Моск. ун-та, серия биол., почв., геол., геогр., 1959, № 4.

- Биджиев Р. А., Лунгерсгаузен Г. Ф. и др. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1: 1 000 000. Лист Р-52 (Якутск). Ред. Г. Ф. Лунгерсгаузен. М., Госгеолтехиздат, 1957.
- Боголепов К. В. К вопросу об этапах развития третичной растительности Приангарской части Енисейского края.— Докл. АН СССР, 1955, 100, № 5.
- Боголепов К. В. К стратиграфии меловых и третичных отложений Енисейского края. В кн.: «Труды Межведомств. совещания по стратиграфии Сибири, 1956 г.». Л., Гостоптехиздат, 1957.
- Вангенгейм Э. А. 1. Фауна четвертичных млекопитающих юго-востока и востока Сибирской платформы.— Труды Геол. ин-та, 1960, вып. 26.
- Вангенгейм Э. А. 2. *Equus stenorhis* Coschi в долине нижнего течения Алдана.— Бюлл. Комис. по изуч. четвертич. периода, 1960, № 25.
- Васильковский А. П. Новые виды ископаемых хвойных, найденных на крайнем Северо-Востоке Азии.— Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока, 1956, вып. 10.
- Васильковский А. П. Спорово-пыльцевые спектры современных растительных сообществ крайнего Северо-Востока СССР и их значение для восстановления четвертичной растительности.— Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, 1957, вып. 11.
- Васильковский А. П. 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. Моск. ун-та, 1959.
- Васильковский А. П. 1. Новые сборы ископаемых экзотических хвойных на восточном берегу Пенжинской губы и некоторые геологические выводы, связанные с ними.— Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, 1960, вып. 14.
- Васильковский А. П. 2. Остатки ели и кедрового стланца в Чукотской тундре.— Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, 1960, вып. 14.
- Васильковский А. П., Засухина Л. З. Материалы к решению двух палеогеографических проблем низовьев р. Колымы.— Колыма, 1960, № 6.
- Васильковский А. П., Тучков И. И. Решение одной из важнейших палеогеографических проблем Мамонтовой горы на Алдане.— Колыма, 1954, № 9.
- Виноградов А. П. и др. Определение абсолютного возраста по C^{14} . Сообщ. 2.— Геохимия, 1959, № 8.
- Волоссович К. А. Геологические наблюдения в тундре между нижними течениями рек Лены и Колымы.— Труды Комис. по изуч. Якутской АССР, 1930, 15.
- Вульф Е. В. Историческая география растений. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1944.
- Гитерман Р. Е. К вопросу о растительности голоцена в нижнем течении р. Лены.— Сообщение Моск. отд. Всес. ботан. об-ва, 1960, вып. 1.
- Гитерман Р. Е., Куприна Н. П. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений долины р. Яны.— Докл. АН СССР, 1960, 130, № 6.
- Голубева Л. В. Палеофитологическое обоснование стратиграфии четвертичных отложений северо-западной части Западно-Сибирской низменности (район нижнего течения р. Оби). Диссер. на соиск. уч. степени канд. геол.-мин. наук. М., 1959.
- Голубева Л. В. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений северо-западной части Западно-Сибирской низменности.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 31.
- Голубева Л. В. и др. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений Западной и Центральной Сибири и их стратиграфическое значение.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 31.
- Гричук В. П. Опыт характеристики состава пыльцы в современных отложениях различных растительных зон Европейской части СССР.— Проблемы физ. геогр., Изд-во АН СССР, 1942, вып. 11.
- Гричук В. П. Растительность Русской равнины в нижне- и среднечетвертичное время.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, 1950, 46.— Материалы по геоморфол. и палеогеогр., вып. 3.
- Гричук В. П., Гричук М. П. К вопросу о характеристике приледниковых ландшафтов в северо-восточной Прибалтике.— Вопросы геогр., 1950, сб. 23.
- Гричук В. П., Заклинская Е. Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. Под ред. К. К. Маркова, М., Географгиз, 1948.
- Гричук М. П. К истории растительности в бассейне Ангары.— Докл. АН СССР, 1955, 102, № 2.
- Гричук М. П. К стратиграфии четвертичных отложений южной части Западно-Сибирской низменности. В кн.: «Труды Межведомств. совещания по стратиграфии Сибири.— 1956 г.», Л., Гостоптехиздат, 1957.

