

Е. Е. ГУРТОВАЯ

РАСЧЛЕНЕНИЕ  
ДОЗЫРЯНСКИХ  
ЧЕТВЕРТИЧНЫХ  
ОТЛОЖЕНИЙ  
ОБСКОГО  
СЕВЕРА



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р  
С И Б И Р С К О Е О Т Д Е Л Е Н И Е

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

В ы п у с к 208

А C A D E M Y O F S C I E N C E S O F T H E U S S R  
S I B E R I A N B R A N C H

T R A N S A C T I O N S O F T H E I N C I T U T E O F G E O L O G Y A N D G E O P H Y S I C S

I s s u e 208

E. E. Gurtovaya

SUBDIVISION  
OF PRE-ZYRIANKA  
QUATERNARY DEPOSITS  
OF THE NORTHERN PART  
OF THE OB'RIVER BASIN

(ON THE BASIS OF PALYNOLOGICAL EVIDENCE)

Edited  
by V. N. Sachs



PUBLISHING HOUSE "NAUKA"  
SIBERIAN BRANCH  
Novosibirsk · 1975

Е. Е. Гуртовая

РАСЧЛЕНЕНИЕ  
ДОЗЫРЯНСКИХ  
ЧЕТВЕРТИЧНЫХ  
ОТЛОЖЕНИЙ  
ОБСКОГО СЕВЕРА

(ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ)

Ответственный редактор  
чл.-корр. АН СССР В. Н. Сакс



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Новосибирск · 1975

В работе даны схемы зонального палинологического деления опорных разрезов дозырянских четвертичных отложений Обского Севера и сопоставление этой схемы со схемами деления, выполненными по микропалеонтологическим и литологическим данным. Для уточнения характера дозырянских четвертичных спорово-пыльцевых спектров и их возраста проведено сопоставление со спектрами одновозрастных отложений бассейнов Енисея, Иртыша и средней Оби. На основе проведенных исследований удалось дополнить общую картину истории развития растительности северо-западной части Западно-Сибирской равнины.

Работа рассчитана на геологов, ботаников, палинологов, работающих в условиях севера Сибири и европейской части СССР.

*Евгения Елизаровна Гуртовая*

РАСЧЛЕНЕНИЕ  
ДОЗЫРЯНСКИХ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ОБСКОГО СЕВЕРА  
(по палинологическим данным)

Ответственный редактор

*Владимир Николаевич Сакс*

Редактор *А. И. Лаврентьев*. Художественный редактор *М. Ф. Глазырина*. Художник *И. В. Богослов*.  
Технический редактор *А. В. Сурганова*. Корректоры *Г. И. Кравцова*, *Л. А. Гуринович*.

Сдано в набор 4 декабря 1974 г. Подписано в печать 23 апреля 1975 г. МН 01534. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага типографская № 2. 4,75 печ. л., 6,7 усл.-печ. л.+1 вкл., 6,9 уч.-изд. л. Тираж 700 экз.  
Заказ № 280. Цена 69 коп.

Издательство «Наука», Сибирское отделение. 630099, Новосибирск, 99, Советская, 18.  
4-я типография издательства «Наука». 630077, Новосибирск, 77, Станиславского, 25.

Четвертичные отложения севера Западно-Сибирской равнины образуют мощную толщу, генезис и возраст которой до сих пор являются спорными. Стратиграфическое расчленение этих отложений и выяснение условий накопления осадков необходимы для решения ряда общих вопросов четвертичной геологии, а также практических задач нефтепоисковых и строительных работ. Наряду с данными, получаемыми при изучении фораминифер из морских отложений, существенный вклад в понимание географической обстановки прошлого дает послонное изучение пыльцы и спор.

К настоящему времени по четвертичным отложениям севера Западно-Сибирской равнины собран значительный палинологический материал, однако собран он с различной степенью детальности и часто характеризует лишь отдельные стратиграфические подразделения. В предлагаемой работе на основе детальных палинологических исследований наиболее полных разрезов Обского Севера была сделана попытка объективно подойти к расчленению дозырянских четвертичных отложений и выявить основные этапы развития растительности за время накопления этих отложений.

Материалами для исследования послужили собранные автором во время полевых работ 1965—1968 гг. образцы из керна колонковых скважин, пробуренных Ямало-Ненецкой геологоразведочной экспедицией Тюменского территориального геологического управления (ТТГУ), а также собранные С. Л. Троицким образцы из обнажений у полярной станции Марре-Сале (Западный Ямал). Во всех образцах из колонковых скважин были исследованы фораминиферы (В. И. Гудина), а часть образцов была подвергнута минералого-петрографическому изучению (Е. В. Шумилова). Всего было изучено около 800 образцов.

В работе использованы результаты спорово-пыльцевого анализа ряда скважин и обнажений, заимствованные у Л. В. Голубевой (1960), Н. С. Соколовой (1965б), В. А. Зубакова и Г. М. Левковской (1968) и из фондовых материалов Ямало-Ненецкой экспедиции ТТГУ. При реконструкции растительности прошлого ископаемые спорово-пыльцевые спектры сравнивались с современными зональными, а также голоценовыми спектрами севера Западно-Сибирской равнины, данные по которым обобщены Г. М. Левковской (1967).

Во время подготовки настоящей работы автор постоянно пользовался консультациями члена-корреспондента АН СССР В. Н. Сакса, В. И. Гудиной, С. Л. Троицкого, Е. В. Шумиловой и сотрудников лаборатории микрпалеофитологии Института геологии и геофизики СО АН СССР. Всем им автор выражает свою глубокую признательность. Автор искренне благодарен также Л. Л. Боголеповой, выполнявшей техническую часть работы, и В. А. Виноградовой, принимавшей участие в графическом ее оформлении.

**Географическое положение,  
основные черты рельефа**

Район исследований расположен на северо-западе Западно-Сибирской равнины примерно между 65 и 70° с. ш. Западная граница района проходит вдоль подножия Уральских гор, восточная — по р. Таз. Практически весь район находится в пределах Обской котловины, наиболее пониженная часть которой приурочена к устью р. Оби и южной оконечности Обской губы. К западу высоты возрастают довольно быстро, достигая на левобережье Оби 200—220 м, а в отдельных точках Мужинского Урала — 270 м. Повышенные участки, представляющие собой плоские массивы, разделены долинами рек и заболоченными понижениями. От Урала эти участки отделены цепью депрессий, непрерывной полосой протягивающихся от устья Оби до верховья р. Северной Сосьвы.

По геолого-геоморфологическому районированию В. А. Николаева (1962), самые северные районы Западно-Сибирской равнины входят в область морских аккумулятивных равнин. Наиболее широко они развиты в прибрежных частях полуостровов Ямал и Тазовского. Для рельефа этой области характерны равнинность, слабая расчлененность, простота рисунка гидрографической сети. Деятельность проточных вод и ветра создала наблюдаемые ныне неровности рельефа. Широкие, хотя и мелкие речные долины, обширные заболоченные низины («лайды») и озерные котловины чередуются с пространствами повышенной, местами холмистой тундры. Высота холмов и гряд над соседними впадинами составляет 15—20 м.

Северная часть таежной зоны (бассейны рек Таз, Казым, Пур, Полуи и Куноват, а также юг Ямала) входит в область морских равнин максимальной трансгрессии. С поверхности морские осадки перекрыты водно-ледниковыми и аллювиальными накоплениями. Наложённые формы нового рельефа создали слабохолмистый рельеф на участках, прилегающих к палеозойским сооружениям Урала.

Вдоль морских побережий распространены террасы, нередко далеко заходящие в глубь континента. Среди них, вероятно, есть и настоящие морские, но представления об их возрасте, генезисе и распространении очень противоречивы ввиду трудности отделения слагающих их пород от более древних рыхлых морских пород (Соколова, 1959, 1960; Троицкий, 1966).

**Климат, почвы, растительность**

Циркуляция атмосферы над Западно-Сибирской равниной определяется ее положением в центре Евразийского материка. С севера она легко доступна влиянию арктических воздушных масс, отличающихся большой сухостью и низкими температурами во все времена

года. Атлантические воздушные массы приходят сюда сильно трансформированными и нередко полностью перерождаются в континентальные массы. Для климата севера равнины характерны низкие температуры воздуха зимой и летом (средние температуры января колеблются в пределах от  $-24$  до  $-31^{\circ}$ , июля от  $+10$  до  $+14^{\circ}$ ) и сравнительно небольшое количество осадков.

Четко выраженная зональность баланса тепла и влаги определяет широтный характер размещения и чередование с севера на юг природных зон и подзон равнины. С ландшафтной зональностью тесно связана широтная почвенная зональность, однако почвенные зоны не всегда точно отвечают ландшафтному. Каждая из почвенных зон характеризуется определенным сочетанием генетических типов почв.

Низкие температуры и многолетняя мерзлота определяют малую испаряемость влаги почв тундры, постоянную их переувлажненность, очень низкую микробиологическую активность и незначительную мощность деятельного слоя. В пределах зоны тундровых почв выделяются подзоны арктических, субарктических глеевых и субарктических оподзоленных почв. Южнее наибольшую площадь занимает подзона северо-таежных глеево-подзолистых почв. В южной части изученного района распространены подзолистые почвы среднетаежной подзоны. Для двух последних подзон характерна очень высокая заболоченность.

В рассматриваемом районе хорошо выражены зональные типы растительного покрова тундры, лесотундры и лесной зоны. Под влиянием холодного Карского моря наблюдается некоторое отклонение от правильного (параллельного) распределения зон. В. В. Ревердатто и др. (1963) отметили значительный сдвиг к югу границ тундровой и лесотундровой зон и северных границ ареалов ряда древесных лесных пород в районах, примыкающих к Обской и Тазовской губам.

В тундровой зоне В. Б. Сочава и Б. Н. Городков (1956) выделили подзоны арктической тундры, типичных (моховых и лишайниковых) тундр и кустарниковой тундры. Первая из них занимает северные части полуостровов Ямал и Гыданского. В строении этой тундры можно выделить два яруса: нижний мохово-лишайниковый и верхний кустарниково-травянистый (состоящий из мелкой полярной ивы, брусники, дриады точечной; значительное место занимает пушица узколистная и осока прямостоящая). В этой подзоне на открытых местах имеются формации пятнистой тундры.

Подзона типичных тундр занимает центральную часть Ямала и большую часть Гыдана. В формациях этой подзоны значительную роль играют кустарники. В речных долинах и на водоразделах развиты тундровые ивняки в сочетании со сфагновыми и дикраново-сфагновыми болотами. Растительный покров здесь более сомкнут, а участков, лишенных растительности, меньше, чем в предыдущей подзоне.

Подзона кустарниковой тундры распространена в южных частях Ямала, Гыдана и Тазовского полуострова. Характерными формациями подзоны являются ерниковые тундры из карликовой березы в сочетании со сфагновыми и лишайниково-сфагновыми болотами, а также ивняки. Здесь же встречается сочетание сфагновых болот со сфагновой тундрой, а на Ямале — моховые тундры. Высота кустарникового яруса 25—100 см. К ернику часто примешивается ива. Кустарников немного, чаще всего это багульник и брусника. По долинам рек развиты злаково-разнотравные луга.

Отличительной особенностью зоны лесотундры является наличие угнетенной древесной растительности. Здесь господствуют предтундровые лиственничные редколесья в сочетании с тундровыми и болотными формациями. В северной части зоны распространены ерниковые тундры и болота, а редколесья приурочены к долинам рек, в южной

же части к редкостойным лиственничным лесам примешиваются ель и пушистая береза. На значительной площади распространены сфагновые болота.

Лесная зона в районе исследований разделяется на подзоны редкостойных лиственнично-сосново-кедровых лесов, северной и средней тайги. Северная и южная границы первой подзоны выражены неясно. На севере границей можно считать предел распространения кедра, на юге — пихты (Крылов, 1961). Редколесья здесь чередуются с торфяными болотами.

Среди темновойных лесов северной тайги выделяются леса елово-кедровые с участием других пород, лиственнично-еловые с участием сосны и березово-еловые с примесью лиственницы или кедра. Наиболее крупные их массивы сосредоточены на западной и восточной окраинах подзоны (на приподнятой и дренированной территории). Большие площади в этой подзоне занимают сосняки сфагновые и сосняки с лишайниками. В травяном их покрове встречаются злаки и другие травы, сомкнутый покров образуют кустарнички: брусника, черника, голубика, багульник.

В подзоне средней тайги, в основном расположенной к югу от района исследования, преобладают елово-пихтово-кедровые леса, на небольших участках в виде примеси встречается лиственница. Эти формации распространены по долинам рек, так как заболоченные водоразделы неблагоприятны для их произрастания. На заболоченных пространствах развиваются сосняки.

### Краткие сведения о геологии района

Подшоша плейстоцена лежит на десятках и сотнях метров ниже уровня моря. Максимальные мощности плейстоцена приурочены к депрессиям и древним погребенным долинам (в долине Казыма 310 м, на Южном Ямале 280—310 м), а иногда к возвышенностям. Так, на Мужинском Урале скв. 3 и 4 вскрыты четвертичные отложения мощностью 310 и 340 м.

На большей части территории четвертичные отложения подстилаются меловыми и палеогеновыми толщами, состоящими из песков, алевритов и глин с прослоями алевролитов, песчаников, угля, опок, диатомитов, изредка аргиллитов. Содержащиеся в этих породах органические остатки переотлагались в четвертичное время, что создает дополнительные трудности при изучении микропалеонтологических остатков (в том числе спор и пыльцы) для целей стратиграфии. Отложения неогена предыдущими исследованиями отмечены здесь не были.