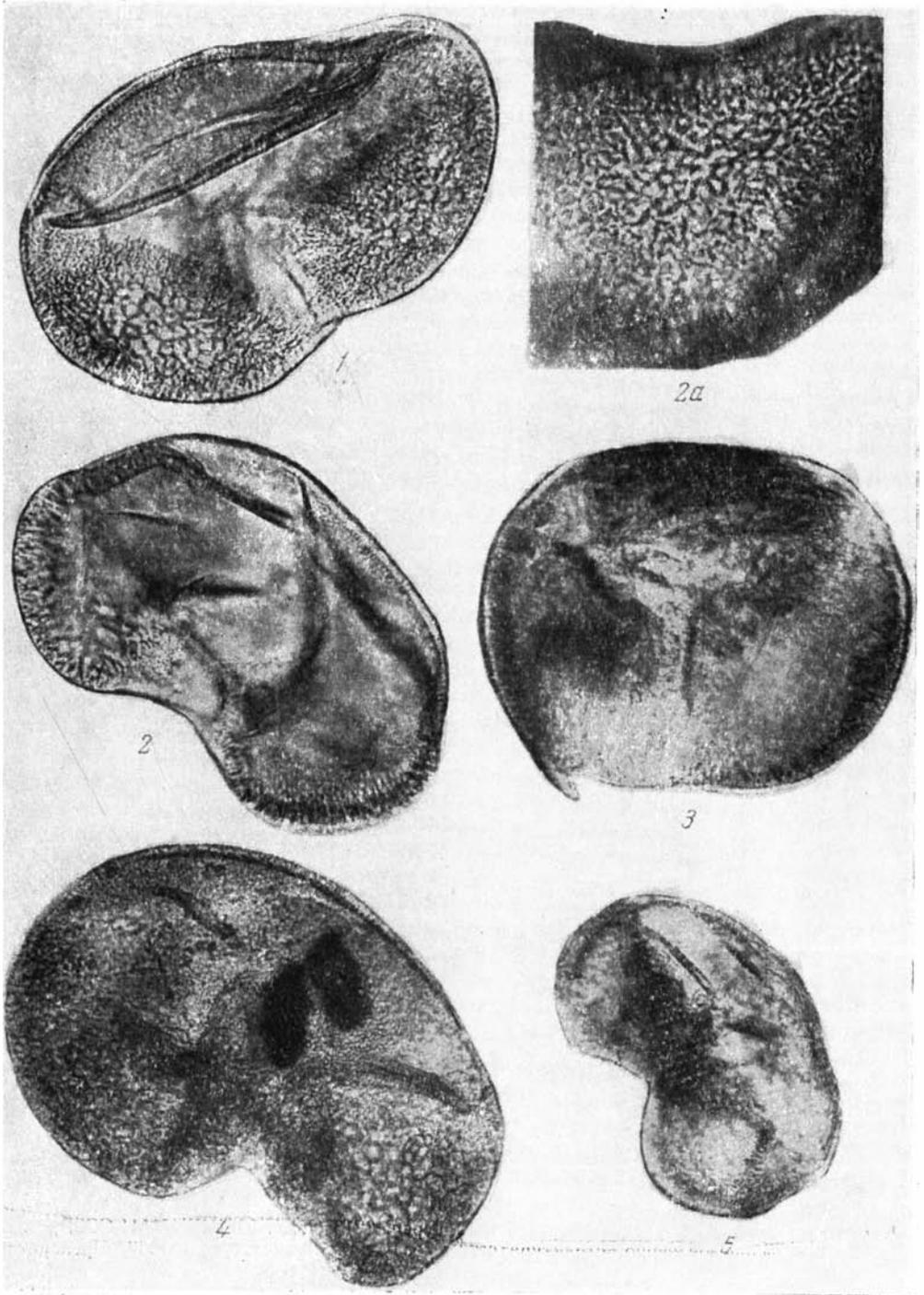
- Гричук М. П. 1. К применению метода спорово-пыльцевого анализа в Сибири.— Научные докл. Высш. школы, геол.-геогр. науки, 1959, № 1.
- Гричук М. П. 2. Результаты палеоботанического изучения четвертичных отложений Приангарья. В кн.: «Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири». М., Изд. Моск. ун-та, 1959.
- Гричук М. П. 1. Общие черты в истории природы средней части бассейнов Енисея и Оби и их значение для стратиграфии четвертичных отложений. В кн.: «Материалы по геологии Красноярского края». М., Госгеолтехиздат, 1960.
- Гричук М. П. 2. О растительном покрове межледниковой и ледниковой эпох в средней части бассейна р. Оби.— Вестник Моск. ун-та, серия геогр., 1960, № 5.
- Гричук М. П. Основные черты изменения растительного покрова Сибири в течение четвертичного периода. В кн.: «Палеогеография четвертичного периода СССР». (К VI конгр. ИНКВА в Польше). М., Изд. Моск. ун-та, 1961.
- Гричук М. П., Гричук В. П. О приледниковой растительности на территории СССР. В кн.: «Перигляциальные явления на территории СССР». М., Изд. Моск. ун-та, 1960.
- Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР (млекопитающие, палеолит).— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, серия геол., 1948, вып. 64, № 17.
- Громов В. И. Стратиграфическая схема четвертичных отложений СССР и ее сопоставление с зарубежными схемами. В кн.: «Тезисы докладов Всес. межведомств. совещания по изуч. четвертич. периода». (№ 1). Общие вопросы. М., 1957.
- Громов В. И., Краснов И. И., Никифорова К. В., Шанцер Е. В. Принципы стратиграфического подразделения четвертичной (антропогенной) системы и ее нижняя граница. В кн.: «Хронология и климаты четвертичного периода». М., Изд-во АН СССР, 1960 (Междунар. геол. конгресс, 21 сессия. Докл. сов. геологов. Проблема 4).
- Губонина З. П. Предварительные данные палеоботанического изучения плейстоценовых отложений севера Западной Сибири.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, 1959, вып. 77.
- Гусев А. И. Американский серый орех (*Juglans cinerea* L. *fossilis*) в древнечетвертичных отложениях дельты р. Лены.— Материалы по четвертич. геол. и геоморфол. СССР, 1956, вып. 1.
- Гусев А. И. Стратиграфия четвертичных отложений Лено-Индибирской Приморской равнины. В кн.: «Тезисы докладов Всес. межведомств. совещания по изуч. четвертич. периода. Секция Восточной Сибири и Дальнего Востока. М., 1957.
- Гусев А. И. К истории развития Приморской равнины в четвертичное время.— Труды Научно-исслед. ин-та геол. Арктики, 1959, 102, вып. 10.
- Гусев А. И., Цырина Т. С. Материалы к изучению верхнетретичной и древнечетвертичной флоры севера Сибири.— Труды Научно-исслед. ин-та геол. Арктики, 1953, 72, вып. 4.
- Деревья и кустарники СССР. Т. 1—2. М., Изд-во АН СССР, 1949—1951.
- Дуброво И. А. О первой находке примитивного слона *Elephas meridionalis* Nesti на севере Сибири.— Бюлл. Комис. по изуч. четвертич. периода, 1954, № 19.
- Дуброво И. А. Об остатках *Parelephas wüsti* M. Pawl. и *Rhinoceros mercki* Jäger из Якутии.— Бюлл. Комис. по изуч. четвертич. периода, 1957, № 21.
- Егоров А. А. Некоторые данные пыльцевого анализа торфяников Карской тундры.— Бюлл. Комис. по изуч. четвертич. периода, 1930, № 2.
- Заклинская Е. Д. Сопоставление состава растительности с продуцируемой ею пыльцой на примере участка в районе ст. Ак-куль Акмолинской области.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1946, 21, вып. 5.
- Заклинская Е. Д. 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 АН СССР, 1951, серия геол., вып. 127, (№ 48).
- Заклинская Е. Д. Принципы палеофлористического обоснования расчленения кайнозойских отложений Казахстана и прилегающих частей Западно-Сибирской низменности.— Изв. АН СССР, серия геол., 1958, № 10.
- Заклинская Е. Д. Спорovo-пыльцевые спектры четвертичных отложений района находки таймырского мамонта. В кн.: «Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири». М., Изд. Моск. ун-та, 1959.
- Зауер В. В., Зубаков В. А. Палинологическое обоснование расчленения четвертичных отложений Осиновского района долины р. Енисей.— Докл. АН СССР, 1958, 120, № 1.

- Зверев В. Н. Краткий отчет о геологических исследованиях в долине р. Алдана.— Изв. Геол. ком., 1913, 32.
- Ильинская И. А., Пнева Г. П. Новые данные о флоре Мамонтовой горы.— Ботан. журнал, 1962, 47, № 2.
- Кайялайнен В. Н., Симонов С. Н. Геологическое строение и рельеф бассейна нижнего течения р. Омолой и полуострова Буор-хайя. Л., 1957.
- Караваев М. Н. Основные моменты развития растительного покрова Центральной Якутии с середины третичного периода. В кн.: «Труды I научной конференции Якутской научно-исследовательской базы АН СССР», 1948.
- Караваев М. Н. 1. Новые находки серого ореха *Juglans cinerea* в древнеаллювиальных отложениях бассейна р. Алдана. В кн.: «Вопросы геологии Азии». Т. 3. М., Изд-во АН СССР, 1955.
- Караваев М. Н. 2. Палеогеографическая реконструкция ландшафтов Центрально-Якутской равнины в кайнозое.— Докл. АН СССР, 1955, 102, № 4.
- Караваев М. Н. Конспект флоры Якутии. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1958.
- Кац Н. Я. К истории позднечетвертичной флоры и климата севера СССР. В кн.: «Материалы по четвертичному периоду СССР», Т. 3. М., Изд-во АН СССР, 1952.
- Кац Н. Я., Кац С. В. История растительности болот севера Сибири как показатель изменений послеледникового ландшафта.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, 1946, вып. 37.
- Кац Н. Я., Кац С. В. Стратиграфия торфяников Приобского севера.— Труды Комис. по изуч. четвертич. периода, 1948, 7.
- Кац Н. Я., Кац С. В. К истории флоры и растительности севера Западной Сибири в послеледниковое и позднеледниковое время.— Ботан. журнал, 1958, 43, № 7.
- Кац С. В. Этапы развития растительности Западной Сибири в голоцене.— Труды Комис. по изуч. четвертич. периода, 1957, 13.
- Коренева Е. В. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений северо-восточной части Западно-Сибирской низменности.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 31.
- Коржув С. С. Геоморфология долины Средней Лены и прилегающих районов. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Криштофович А. Н. Американский серый орех из пресноводных отложений Якутской области.— Труды Геол. ком., 1915, вып. 124.
- Криштофович А. Н. Палеоботаника. М., Госгеолиздат, 1941.
- Куприна Н. П. Новые данные об оледнении Западного Верхоянья.— Докл. АН СССР, 1958, 124, № 6.
- Куприна Н. П., Втюрин Б. И. Стратиграфия и особенности криогенного строения четвертичных отложений в долине р. Яны.— Изв. АН СССР, серия геол., 1961, № 5.
- Куприянова Л. А. Палинологические данные к систематике рода *Alnus* L.— Тр. Ботанич. ин-та АН СССР, серия 1, 1958, вып. 12.
- Лаврушин Ю. А., Гитерман Р. Е. Основные этапы развития растительности в низовьях р. Индигирки в четвертичном периоде.— Докл. АН СССР, 1961, 139, № 3.
- Малиновский В. Ю. Кайнозойские отложения и террасы бассейна Нижней Тунгуски. В кн.: «Труды Межведомств. совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири, 1956 г.», Л., Гостехиздат, 1957.
- Мальгина Е. А. Спорово-пыльцевые спектры поверхностных проб из различных географических зон Поволжья.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, 1952, вып. 52.
- Монозон М. X. Пыльца маревых, ее морфология и использование для целей палеофлористики. Автореф. диссер. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. М., 1960.
- Нейштадт М. И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М., Изд-во АН СССР, 1957.
- Никитин П. А. Четвертичные семенные флоры с низовьев Иртыша.— Труды Биол. научно-исслед. ин-та Томского ун-та, 1935, 5, № 1.
- Никитин П. А. Четвертичные семенные флоры берегов р. Оби.— Материалы по геол. Западной Сибири, 1940, № 12 (54).
- Ошуркова М. В. Описание пыльцы некоторых видов берез, произрастающих на территории СССР.— Проблемы ботаники, 1959, вып. 4.
- Попова А. И. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений Центральной Якутии в связи с историей развития растительности в послетретичное время.— Труды Ин-та биол. Якут. фил. АН СССР, 1955, вып. 1.
- Пуминов А. П. О послеледниковых спорово-пыльцевых спектрах севера Сибири.— Труды Научно-исслед. ин-та геол. Арктики, 1951, 10.

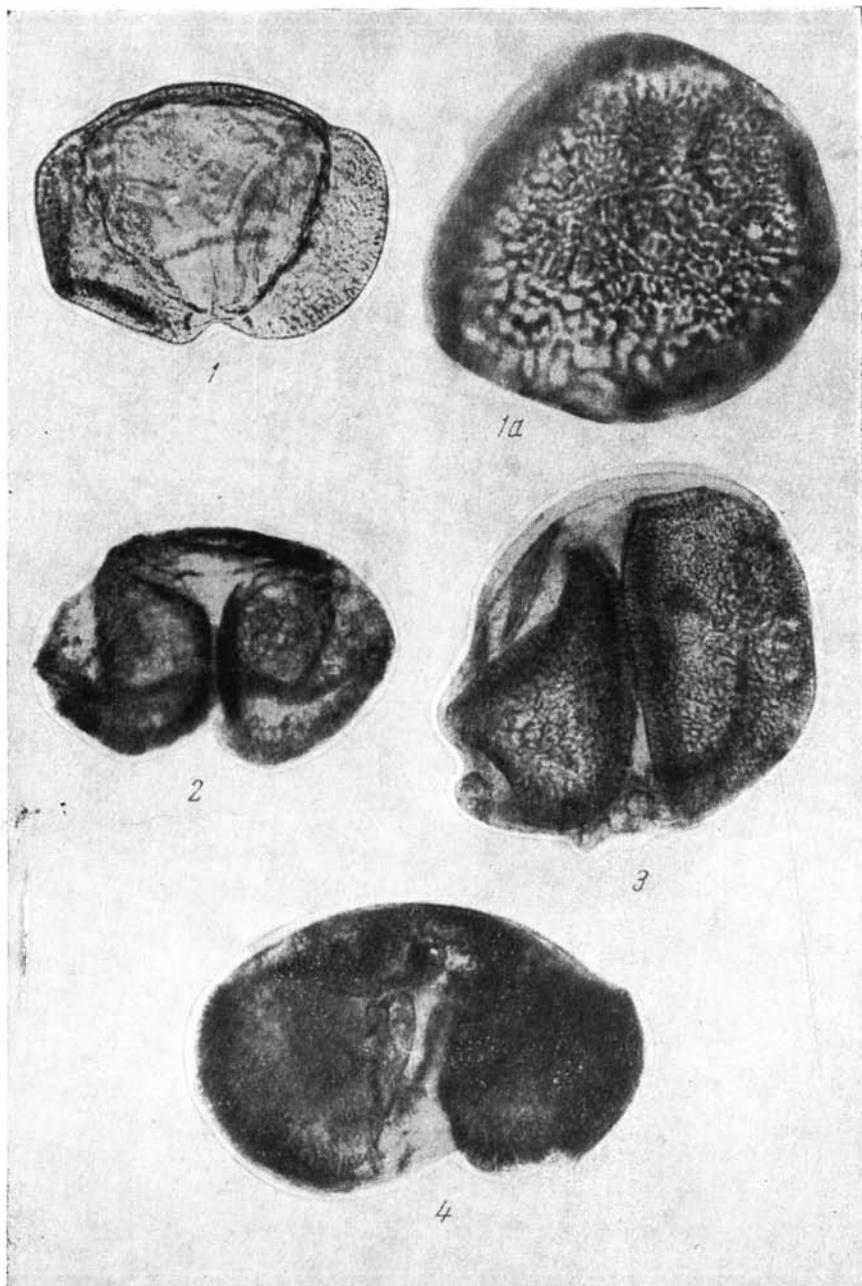
- Пуминов А. П. Основные этапы истории растительности в верховьях рек Оленек и Мархи в четвертичном периоде. В кн.: «Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии Научно-исслед. ин-та геол. Арктики». Вып. 2. Л., 1957.
- Пуминов А. П. К истории развития растительности на северо-востоке Средне-Сибирского плоскогорья в послезырянское время.— Труды Научно-исслед. ин-та геол. Арктики, 1959, 102, вып. 10.
- Пыльцевой анализ. Под ред. И. М. Покровской. М., Госгеолиздат, 1950.
- Равский Э. И. К стратиграфии четвертичных (антропогенных) отложений юга и востока Сибирской платформы.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 26.
- Равский Э. И., Алексеев М. Н. Четвертичный период в Восточной Сибири. В кн.: «Хронология и климаты четвертичного периода», М., Изд-во АН СССР, 1960 (Международ. Геол. конгр., 21 сессия. Докл. сов. геологов. Проблема 4).
- Равский Э. И., Голубева Л. В. Эоплейстоцен Тункинской впадины.— Докл. АН СССР, 1960, 135, № 5.
- Ревердатто В. В. Основные моменты развития послетретичной флоры Средней Сибири.— Сов. ботаника, 1940, № 2.
- Романовский Н. И. Палеогеографические условия образования четвертичных отложений острова Большого Ляховского (Новосибирские острова). В кн.: «Вопросы физической географии полярных стран». Вып. 1. М., Изд. Моск. ун-та, 1958.
- Сакс В. Н. 1. К стратиграфии четвертичных отложений в бассейнах рек Месса, Пур и Тас.— Труды Горно-геол. упр-ния ГУСМП, 1945, вып. 16.
- Сакс В. Н. 2. К стратиграфии четвертичных отложений Таймырской депрессии.— Докл. АН СССР, 1945, 46, № 6.
- Сакс В. Н. 3. Новые данные о геологическом строении бассейна р. Пясины.— Труды Горно-геол. упр-ния ГУСМП, 1945, вып. 16.
- Сакс В. Н. Четвертичные отложения севера Сибири.— Природа, 1947, № 4.
- Сакс В. Н., Антонов К. В. Четвертичные отложения и геоморфология района Усть-Енисейского порта.— Труды Горно-геол. упр-ния ГУСМП, 1945, вып. 16.
- Сладков А. Н. Определение видов *Lycopodium* L. и *Selaginella* Spring. по спорам и микроспорам.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, 50. (Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР, вып. 5), М.—Л., 1951.
- Сукачев В. Н. 1. Некоторые данные к доледниковой флоре севера Сибири.— Труды Геол. музея Акад. наук, 1910, 4.
- Сукачев В. Н. 2. О находке ископаемой арктической флоры на р. Иртыше у с. Демьянского Тобольской губ.— Изв. Академии Наук, серия 6, 1910, 4, № 6.
- Сукачев В. Н. Исследование растительных остатков из пищи мамонта, найденного на р. Березовке в Якутской области.— Изв. Академии наук, серия 6, 1913, 7, № 7.
- Сукачев В. Н. К вопросу об изменении климата и растительности на севере Сибири в послетретичное время.— Метеорол. вестник, 1922, 32, № 1—4.
- Сукачев В. Н. Иртышская фитопаалеонтологическая экспедиция. В кн.: «Экспедиции Всесоюзной Академии наук за 1931 г.», Л., 1932.
- Сукачев В. Н. Исследование четвертичных отложений Нижне-Иртышского края.— В кн.: «Экспедиции Всесоюзной Академии наук за 1931 г.» М.—Л., 1932.
- Тихомиров Б. А. О лесной фазе в послеледниковой истории растительности Сибири и ее реликтах в современной тундре.— Материалы по истории флоры и растительности СССР, 1941, 1.
- Тихомиров Б. А. К характеристике растительного покрова эпохи мамонта на Таймыре.— Ботан. журнал, 1950, 35, № 5.
- Тихомиров Б. А. О растительности эпохи мамонта на севере Сибири.— Природа, 1951, № 1.
- Тихомиров Б. А., Куприянова Л. А. Исследование пыльцы из растительных остатков пищи березовского мамонта.— Докл. АН СССР, 1954, 95, № 6.
- Толмачев А. И. О происхождении тундрового ландшафта.— Природа, 1927, № 9.
- Толмачев А. И. К истории возникновения и развития темнохвойной тайги. М.—Л., Изд-во АН СССР, Сахалин. фил., 1954.
- Трофимов Ю. М. Семенные флоры четвертичных отложений низовьев Алдана и Лены.— Докл. АН СССР, 1959, 126, № 4.
- Федорова Р. В. Количественные закономерности распространения пыльцы древесных пород воздушным путем.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, 1952, вып. 52.
- Хорева И. М. Новые данные по стратиграфии четвертичных отложений долины р. Алдана.— Изв. АН СССР, серия геол., 1959, № 9.
- Хорева И. М., Гитерман Р. Е. Новые данные о расчленении третичных отложений в нижнем течении р. Алдана.— Докл. АН СССР, 1961, 138, № 3.