На размытой поверхности палеогена и мела лежит толща преимущественно морских осадков, состоящих из тонкоотмученных глин, глинистых алевритов и алевролитов, в которых присутствуют морские моллюски и фораминиферы. Кроме того, имеются неслоистые песчано-алевролитовые глины, обогащенные валунно-галечным материалом, — так называемые «мореноподобные суглинки и супеси». Им приписывается континентально-ледниковое или мариногляциальное происхождение, а иногда их считают отложениями ледовитого моря. Венчают разрез четвертичных отложений осадки террас, а также голоценовых и современных торфяников.

Г. И. Лазуков и И. В. Рейнин (1961) среди доказанцевских четвертичных отложений (ямальская серия) описали мореноподобные суглинки и супеси, в средней части разреза сменяющиеся тонкослоистыми глинами и алевролитами, лишенными валунного материала. Отсюда возникло мнение о трехчленном строении ямальской серии и раз-

делении ее на полуйскую, казымскую и салехардскую свиты. Однако изучение В. И. Гудиной (1966) четвертичных отложений Нижнего Приобья не подтвердило выделения этих свит. Лишь в скв. 1 и 2 профиля Азовы — Мужи наблюдается некоторое подобие такого трехчленного строения, и полуйская свита, выделенная Г. И. Лазуковым (1970) в основании разреза, совпадает по объему с тильтимскими слоями В. И. Гудиной (1966). В большей части разреза ямальской серии встречены фораминиферы, что позволило В. И. Гудиной обособить тильтимские, обские и салемальские слои, охарактеризованные одноименными комплексами фораминифер, но не различающиеся литологически.

Наиболее полные разрезы доказанцевских морских четвертичных отложений вскрыты скважинами ТТГУ и Салехардской экспедиции ВНИГРИ по профилям Азовы — Мужи (скв. 1 и 2) и Мужи — Тильтим (скв. 1 и 3), Салехард — Яр-Сале (скв. 3, 6, 12 и 17), Полуйскому (скв. 21), Тазовскому (скв. 1 и 49), а также скважинами, пробуренными экспедициями ВСЕГЕИ и ВАГТа в районах г. Салехарда, Салемальского и Сангомпанского мысов, и в естественных обнажениях по Оби и ее притокам.

Казанцевские отложения, позднечетвертичный возраст которых ни у кого не вызывает сомнения, наиболее полно вскрыты на Южном Ямале, где они представлены толщей мелководных и прибрежно-морских алевроитов и песков. Эта толща обнажена вдоль всего берега Байдарацкой губы и Мутного залива, слагает междуречные пространства, выходит в цоколях морских террас и срезается современной абразионной платформой ниже уровня моря. На остальной территории изученного района казанцевские отложения представлены континентальными фациями, залегающими на размытой поверхности салехардских (салемальских) отложений. Казанцевская толща, вскрывающаяся в обнажениях по берегам Оби и ее притоков, разделяется на две части: нижнюю песчанистую и верхнюю, представленную глинами и суглинками.

## Глава II

### КРАТКИЙ ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

Впервые результаты изучения мощной довольно монотонной сероцветной толщи четвертичных отложений севера Западно-Сибирской равнины были обобщены в работах В. Н. Сакса (1951, 1953), который выделил в бассейне р. Енисея осадки нескольких трансгрессий: ранне- и среднечетвертичных (досамаровских) и позднечетвертичных — борельской (санчуговский и казанцевский горизонты) и каргинской.

Формирование разделяющих межледниковые морские отложения ледниковых горизонтов происходило во время регрессий. Этот вывод В. Н. Сакса был положен в основу стратиграфической схемы, принятой в 1956 г. в Ленинграде (Боч, 1957). Работами геологов ВСЕГЕИ в низовье Оби морские отложения были разделены на салемальский и сангомпанский горизонты, соответствующие санчуговскому и частично казанцевскому горизонтам бассейна Енисея. В дальнейшем ряд положений схемы В. Н. Сакса подвергся пересмотру, и лишь представления о казанцевском горизонте сохранились без существенных изменений.

В настоящее время дискуссионными являются следующие три проблемы: число горизонтов ледниковых отложений, их строение и возраст; число горизонтов морских отложений, их соотношение с ледниковыми и возраст; возможность отнесения большей или меньшей части разреза к плиоценовым и даже миоценовым отложениям. Различные подходы к решению этих проблем порождают разные направления в разработке стратиграфии молодых толщ севера Западно-Сибирской равнины.

Первое направление отражает взгляды В. Н. Сакса (1951, 1953), а также С. Б. Шацкого (1956), С. Г. Боча (1957), Ф. А. Алявдина (1959), А. А. Земцова (1959), В. С. Волковой (1966а) и др.

Второе направление основывается на взглядах Г. И. Лазукова (1957, 1970) о переходе по простиранию морен максимального оледенения в морские слои. Как отмечалось выше, Г. И. Лазуков и И. В. Рейнин (1961) объединили доказанцевские четвертичные отложения в ямальскую серию, состоящую из трех свит: полуйской, казымской и салехардской. Время накопления ледниково-морской полуйской свиты отнесено к древнему домаксимальному оледенению, морской казымской — к тобольскому межледниковью и, наконец, ледниково-морской салехардской — к самаровскому оледенению. Салемальская свита была упразднена Г. И. Лазуковым и заменена салехардской свитой, по его мнению, асинхронной санчуговской свите на Енисее. Взгляды и построения Г. И. Лазукова вошли в основу стратиграфической схемы 1961 года для низовья Оби (Лазуков и Рейнин, 1961). По этой схеме салехардская свита сопоставлялась с самаровским горизонтом и санчуговской свитой на Енисее и являлась средне-четвертичной. Такое сопоставление вызвало ряд возражений, которые были зафиксированы в «Особом мнении...» Ф. А. Алявдина и др. (1961).

Третье направление нашло отражение в работе А. И. Попова (1949), который высказал мысль об ограниченном распространении ледниковых отложений на севере Западной Сибири и, отсюда, малом их значении в строении плейстоцена. Эти взгляды были поддержаны геологами Салехардской экспедиции ВНИГРИ, сделавшими вывод об отсутствии морены последнего покровного оледенения на севере Западной Сибири (Кузин, 1960; Кузин и Чочиа, 1965): пределы ее распространения были ограничены лишь горными и предгорными районами. Одновременно возникли и развивались представления об отсутствии в этом регионе морены максимального оледенения (Кузин, 1960; Кузин и др., 1961, 1965; Загорская и др., 1965).

Заслуживает внимания схема Ю. Ф. Захарова (1965а, б), построенная на основе детальных геологических съемок, проведенных геологами ТТГУ. В нижней части разреза четвертичных отложений, вскрывающихся в долинах рек Оби, Сев. Сосьвы, Казыма и Ляпина, Ю. Ф. Захаров выделил шайтанскую (со страторегионом в нижнем течении Сев. Сосьвы), казымскую и усть-ляпинскую толщи. Ледниковая шайтанская толща, отнесенная к досамаровскому оледенению, сопоставлена с полуйской свитой Г. И. Лазукова. Морская казымская толща датирована тобольским межледниковьем. Ледниковые и водноледниковые отложения среднечетвертичной усть-ляпинской толщи в Нижнем Приобье сменяются отложениями сложно построенной салехардской толщи (морские, прибрежно-морские, ледниково-морские и ледниковые осадки). К верхам салехардской свиты Ю. Ф. Захаров отнес мужинскую пачку песков прибрежно-морского генезиса.