- Чеботарева Н. С., Куприна Н. П. К истории долины Лены.— Изв. АН СССР, серия геогр. 1958, № 5.
- Чеботарева Н. С., Куприна Н. П., Хорева И. М. Стратиграфия четвертичных отложений и геоморфология долины р. Лены от с. Витим до с. Синского и низовьев р. Алдана. М., 1955. Фонды Библ. ОГГН.
- Чеботарева Н. С., Куприна Н. П., Хорева И. М. Геоморфология и стратиграфия четвертичных отложений среднего течения Лены и низовий Алдана.— Изв. АН СССР, серия геогр. 1957, № 3.
- Чигурьева А. А. Центральная часть Якутии.— Материалы к флоре и растительности Центральной части Якутии и Западной Сибири в неогене. В кн.: «Научный ежегодник Саратовского государственного ун-та за 1955 г.», отд. 4. Саратов, 1955.
- Шило Н. А., Орлова З. В. Среднечетвертичный ледниковый спорово-пыльцевой комплекс из аллювиальных отложений бассейна р. Колымы.— Сов. геология, 1960, № 8.
- Arnold Ch. A. Some paleobotanical aspects of tundra development.— Ecology, 1959, 40, N 1.
- Diels L. Pflanzengeographie. 3 Aufl. Berlin — Leipzig, 1929.
- Erdtm an G. An introduction to pollen analysis. USA, 1943.
- Flint R. F. Report of Committee on radioactive carbon. 14 BSY. A. 1960, 61, N 12.
- Flint R. F. New radiocarbon dates and Late-Pleistocene stratigraphy.— Amer. Journ. Sci., 1956, 254, N 5.
- Martin P. How many logs make a forest.— Ohio Journ. Sci., 1959, 59, N 4.
- Sigafos Robert S. Vegetation of Northwestern North America, as an aid in interpretation of Geologic Data. U. S. Geol. Surv. Bull., 1958, N 1061-E.

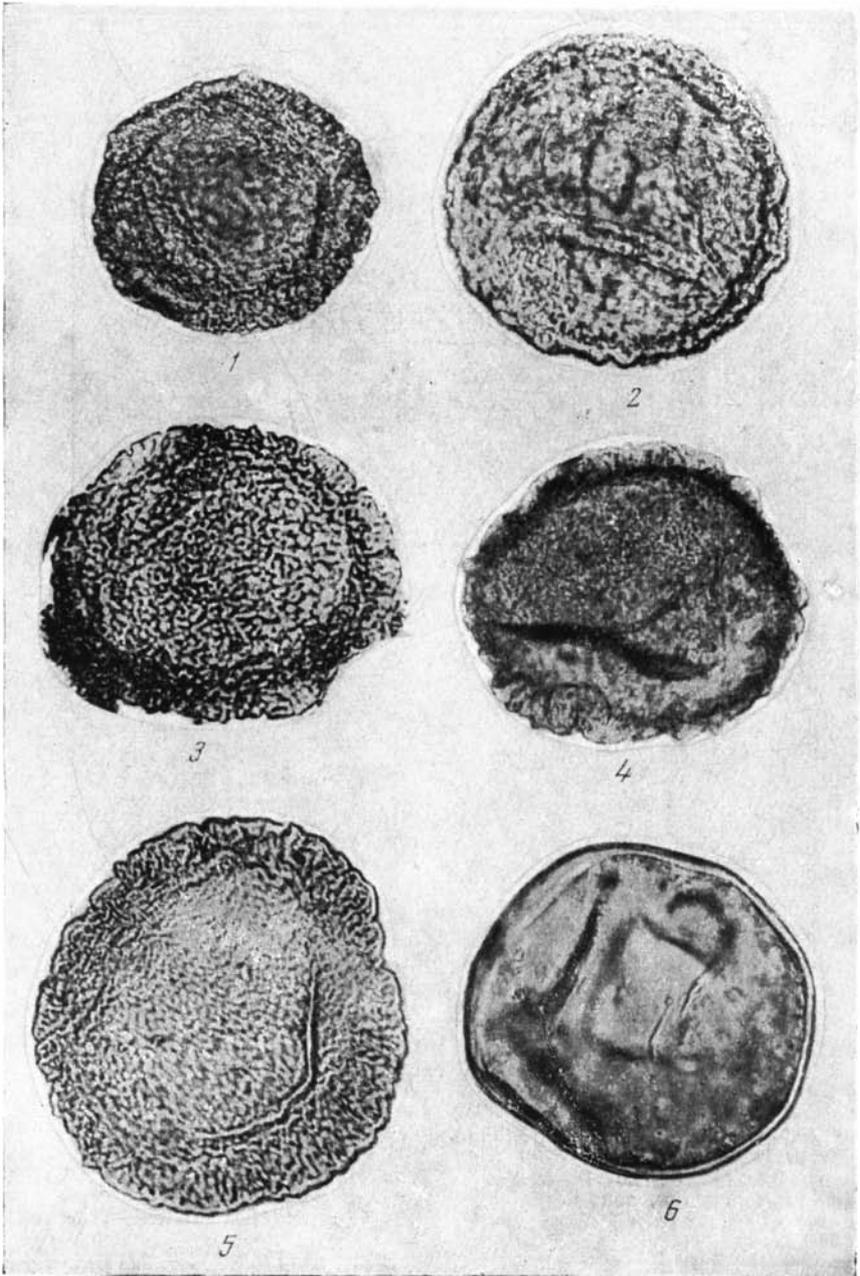
ТАБЛИЦЫ
МИКРОФОТОГРАФИЙ
ПЫЛЬЦЫ И СПОР



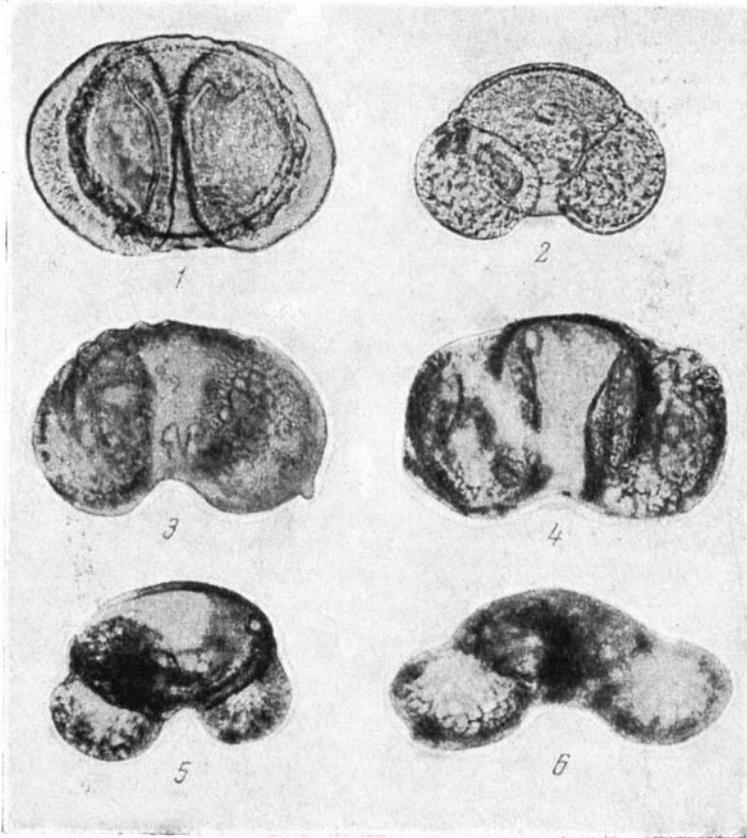
1. *Picea excelsa* Link. (рецентная), увел. 500. Преп. 3216, колл. 3081 ГИН АН СССР;
2. *Picea* cf. *obovata* Lab., увел. 500. Преп. 1418, колл. 3082 ГИН АН СССР, правый берег р. Лены, отложения IV надпойменной террасы, верхний плейстоцен;
- 2a. То же пыльцевое зерно, строение сетки воздушного мешка, увел. 1000. Препарат тот же;
3. *Picea* aff. *obovata*, увел. 500. Преп. 7, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен;
4. *Picea* aff. *obovata*, увел. 500. Преп. 342 I₍₁₎, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен;
5. *Picea* sp., увел. 500. Преп. 342/2, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен



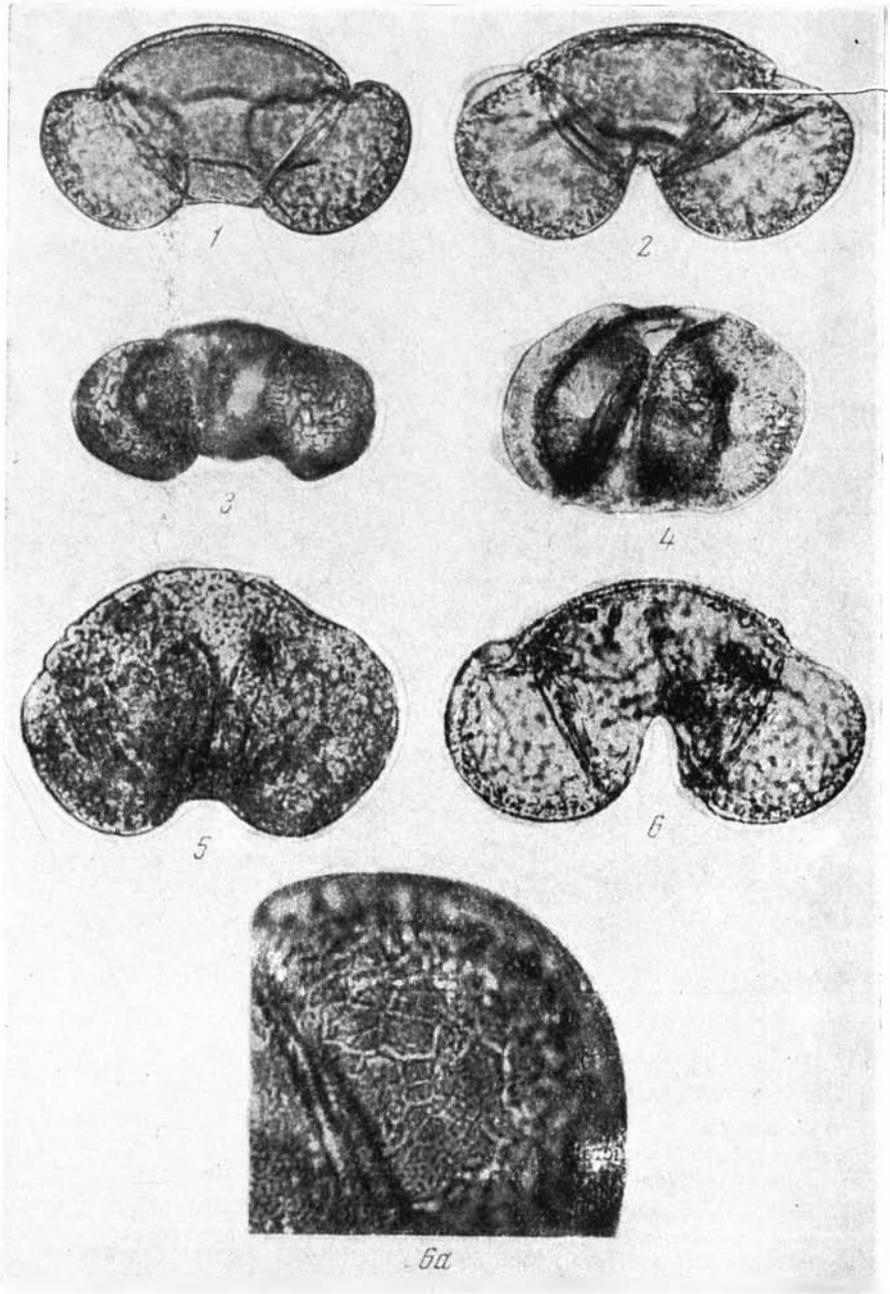
1. *Picea jezoensis* Carr., увел. 500 (рецентная). Преп. 3213, колл. 3081 ГИН АН СССР;
 1a. То же пыльцевое зерно, структура сетки воздушного мешка, увел. 1000. Препарат тот же;
 2. *Picea* aff. *jezoensis*, увел. 500. Преп. 7, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен;
 3. *Picea* sp., увел. 500. Преп. 15, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен;
 4. *Picea* sp., увел. 500. Преп. 7₍₁₎, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен



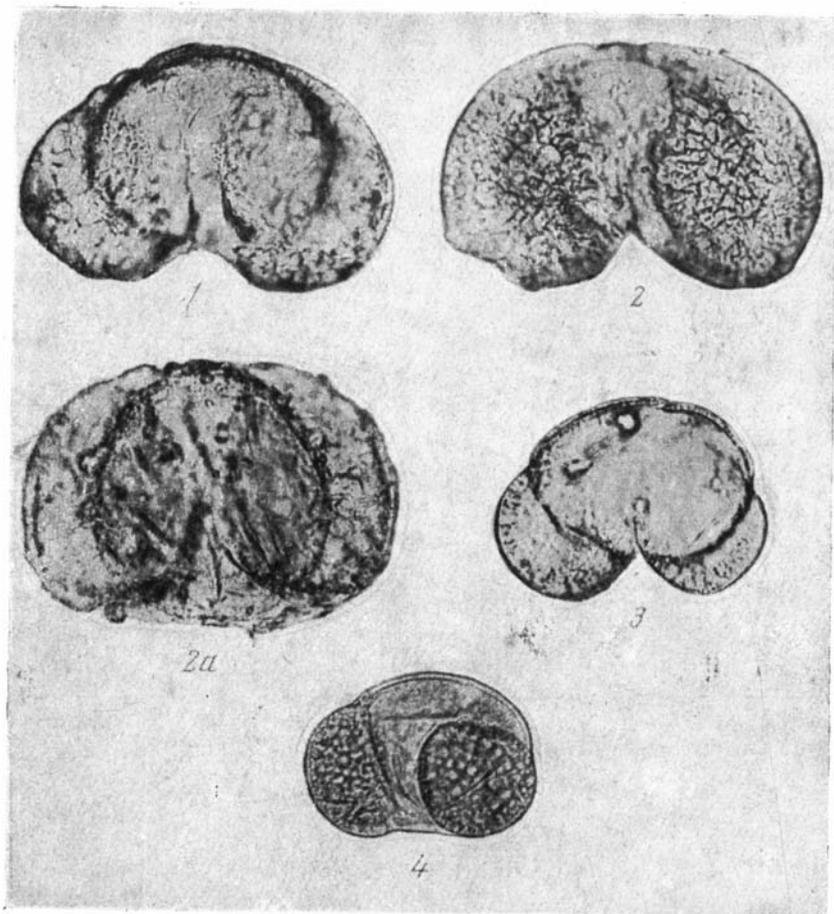
1. *Tsuga canadensis* s(L.) Carr. (рецентная), увел. 500. Преп. 1680, колл. 3081 ГИН АН СССР;
2. *Tsuga d'versifolia* (Maxim) Mast., увел. 500. Преп. 2568, колл. 3081 ГИН АН СССР;
3. *Tsuga* sp., увел. 500. Преп. 1133 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, дельта р. Лены, остров Сардах, эоплейстоцен;
4. *Tsuga* sp., увел. 500. Преп. 15, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен;
5. *Tsuga* sp., увел. 500. Преп. 1108 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, дельта р. Лены, остров Сардах, эоплейстоцен;
6. *Larix* cf. *dahurica*, увел. 500. Преп. 1418 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, правый берег р. Лены, отложения IV надпойменной террасы, верхний плейстоцен