С. Л. Троицкий (1969) сгруппировал все имевшиеся на соответствующий период точки зрения на генезис и стратиграфию отложений доказанцевской части разреза следующим образом:

1) представление о чередовании ледниковых и межледниковых морских горизонтов (Архипов, 1965; Захаров, 1965а, б; Стрелков и др., 1965; Троицкий 1966, 1969; и др.);

2) представления о непрерывном плейстоценовом разрезе, сложенном ледниково- (Попов, 1959) и ледово-морскими (Гольберт и др., 1965; Гудина, 1966; Гудина и Гольберт, 1969) отложениями или двумя ледниково-морскими свитами, разделенными межледниковой морской (Лазуков, Рейнин, 1961; Лазуков, 1965);

3) представление о единой среднеплейстоценовой шельфово-ледниковой формации (Зубаков, 1968);

4) гипотезы непрерывных плиоцен-плейстоценового (Загорская и др., 1965; Кузин и Чочиа, 1965) или миоцен-плейстоценового (Зайонц и Крапивнер, 1967) морских разрезов.

Представления о казанцевском горизонте сохранились без существенных изменений и лишь пополнились некоторыми новыми данными (Соколов, 1960; Троицкий, 1964, 1966; Гудина и др., 1968; Гуртовая и Троицкий, 1968; Гудина, 1969; и др.). В Северном Приобье были найдены континентальные аналоги казанцевских морских слоев, получившие название сангомпанской, а в Северном Зауралье — ялбыньинской свиты (Захаров, 1965а). В. Н. Сакс (1953), М. А. Лаврова и С. Л. Троицкий (1960) сопоставили казанцевский горизонт с бореальными морскими слоями севера Русской равнины и с эемскими морскими отложениями в Западной Европе.

С. Л. Троицкий (1966) и Г. И. Лазуков (1970) установили региональный размыв под казанцевским горизонтом, в результате чего возникло представление о самостоятельности казанцевского седиментационного ритма. Позднее четвертичный возраст казанцевского горизонта никем не оспаривался, только после Новосибирского стратиграфического совещания 1961 г. горизонт переместился в начало верхнего плейстоцена (Лазуков и Рейнин, 1961), а Н. Г. Загорская и др. (1965) предложили проводить границу между средним и верхним плейстоценом по нижнему контакту горизонта.

В ряде работ возраст доказанцевской толщи понижен вплоть до миоцен-плиоцен

(1965) и НИИГА (Загорская и др., 1965) предположительно отнесли большую часть этой толщи к плиоцену или к верхней его части. Основываясь на присутствии большого количества пыльцы и спор теплолюбивых растений, на больших мощностях отложений, а также на микропалеонтологических данных, была сделана попытка сопоставить туруханский комплекс фораминифер с амгельским для Западной Европы.

Многочисленные исследования В. И. Гудиной, в том числе специально проведенная работа по сопоставлению фораминифер из амгельских отложений с сибирскими обско-туруханскими комплексами, позволили ей сделать вывод о более древнем, чем морские отложения Западной Сибири, возрасте амгельского комплекса (1966). Сравнение же сибирских комплексов с плиоценовыми и плейстоценовыми комплексами Восточной Англии и Южной Калифорнии, а также с плейстоценовыми комплексами северного и западного побережий Аляски дали ей возможность подтвердить четвертичный возраст доказанцевской толщи севера Сибири.

Имея ввиду многочисленные палеоботанические данные по Русской равнине (Ананова, 1956, 1960б, 1962; В. П. Гричук, 1959, 1962; Кузнецова, 1959; Дорофеев, 1965; Немкова, 1965а — в) и по Западной Сибири (Покровская, 1956; Архипов, Кулькова, 1965; Панова, 1967; Жежель, 1968; Волкова, 1969), можно думать, что тургайские широколиственные породы практически не принимали участия в местной флоре уже с позднего плиоцена. Следовательно, пыльцу этих пород можно

считать переотложенной, что находит подтверждение в экологической несовместимости тургайских широколиственных форм с типично плейстоценовыми видами *Betula sect. Nanae* Rgl., *Alnaster alpinum* L., *Lycopodium pungens* La Pye., *Botrychium boreale* (Franch.) Milde и др., являющимися эдификаторами тундровых и лесотундровых ландшафтов.

Наличие в наиболее низких слоях разрезов послепалеогеновых толщ севера Западной Сибири палинологических спектров, указывающих на растительность перигляциального типа, тундры, лесотундры или бедных по составу сосново- или елово-березовых лесов (Рейнин и др., 1963; Соколова, 1965а), свидетельствует в пользу плейстоценового возраста соответствующих осадков.

### Глава III

## ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Начало палинологического изучения всей четвертичной толщи севера Западно-Сибирской равнины было связано с проведением мелко-масштабной геологической съемки в 1947—1954 гг. (НИИГА, ВСЕГЕИ), с изысканиями Гидропроекта, а также с геологопоисковыми работами и структурно-геоморфологической съемкой, выполнявшимися исследователями ВНИГРИ.

Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений изучались И. М. Покровской и Л. А. Пановой (1957), З. П. Губониной (1959), Н. С. Соколовой (1965а, б; Лазуков и Соколова, 1959), Л. В. Голубевой (1960), Ф. М. Левиной (1961) и Г. М. Левковской и др. (1965а, б, 1967). На северо-западе равнины исследованиями были охвачены районы Салехарда, южная часть Ямала, Салемальский мыс, окрестности пос. Салемала, побережье Обской губы в районе пос. Нового Пор-та, низ

ра, побережье Тазовской губы — мыс Трехбугорный и пос. Антипаюта (рис. 1). К сожалению, не все разрезы и скважины были изучены детально. В ряде случаев выводы о развитии растительности в прошлом строились по единичным образцам.

Предварительный анализ палеоботанических данных салемальской толщи, вскрытой скважинами в районе Салехарда, дал возможность З. П. Губониной (1959) считать ее позднплейстоценовой (моложе максимального оледенения). Опираясь на закономерно выраженные изменения в составе спектров, салемальскую толщу она разделила на две части: нижнюю, включающую гравийно-галечный горизонт (время его образования характеризовалось климатом, близким к современному, и распространением северных редколесий с участками лесотундры), и верхнюю, формирование которой происходило в условиях холодного климата и безлесных ландшафтов.