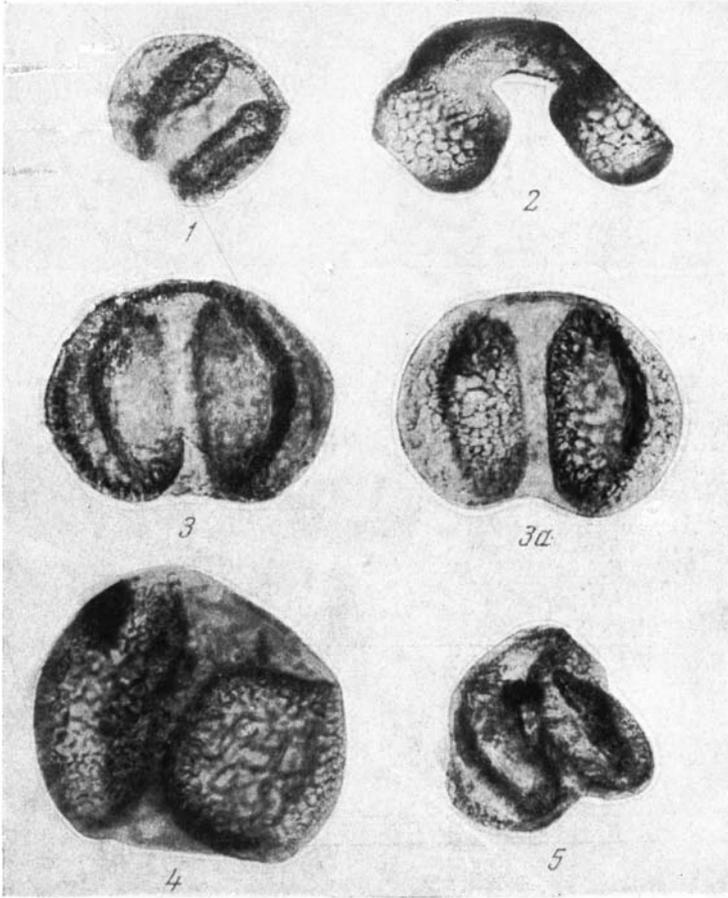
1. *Pinus monticola* Dougl. (рецентная), увел. 500. Преп. 3235, колл. 3081 ГИН АН СССР;
2. *Pinus Banksiana* Lamb., увел. 500. Преп. 3224, колл. 3081 ГИН АН СССР;
3. *Pinus* sp. (секция *Strobilus*), увел. 500. Преп. 7, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоцено;
4. *Pinus* sp. (секция *Strobilus*), увел. 500. Преп. 7, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоцено;
5. *Pinus* sp. (секция *Banksia*), увел. 500. Преп. 7 (1), колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоцено;
6. *Pinus* sp. (секция *Australis*), увел. 500. Преп. 15 (1), колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоцено;



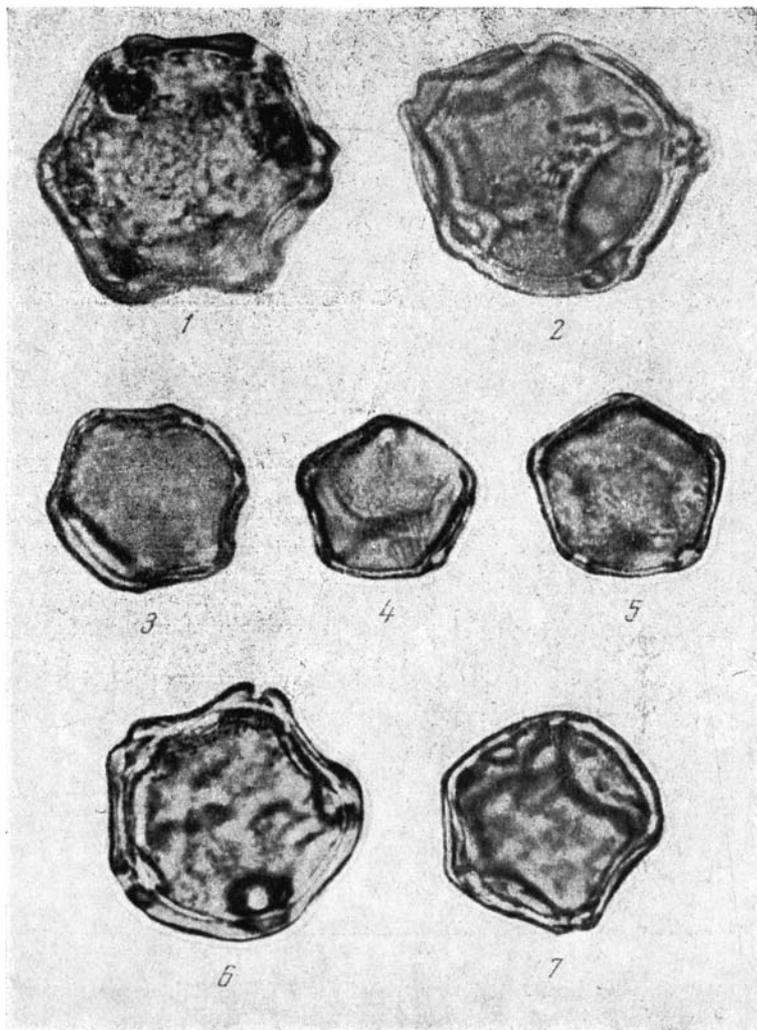
1. *Pinus sibirica* (Rupr) Mayr (рецентная), увел. 500. Преп. 3245, колл. 3081 ГИН АН СССР;
2. *Pinus pumila* (Pall.) Rgl. (рецентная), увел. 500. Преп. 3244, колл. 3081 ГИН АН СССР;
3. *Pinus* sp. (секция *Cembrae*), увел. 500. Преп. 7, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен;
4. *Pinus* sp. (секция *Cembrae*), увел. 500. Преп. 7 (1), колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен;
5. *Pinus* sp. (секция *Cembrae*), увел. 500. Преп. 1133 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, низовье р. Лены, остров Сардах, эоплейстоцен;
6. *Pinus* sp. (секция *Cembrae*), увел. 500. Преп. 1133 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, низовье р. Лены, остров Сардах, эоплейстоцен;
- 6a. То же зерно, строение сетки воздушных мешков, увел. 1000. Препарат тот же



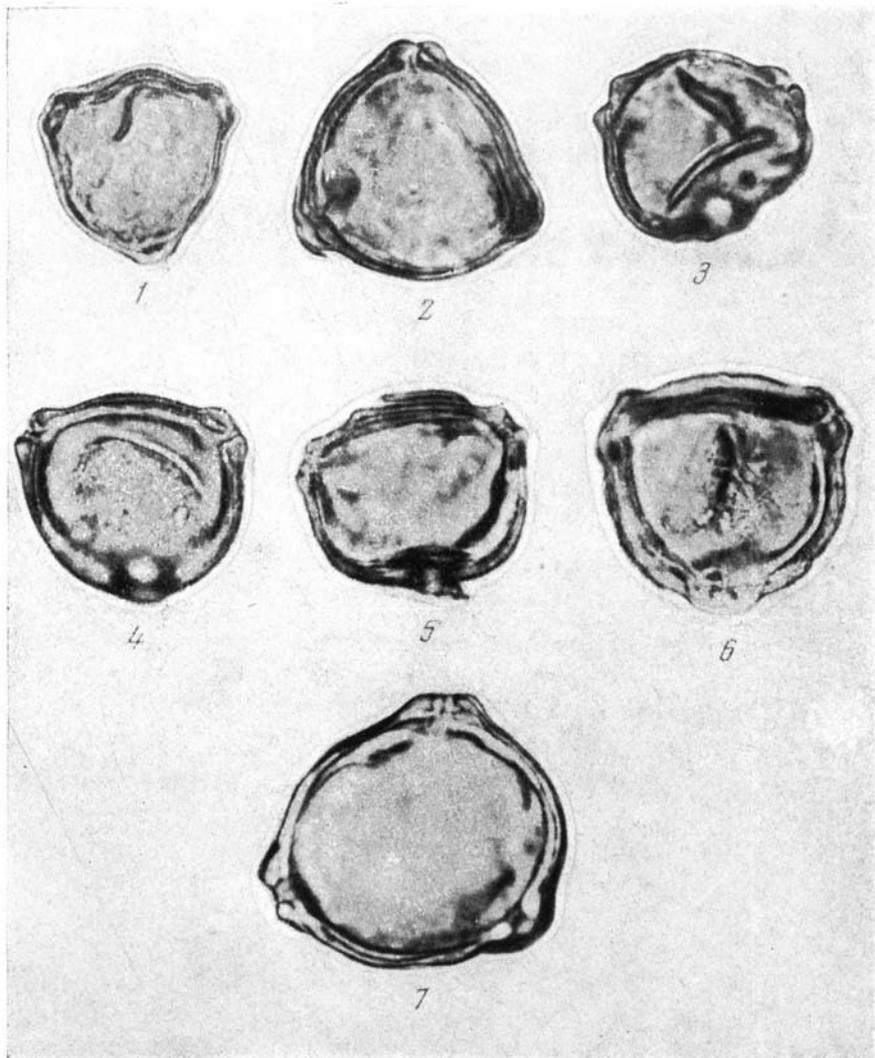
1. *Pinus* aff. *pumila*, увел. 500. Преп. 1418 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, правый берег р. Лены, отложения IV надпойменной террасы, верхний плейстоцен;
2. *Pinus* cf. *pumila*, увел. 500. Преп. 1576 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, низовье р. Индигирки, нижний плейстоцен;
- 2a. То же пыльцевое зерно, детали строения тела, увел. 500. Препарат тот же;
3. *Pinus* cf. *silvestris*, увел. 500. Преп. 1418 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, правый берег р. Лены, отложения IV надпойменной террасы, верхний плейстоцен;
4. *Pinus silvestris* s. l. (рецентная), увел. 500. Преп. 21, колл. 3081 ГИН АН СССР