Систематическое палеоботаническое изучение четвертичных отложений Северного Приобья впервые было проведено Л. В. Голубевой (1960). Наиболее полно она исследовала мощную салемальскую свиту, по ее м

ного оледенения, и отнесенную Л. В. Голубевой, накопление осадков свиты к северу от 65° с. ш. происходило в довольно холодном водоеме, по берегам которого произрастала преимущественно тундровая растительность. Климатические колебания этого времени отражались в смещении границы распростра-

нения лесной растительности. Так, низам свиты отвечают безлесные ландшафты и редколесья, средней части — безлесная (приледниковая перигляциальная) растительность, по-видимому, относящаяся ко времени тазовского оледенения (хотя признаков континентальной морены этого оледенения Л. В. Голубева не обнаружила). Верхи свиты формировались в условиях более теплого климата (соответствующие спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о преобладании древесных пород — ели до 40%, березы до 15%).

Л. В. Голубева пришла к выводу, что салемамальские и сангомпанские осадки не представляют собой отложения одного межледниковья, причем салемамальские отложения слагают единый комплекс водных осадков, который начал образовываться одновременно с отступанием самаровского ледника и закончился к периоду регрессии салемамальского моря.

Отложения среднего плейстоцена, залегающие под мореней максимального оледенения и трудно отличимые от раннеплейстоценовых отложений, остались практически не охарактеризованными. В северной части Приобья в морене максимального оледенения, вскрытой рядом скважин, преобладают переотложенные мезозойские и третичные пыльца и споры, составляющие 85—98% общего числа всех сосчитанных зерен. Среди переотложенных микрофоссилий преобладают меловые.

Отложения раннего и первой половины среднего плейстоцена (в пределах схемы Г. И. Лазукова) довольно детально изучены Н. С. Соколовой (1965а). Из скважин Гидропроекта для полуйской свиты ею получены спорово-пыльцевые спектры, в которых преобладают переотложенные пыльца и споры мезозойского и третичного возраста. Осадкам казымской свиты из тех же скважин соответствовали ландшафты, близкие к современным. При этом на севере были развиты леса островного типа или разреженные леса с кедром, елью, сосной и березой, южнее (пос. Андра) — хвойные, главным образом елово-кедровые формации, в составе которых присутствовали сосна, береза и пихта. Осадки салехардской свиты накапливались в условиях сурового климата и развития тундровых ассоциаций. Эту свиту Н. С. Соколова вслед за Г. И. Лазуковым синхронизировала с самаровским оледенением.

Палинологическая характеристика среднечетвертичных межледниковых и санчуговских слоев, вскрытых скважинами около Нового Порта, Антипаюты и мыса Трехбугорного, дана в работе Ф. М. Левиной (1961). По ее мнению, во время формирования «первых среднемежледниковых слоев» на морском побережье были развиты сосново-березовые леса с примесью ольхи, а также ели. Широко были развиты сфагновые мхи. «Вторые среднемежледниковые слои» характеризуются

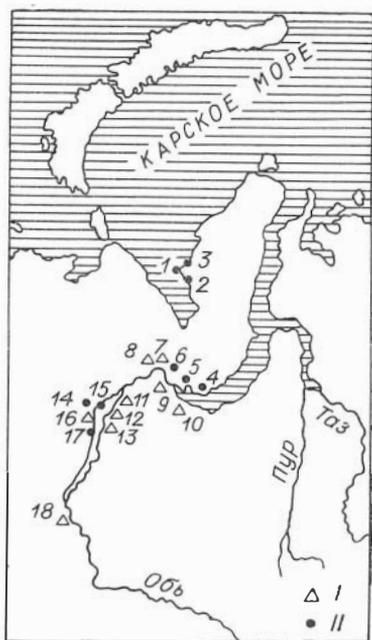


Рис. 1. Схема расположения основных разрезов четвертичных отложений, изученных методом спорово-пыльцевого анализа.

Разрезы: I — взятые из литературных источников; II — изученные автором. 1—3 — обнажения 37, 36 и 30 (Зап. Ямал; Гуртовая и Троицкий, 1968); 4—7 — скважины 12, 17, 6 и 3 (Яр-Сале); 8 — скв. 55 (Лабытнанги); 9 — скв. 21 (Салехард — Полуи); 10 — скв. 7 у пос. Салемамал; 11—13 — обнажения у с. Питляр, с. Хаш-Горт и пос. Горки; 14 и 15 — скважины 3 и 1 (Мужи — Тильтм); 16 — обнажение по р. Сыня у пос. Ям-Горт; 17 — скв. 1 (Азовы — Мужы); 18 — скв. 11 у с. Андра.

резким уменьшением в спектрах пыльцы деревьев и увеличением пыльцы трав и кустарников. (Учитывая высокое северное положение разреза, вызывает некоторое сомнение значительное содержание в спектрах межледниковых слоев пыльцы древовидной березы и сосны, тем более, что Ф. М. Левина исключала возможность переотложения пыльцы и спор из более древних четвертичных и третичных отложений.)

Палинологическая характеристика нижнего и среднего плейстоцена приведена также в работах Г. М. Левковской и др., где отражены взгляды Г. И. Лазукова о трехчленном строении доказанцевских четвертичных отложений (Гольберг и др., 1965; Зубаков и Левковская, 1968).

Полуйскую свиту района Салехарда и участка Азовы — Мужичи отличает преобладание переотложенных пыльцы и спор. Небольшое количество непереотложенной пыльцы карликовой березы и трав, а также спор, и малое количество проанализированных образцов не позволило Г. М. Левковской сделать вывод о характере соответствующей растительности. Во время накопления осадков казымской свиты, вскрываемой скважинами в долинах рек Оби, Полуя и Ярудея, климат был близок к современному. Отмечена смена растительности (снизу вверх): максимум хвойных, максимум ели, максимум темнохвойных пород и снова максимум ели; верхи свиты формировались в условиях холодного климата, на что указывает возрастание количества пыльцы *Betula sect Nanae* (до 35%) и появление спор тундровых плаунов.

По скв. 9 Сангомпанского профиля Г. М. Левковская сделала вывод о трех этапах развития растительности салехардского времени: 1) тундровые безлесные пространства (климат более суровый, чем современный); 2) продвижение границы леса к северу (мягкие климатические условия); 3) развитие тундровых ассоциаций (снова более суровый климат). По скв. 3 Ярсалинского профиля в ниже- и среднетретичных отложениях она выделила четыре палинологические зоны с пятью подзонами, отражающие колебания климата и связанные с ними изменения ландшафтов от типичной тундры до лесотундры.

Фрагментарные палинологические данные для шайтанской, казымской и салехардской свит Северо-Западного Приобья приведены в работе Ю. Ф. Захарова (1965а; аналитик Н. Б. Дрожащих). В глинистых прослойках шайтанской свиты определены спорово-пыльцевые спектры, указывающие на холодолюбивую растительность. Из казымской свиты получены спектры, содержащие приблизительно равные количества пыльцы древесных, кустарниковых и травянистых растений. Среди первой отмечена береза, кедр и пихта. Пыльца трав представлена злаковыми и осоковыми. В верхах свиты увеличивается (до 40%) содержание пыльцы кустарниковых берез. В салехардской свите выделены тундровые и лесотундровые спектры.

Казанцевские отложения, исследованные Л. В. Голубевой (1960) и Н. С. Соколовой (1965а, 1970), формировались на протяжении двух фаз развития растительности, отражающих климатические условия второй половины межледниковья. Исследования В. А. Зубакова и Г. М. Левковской (1968) позволили установить следующий ход изменения растительности казанцевского времени: северное редколесье — редкостойная северная тайга — северное редколесье. Изучение Ф. М. Левиной (1961) спектров из скважин близ Антипаюты и на мысу Трехбугорном привело ее к выводу о более благоприятном климате казанцевского времени, чем в санчуговское время, по развитию на морском побережье березово-сосновых и сосново-березовых лесов с незначительной примесью ольхи и ели.

На основании единичных спорово-пыльцевых анализов, выполненных Н. Б. Дрожащих, показано наличие в ялбыньинской толще Северного Зауралья спектров лесного типа (Захаров, 1965а).

Большое значение для интерпретации местных межледниковых спектров и диаграмм имеют результаты палинологического изучения осадков послеледникового времени (голоцена), полученные Г. М. Левковской (1965б, 1967).

## Глава IV

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

#### Методика обработки образцов, микроскопирование

Для настоящей работы были изучены серии образцов в основном морских отложений из скважин колонкового бурения. Для целей спорово-пыльцевого анализа образцы отбирались с большой частотой, обычно через 1—2 м. Их обработка велась сепарационным методом В. П. Гричука с применением кадмиевой жидкости. Особенностью морских отложений является слабая насыщенность пылью и спорами, поэтому приходилось прибегать к их обогащению путем продолжительного центрифугования в тяжелой жидкости. В ряде случаев образцы повторно обрабатывались с помощью пирофосфатного метода, который, однако, не дал положительных результатов.

Микроскопическое изучение спор и пылицы проводилось с помощью микроскопа МБИ-3 при 600-кратном увеличении.

Для рассматриваемого района особое значение приобретает определение хвойных пород и берез, пыльца которых является основным компонентом спорово-пыльцевых спектров. При изучении морфологии этой пылицы использовались указания М. Х. Монозон (устные сообщения), Л. В. Голубевой (1957) и М. В. Ошурковой (1959). Пыльца сосен определялась до вида, берез — до секции или до вида. Кроме того, производилось видовое определение некоторых травянистых и плауновых.

#### Подсчет пылицы и спор и графическое изображение результатов

При просмотре препаратов в среднем подсчитывалось 200 пыльцевых зерен и спор. Минимальной расчетной суммой зерен для древесных считалось 50, для травянистых и споровых — 25, так как пыльцевая продуктивность большинства травяно-кустарничковых и споровых растений гораздо меньше, чем у деревьев и кустарников. Поэтому даже единичные зерна травяно-кустарничковых растений свидетельствуют о былом значительном распространении их вблизи исследуемой территории.

Для северных районов Западной Сибири большое значение имеют выбор способа подсчета пылицы кустарничковых берез. Большинство исследователей (М. П. Гричук, 1959; Волкова, 1966а; Соколова, 1965а; и др.) подсчитывают ее в группе древесных пород, Л. В. Голубева (1960), Ф. М. Левина (1961) и др. — в группе недревесных растений. Все это затрудняет сравнение графических изображений результатов исследований. Г. М. Левковская (1965а) показала, что в зависимости от способа подсчета пылицы кустарничковых берез меняется конфигурация кривых в общем составе спектра и соотношение компонентов внутри групп. Поэтому в ряде случаев трудно определить характер зо-

нального типа спектра. В настоящей работе для сопоставимости результатов анализа с результатами большинства исследователей Обского Севера пыльца кустарниковой березы подсчитывалась в группе древесных растений.

Провинциальными особенностями севера Западной Сибири является наличие здесь кустарниковой тундры и лесотундры, темнохвойных и мелколиственных лесов. Поэтому на диаграммах необходимо приводить соотношения групп растений, входящих в состав этих ландшафтов. В особую графу следует выделять соотношения древесных и кустарниковых групп растений, поскольку в зоне тундры и в подзоне лесотундры суммарное количество пыльцы древесно-кустарниковых растений оказывается завышенным за счет пыльцы кустарниковых растений.

Нами используется комбинированный способ графического изображения как наиболее наглядный и легкий для восприятия: на комбинированных диаграммах палинологические границы хорошо подчеркиваются на кривых, изображенных значками. При отдельном же способе в случае плавного хода кривых (что очень характерно для морских отложений) границы проводить трудно.

### **Особенности интерпретации спорово-пыльцевых спектров на севере Западно-Сибирской равнины**

При оценке результатов палинологических исследований важно знать, как отражается современная зональная растительность в спорово-пыльцевых спектрах поверхностных проб. Многочисленными исследованиями (В. П. Гричук, 1941; Мальгина, 1950, 1952; Тихомиров, 1950; Заклинская, 1951; Куприянова, 1951; М. П. Гричук, 1959; Волкова, 1966а; Левковская, 1967) было доказано, что состав поверхностных спорово-пыльцевых спектров правильно отражает общие черты растительности и является надежной основой для суждения о зональных особенностях растительного покрова — вне зависимости от генезиса отложений. Впрочем, как показали исследования А. И. Пермякова (1964) в бассейне Енисея, часто отмечается повышенное содержание пыльцы деревьев и кустарников.

В поверхностных пробах лесотундры, северной и средней тайги Западной Сибири занижена роль ели, ольховника и особенно пихты, а в пробах, отвечающих тундровой зоне — зеленых мхов и разнотравья.

Зональные особенности спорово-пыльцевых спектров поверхностных проб Западной Сибири были описаны М. П. Гричук (1959), Л. В. Голубевой (1960), Н. С. Соколовой (1965а), В. С. Волковой (1966а) и обобщены Г. М. Левковской (1967). Эти материалы были использованы автором при изучении ископаемых спектров в нижнем течении Оби.

При оценке результатов спорово-пыльцевого анализа в первую очередь обычно принимается во внимание общий состав спорово-пыльцевых спектров. Однако ввиду того, что содержание некоторых компонентов (пыльцы древовидной березы, кедра, сосны в спектрах тундры и лесотундры) может быть завышено, при интерпретации палинологических материалов надо учитывать также количественные и качественные изменения остальных компонентов.

Наиболее точно распространение породы отражает пыльца ели, так как она разносится на небольшие расстояния (в пределах ареала).

Хорошим индикатором является пыльца пихты, которая также переносится на небольшие расстояния; пихта продуцирует мало пыльцы и почти не встречается на северной границе лесной зоны. Пыльца лиственницы в ископаемом состоянии сохраняется очень плохо, поэтому ее участие в спектрах, как правило, незначительно. Однако появление единичных зерен лиственницы может свидетельствовать о ее распространении на данной территории в прошлом.