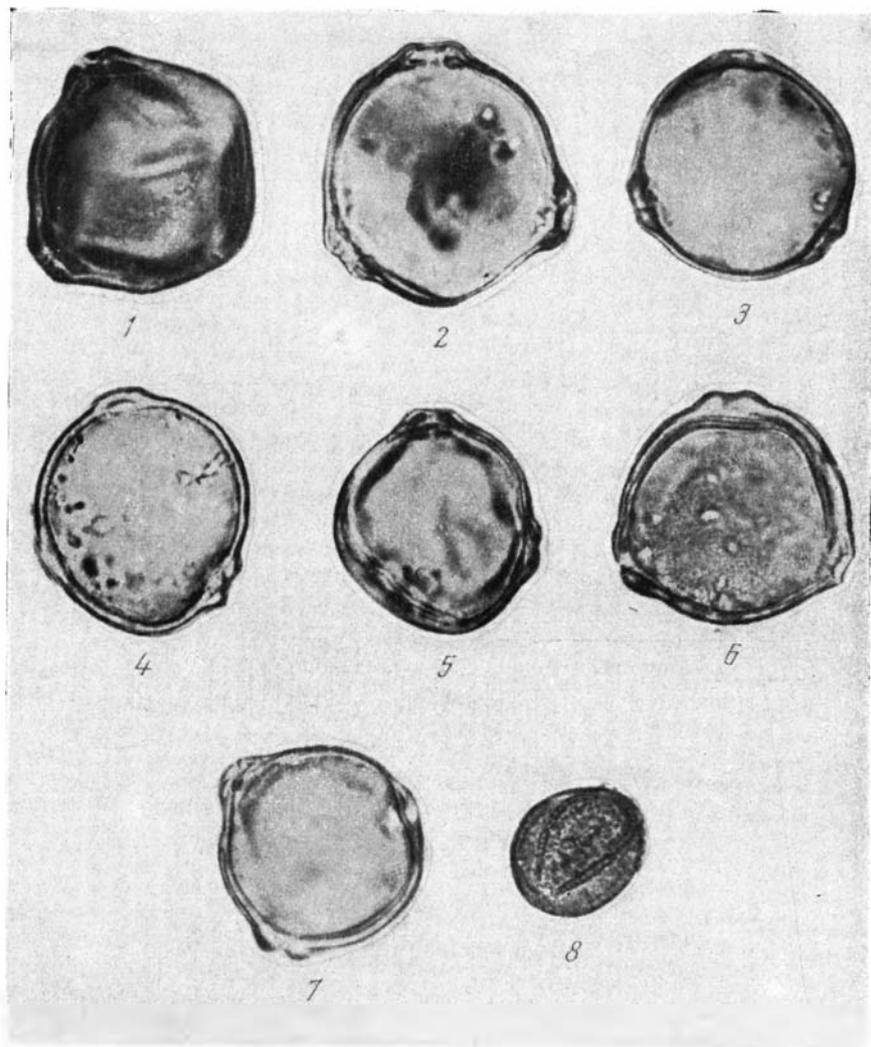
1. *Pinus* sp., увел. 500. Преп. 7(1), колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен;
2. *Pinus* sp., увел. 500. Преп. 7, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен;
3. *Pinus* sp., увел. 500. Преп. 342/3, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен;
- 3а. То же пыльцевое зерно, строение сетки воздушных мешков, увел. 500. Препарат тот же;
4. *Pinus* sp., увел. 500. Преп. 342/2, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен;
5. *Pinus* sp., увел. 500. Преп. 342/3, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен



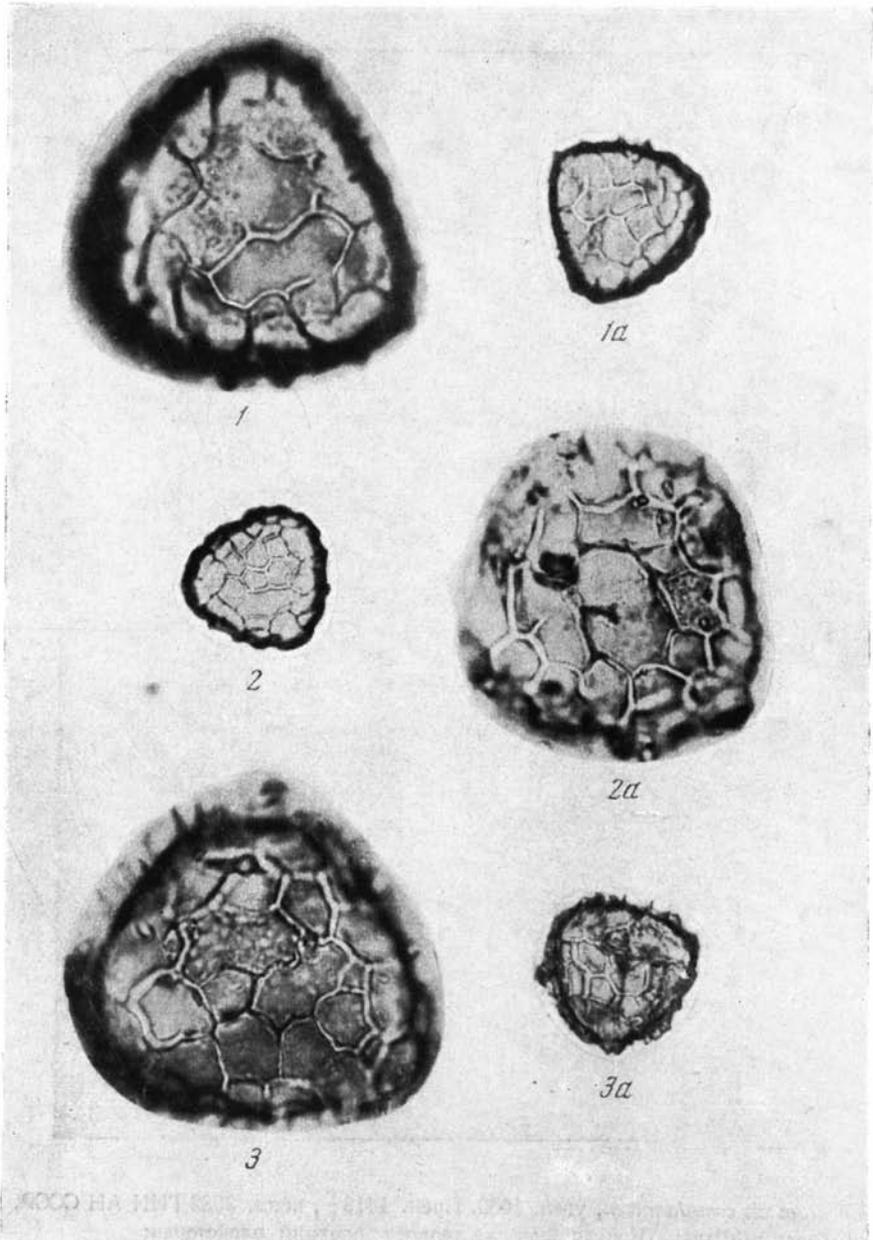
1. *Alnus* sp., увел. 1000. Преп. 342 I, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен;
2. *Alnus* sp., увел. 1000. Преп. 1133 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, низовье р. Лены, остров Сардах, эоплейстоцен;
3. *Alnaster* sp., увел. 1000. Преп. 1562 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, низовье р. Индигирки, нижний плейстоцен;
4. *Alnaster* sp., увел. 1000. Преп. 1577 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, низовье р. Индигирки, нижний плейстоцен;
5. *Alnaster* sp., увел. 1000. Преп. 1577 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, низовье р. Индигирки, нижний плейстоцен;
6. *Alnus barbata* (рецентная), увел. 1000. Преп. 620, колл. 3081 ГИН АН СССР;
7. *Alnaster fruticosus* Ldb. (рецентная), увел. 1000. Преп. 305, колл. 3081 ГИН АН СССР