Вопрос о присутствии пыльцы широколиственных растений в межледниковых слоях решается далеко не однозначно. В. С. Волкова (1966а, б) в бассейне р. Иртыша сочла вполне допустимым небольшое количество одновозрастной пыльцы широколиственных в тобольских спорово-пыльцевых спектрах. На наличие единичных зерен липы в голоценовых торфяниках на широте Салехарда указывала Е. А. Петрова (1963). Г. М. Левковская же в сводке по голоцену (1967) отметила отсутствие пыльцы широколиственных пород в спорово-пыльцевых спектрах даже «оптимальных» слоев. Учитывая это, можно предположить отсутствие широколиственных растений в межледниковые эпохи, по крайней мере, на севере Западно-Сибирской равнины.

Для однообразных отрезков диаграмм — даже у разрезов, удаленных друг от друга на значительные расстояния (от северной тайги до тундры), — наблюдается сходная конфигурация кривых пыльцы и спор, поэтому большое значение приобретает выделение палинологических зон, являющихся сравнительной единицей при корреляции разрезов.

При реконструкции физико-географической обстановки прошлого по данным спорово-пыльцевого анализа возникает необходимость определения границ межледниковий и оледенений, в связи с чем встает вопрос о критериях различия флор ледниковых и межледниковых эпох. Этому вопросу посвящены исследования З. П. Губониной (1959), Л. В. Голубевой (1960, 1964), М. П. Гричук и В. П. Гричука (1960), Е. В. Кореневой (1960), М. Р. Вотях (1962), Р. Е. Гитерман и др. (1965а, б), В. С. Волковой (1966а, б), В. П. Гричука (1966) и др. Закономерности, указанные в их работах, учитывались нами при реконструкции растительности ледникового времени. Впрочем, положение некоторых разрезов в полярных и субполярных районах делает минимальными различия между местными межледниковыми и ледниковыми флорами, а также между фазами ледниковых эпох. Лишь углубленный флористический анализ всех компонентов спектра с учетом географического места разрезов дает надежду на возможность выявления этих различий.

Понятие «растительность межледниковий» определено в статьях В. П. Гричука (1966, 1969). Там же установлены признаки, позволяющие различать растительность и флоры «межледниковых, межстадиальных и межфазальных эпох». Эти признаки в полном объеме могут быть применены лишь в лесных районах европейской части СССР, на севере же Западной Сибири их применение возможно только с учетом флористических особенностей района и географического положения разрезов.

При палеогеографических реконструкциях по данным палинологии большое значение имеют сведения о характере растительности времени климатического оптимума. По мнению И. М. Покровской и Л. А. Панова (1957) и О. В. Матвеевой (1965), «оптимальные» слои севера Западной Сибири содержат большое количество ели. М. П. Гричук (1961) для Среднего Приобья «оптимальное» время связывала с господством березовых и сосновых формаций с широколиственными породами. Эти формации характерны для современной подзоны мелколиственных лесов.

Просмотр большого количества материала по северу Западно-Сибирской равнины позволил прийти к выводу, что относительным потеплениям соответствует увеличение пыльцы хвойных пород, а для оптимума межледникового характерно значительное количество пыльцы кедра, ели и участие пыльцы пихты.

Большая часть четвертичных отложений, вскрытых в изученных нами скважинах, имеет морской генезис. Исследованиями Е. В. Кореневой (1957, 1964, 1966), В. А. Вронского и Д. Р. Панова (1963), Т. А. Абрамовой (1965), Г. М. Левковской (1967), Н. Pettersson (1948), J. Muller (1959), Е. А. Stanley (1969) и др. было установлено, что спорово-пыльцевые спектры прибрежно-морских отложений вполне отражают зональный состав растительности и могут быть использованы для реконструкции зонально-ландшафтных типов растительности, однако при отнесении спектров к той или иной подзоне могут возникать затруднения. Спектры отложений открытого моря отвечают растительности более обширной территории; количество пыльцы сосны здесь существенно выше, чем в поверхностных спектрах побережий. Так что определение исходной растительной зоны требует очень внимательного анализа состава и соотношения всех компонентов спектра.

Помимо сказанного, должна учитываться возможность переотложения пыльцы и спор из более древних горизонтов. Отделение переотложенных зерен от синхронных осадку довольно сложно (М. П. Гричук, 1950; Ананова, 1960а; Ятайкин, 1964; Матвеева, 1965; Малясова и Спиридонова, 1967; Сладков, 1967, и др.). Наибольшие трудности возникают при выделении третичных пыльцы и спор. Для этого палинологи используют несколько путей. Например, М. П. Гричук (1950) и Е. Н. Ананова (1960) предложили тщательно документировать пыльцу и определять степень фоссилизации и механического повреждения зерен. Определение ряда микрофоссилий до секции, рода или вида позволяет выявить экологическую несовместимость растений. Так, *Betula sect. Nanae* будет заведомо четвертичной, а *Pinus strobus* L.— переотложенной, по крайней мере, в средне- и позднечетвертичных осадках.

Большую помощь оказывает изучение спор и пыльцы из подстилающих отложений. Сравнение их со спектрами четвертичных отложений помогает выявлять возможный количественный уровень засоренности последних переотложенной пыльцой.

Применяя различные способы выделения переотложенных пыльцы и спор, можно до некоторой степени нейтрализовать ошибки при подсчете результатов анализа четвертичных морских отложений.

## Глава V

### АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ ПО РАЗРЕЗАМ

#### ДОКАЗАНЦЕВСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

##### Район Мужинского Урала

Разрезы Мужинского Урала являются стратотипическими для ямальской серии и входящих в ее состав слоев (Гудина, 1966). Это и определило их выбор для подробных палинологических исследований. Образцы для спорово-пыльцевого анализа были отобраны из керна колонковых скважин профилей Мужи—Тильтим (скв. 1 и 3) и Азовы—Мужи (скв. 1). Скв. 1 и 3 (МТ) находятся в 62 км севернее скв. 1 (АМ)

и расположены в 12 км друг от друга. В свою очередь, скв. 1 (АМ) пробурена на левобережной пойме протоки Малая Обь рядом с с. Азовы (см. рис. 1).

Район Мужинского Урала в геолого-геоморфологическом отношении разделяется на два участка: собственно Мужинский Урал и долину Оби. В долине Оби поверхность коренных пород (различные горизонты мела) находится на 150—190 м ниже уровня моря. В пределах же Мужинского Урала коренные породы поднимаются на 290 м над уровнем моря. Максимальная мощность четвертичных отложений на Мужинском Урале достигает 300 м, при этом их подошва залегает ниже уровня моря. Значительная амплитуда подошвы четвертичных отложений (до 500 м) свидетельствует о существовании сильно расчлененного рельефа во время их аккумуляции.

В скв. 1 (АМ) на глубине 109—143 м Г. И. Лазуковым (1970) выделена полуйская свита. В скв. 1 и 3 (МТ) ее глубины соответственно 110—162 и 226—274 м. Свита сложена супесями и суглинками, переслаивающимися с песками и гравийниками. Выше (на глубинах 92—109, 98—110 и 211—226 м) залегает казымская свита, представленная тонкоотмученным глинисто-алевритовым материалом с очень четкой горизонтальной и косой слоистостью. Изредка встречается рассеянный валунно-галечный материал. Верхняя, салехардская свита (глубины 15—92, 21—98 и 21—211 м) в литологическом отношении сходна с полуйской.