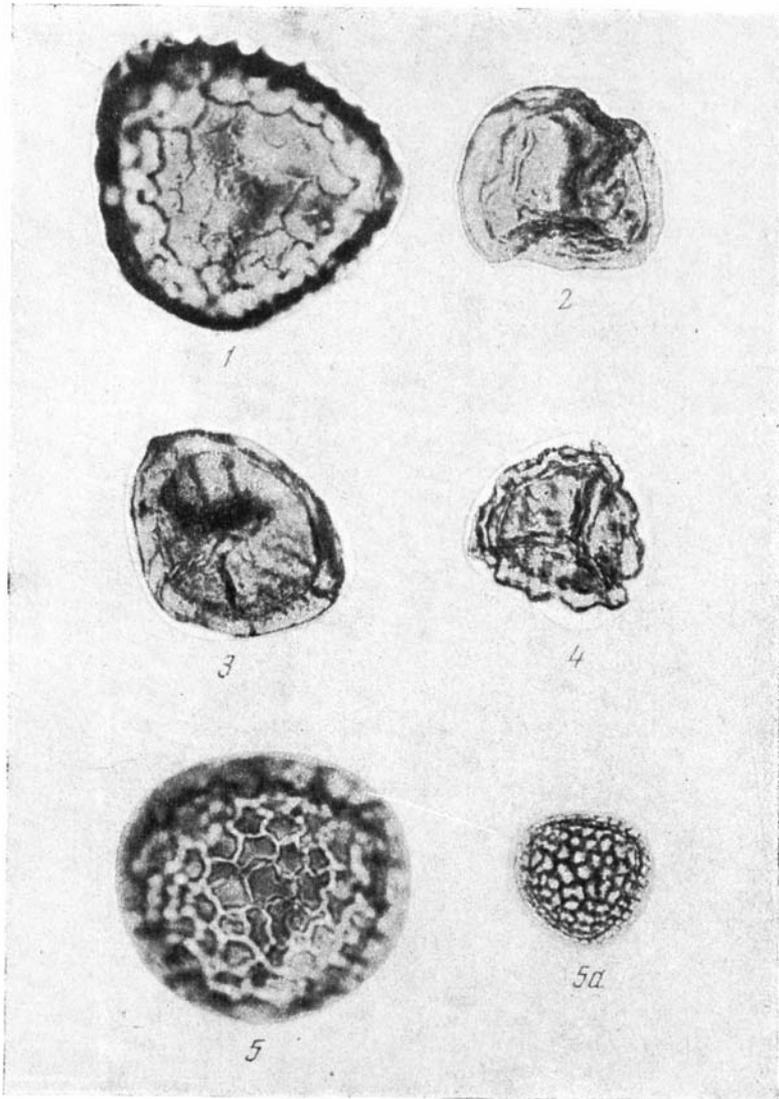
1. *Betula sect. Albae*, увел. 1000. Преп. 7, колл. 3082 ГИН АН СССР, верхнее течение р. Индигирки, эоплейстоцен;
2. *Betula sect. Albae*, увел. 1000. Преп. 1419^г, колл. 3082 ГИН АН СССР, правый берег р. Лены. IV надпойменная терраса, верхний плейстоцен;
3. *Betula sect. Albae*, увел. 1000. Препарат тот же
4. *Betula sect. Albae*, увел. 1000. Препарат тот же;
5. *Betula sect. Albae*, увел. 1000. Препарат тот же;
6. *Betula sect. Albae*, увел. 1000. Препарат тот же;
7. *Betula verrucosa* Ehrh. (рецентная), увел. 1000. Преп. 618, колл. 3081 ГИН АН СССР



1. *Betula sect. Nanae*, увел. 1000. Преп. 1562 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, низовье р. Индигирки, нижний плейстоцен;
2. *Betula sect. Nanae*, увел. 1000. Препарат тот же;
3. *Betula sect. Nanae*, увел. 1000. Препарат тот же;
4. *Betula sect. Nanae*, увел. 1000. Препарат тот же;
5. *Betula sect. Nanae*, увел. 1000. Препарат 1577 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, низовье р. Индигирки, нижний плейстоцен;
6. *Betula sect. Nanae*, увел. 1000. Преп. 1576 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, низовье р. Индигирки, нижний плейстоцен;
7. *Betula nana* L. (рецентная), увел. 1000. Преп. 3004, колл. 3081 ГИН АН СССР;
8. *Rubus chamaemorus* L., увел. 1000. Преп. 1576 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, низовье р. Индигирки, нижний плейстоцен



1. *Lycoperidium* cf. *pungen*, увел. 1000. Преп. 1418^c_r, колл. 3082 ГИН АН СССР, правый берег р. Лены, IV надпойменная терраса, верхний плейстоцен;
 1a. Та же спора, увел. 500. Препарат тот же;
2. *Lycoperidium* cf. *apostinum*, увел. 500. Преп. 1419^c_r, колл. 3082 ГИН АН СССР, правый берег р. Лены, IV надпойменная терраса, верхний плейстоцен;
 2a. Та же спора, увел. 1000. Препарат тот же;
3. *Lycoperidium* sp., увел. 1000. Преп. 1419^c_r, колл. 3082 ГИН АН СССР, правый берег р. Лены, IV надпойменная терраса, верхний плейстоцен;
 3a. Та же спора, увел. 500. Препарат тот же



1. *Lycopodium* cf. *complanatum*, увел. 1000. Преп. 1419 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, правый берег р. Лены, IV надпойменная терраса, верхний плейстоцен;
2. *Selaginella sibirica*, увел. 500. Преп. 1300 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, долина р. Яны, плейстоцен;
3. Та же спора, увел. 500. Преп. 1562 $\frac{c}{r}$, колл. 3082 ГИН АН СССР, низовье р. Индигирки, нижний плейстоцен;
4. *Selaginella sibirica* (Milde) Hieron (рецентная), увел. 500. Преп. 3180, колл. 3081 ГИН АН СССР;
5. *Lycopodium complanatum* L. (рецентная), увел. 1000. Преп. 3074, колл. 3081 ГИН АН СССР;
- 5a. Та же спора, увел. 500. Препарат тот же

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . .	3
----------------	---

Часть I

ИСТОРИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И СТРАТИГРАФИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЯКУТИИ

<i>Глава 1.</i> История палеоботанического изучения района	5
<i>Глава 2.</i> Особенности применения спорово-пыльцевого анализа в зоне лиственничных лесов Восточной Сибири	9
<i>Глава 3.</i> Основные черты стратиграфии четвертичных отложений	12
<i>Глава 4.</i> Спорово-пыльцевые спектры изученных разрезов четвертичных отложений	22
<i>Глава 5.</i> Основные этапы в истории развития растительности Якутии в течение четвертичного периода	158
<i>Глава 6.</i> Флористические провинции Сибири и особенности растительного покрова Якутии на протяжении четвертичного периода	170

Часть II

Описание некоторых видов ископаемых пыльцы и спор из плейстоценовых и эоплейстоценовых отложений Якутии	173
Заключение	184
Литература	187

Роза Евсеевна Гитерман

**Этапы развития четвертичной растительности Якутии
и их значение для стратиграфии**

Труды Геологического института, вып. 78

*Утверждено к печати
Геологическим институтом
Академии наук СССР*

Редактор издательства *Л. А. Рабинович*
Технический редактор *И. Н. Дорохина*

РИСО АН СССР № 22 -1213. Сдано в набор 15/X 1962 г.
Подписано к печати 12 II 1963 г. Формат 70 × 108^{1/4}.

Печ. л. 12 +9 вкл. 17,18 усл. печ. л.

Уч.-изд. л. 18,2(16,7+1,5 вкл.) Тираж 1000 экз.

Т-02074. Изд. № 1087. Тип. зак. № 1269.

Цена 1 р. 30 коп.

Издательство Академии наук СССР. Москва, Б-62.
Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства АН СССР.
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

1 р. 30 к.