По данным В. И. Гудиной (1966), тильтимский комплекс фораминифер приурочен к нижней части разреза и прослеживается в скв. 1 (АМ), 1 и 3 (МТ) на глубинах 111—143, 120—160 и 227—280 м соответственно. Для него характерен смешанный состав фораминифер (четвертичных, верхнемеловых), а также наличие палеогеновых радиоларий и спикул губок.

Обский комплекс прослеживается на глубинах 90—100, 103—120 и 217—226 м соответственно и состоит в основном из кассидулинид и эльфиднид, обитавших в воде с придонной температурой —1,5°С. Содержание эльфиднид в разрезах различных скважин колеблется от 68 до 80% от общего состава, а кассидулинид — от 10 до 25%. Среди первых количественно преобладают *Elphidium subclavatum* Gud. и *Protelphidium orbiculare* (Brady). Встречаются также *P. lenticulare* (Gud.) и *E. granatum* (Gud.), *Criboelphidium goesi* (Stshedrina) представлен небольшим числом экземпляров в разрезах скважин в районе Мужинского Урала. Основными видами кассидулинид в этом комплексе являются *Casidulina islandica* (Norv.) и *C. subacuta* (Gud.). Семейства миллиолид, полиморфид, дискорбид, булиминид представлены небольшим числом экземпляров. Анализ экологии комплекса привел В. И. Гудину к выводу о его бореально-арктическом облике.

Салемальский аркто-бореальный комплекс, отвечающий времени максимального развития одноименной трансгрессии, прослеживается на глубинах 15—90, 21—120 и 20—227 м соответственно. Для него характерны планктонные и бентосные фораминиферы и значительная изменчивость всего комплекса — в связи с глубинами накопления осадков и условиями обитания организмов, в том числе с влиянием умеренно-холодного атлантического течения, которое, по мнению В. И. Гудиной, проникло сюда через пролив на Полярном Урале.

На основании изучения 50 шлифов из керна скважины 1 профиля Азовы — Мужы (интервал 6—143 м) Е. В. Шумилова выделила несколько литолого-петрографических пачек. При этом она руководствовалась общим вещественным составом, сортированностью пород, их структурами и текстурами, минералогическим составом алеврито-песчаной части пород, петрографическим (качественным и количествен-

ным) составом грубопесчаного, гравийного и галечного материала, степенью сохранности зерен минералов и обломков пород, степенью окатанности обломочного материала, характером смены пород по разрезу, органическими остатками. Далее приводится характеристика выделенных Е. В. Шумиловой пачек (снизу вверх по разрезу).

На интервале 132—6 м на меловых отложениях залегают четвертичные отложения.

1. Несортированные галечно-гравийно-песчано-алеврито-глинистые породы, переполненные мезозойскими (переотложенными) органическими остатками. Внизу пачки галечно-гравийный материал представлен исключительно осадочными меловыми породами; сверху к нему примешиваются снесенные с Урала обломки метаморфических, изверженных и древних осадочных пород. Накопление осадков осуществлялось в основном за счет местных мезозойских толщ. Отсутствие четвертичной микрофауны, слоистости и сортировки пород позволяет отнести их к мореноподобным образованиям. 132—115 м.

2. Морская толща, сложенная алевритовыми глинами, песчано-глинистыми алевритами и глинистыми разномасштабными песками. В шлифах слоистость не замечена. Изредка попадаются включения грубообломочного материала из пород уральской провинции. Встречена микрофауна (фораминиферы). По-видимому, климатическая обстановка времени накопления осадков данной толщи была относительно холодной. 115—103 м.

3. Внизу пачки залегают несортированная гравийно-песчано-алевритово-глинистая порода. Выше располагаются алевриты и алевритистые глины, слоистые, с остатками микрофауны. Небольшое количество грубообломочной примеси состоит из местных меловых (и палеогеновых?) раскристаллизованных глин. Осадконакопление осуществлялось в спокойном глубоководном морском бассейне. 103—80 м.

4. Неотчетливое (неправильное и линзовидное) переслаивание алевритов песчаных, глин песчано-алевритистых и редко алевритистых слабо сортированных песков, с очень редкими обломками кремней, кварцитов, эпидотизированных пород, кремнисто-слюдистых сланцев и меловых опок. Состав пород данной пачки близок к составу пород третьей пачки. Основная часть их является полевошпатово-кварцевой. Довольно много переотложенного сильно измененного глауконита, встречаются остатки кремневой микрофауны и микрофлоры и растительный детрит; содержание упомянутых компонентов заметно уменьшается в верхней части пачки. Породы пачки отражают условия, по-видимому, мелководного морского бассейна и усиление эрозионных процессов на суше. 80—41,8 м.

5. Неслоистые (в шлифах) разномасштабные пески с примесью алевритистого и глинистого материала, большим количеством гравия. Состав крупнопесчаного и гравийного материала приближается к составу грубообломочного материала второй пачки и включает 14 типов пород уральского, в меньшей степени местного (перекристаллизованные глины, опоковидные породы и меловые глауконит-кварцевые песчаники с опоковым цементом) происхождения. Микрофауна здесь отсутствует, редкими являются и переотложенные кремневые остатки губок, диатомовых. Породы этой пачки можно рассматривать как мореноподобные образования. Возможно, они частично перемыты, чем объясняется их повышенная песчаность. 41,8—29 м.

6. Неслоистые слабо сортированные песчано-алеврито-глинистые породы с довольно редкими включениями крупнопесчаных и гравийных обломков (среди последних комплекс пород в сравнении с пятой пачкой обеднен вдвое), вверх по разрезу сменяющиеся довольно хорошо сортированными алевритами с тем же составом грубых обломков. Условия формирования пород пачки представляются водными, бассейновыми. 29—12 м.

7. Глинистые слабо песчаные алевриты без грубообломочного материала. Весьма характерна окисленность пород и отдельных минералов, в том числе переотложенного глауконита. Пачка переполнена обломками и целыми скорлупками диатомовых водорослей и спикулами опаловых губок, указывающими на накопление осадка в поверхностной зоне бассейна с окислительной средой. 12—6 м.

По нашим данным, скв. 1 (АМ), имеющая альтитуду 10,7 м, вскрыла следующие слои (сверху вниз).

1. Чередование песка и суглинка. 0—17 м.
2. Чередование песка и хорошо сортированных алевритов. 17—28 м.
3. Неслоистые и несортированные песчано-алеврито-глинистые породы с включениями гравия и валунов. 28—41 м.
4. Чередование песков и алевритов. 41—50 м.
5. Алевриты и песчаные алевриты, слоистые. 50—60 м.
6. Глинистые алевриты, внизу без выраженной слоистости, сверху с ярко выраженной слоистостью. 60—105 м.
7. Переслаивание песка с гравием и галькой и глинистых алевритовых пород. 105—125 м.
8. Алеврито-глинистые неслоистые породы с включением гравийно-галечного материала. 125—143 м.

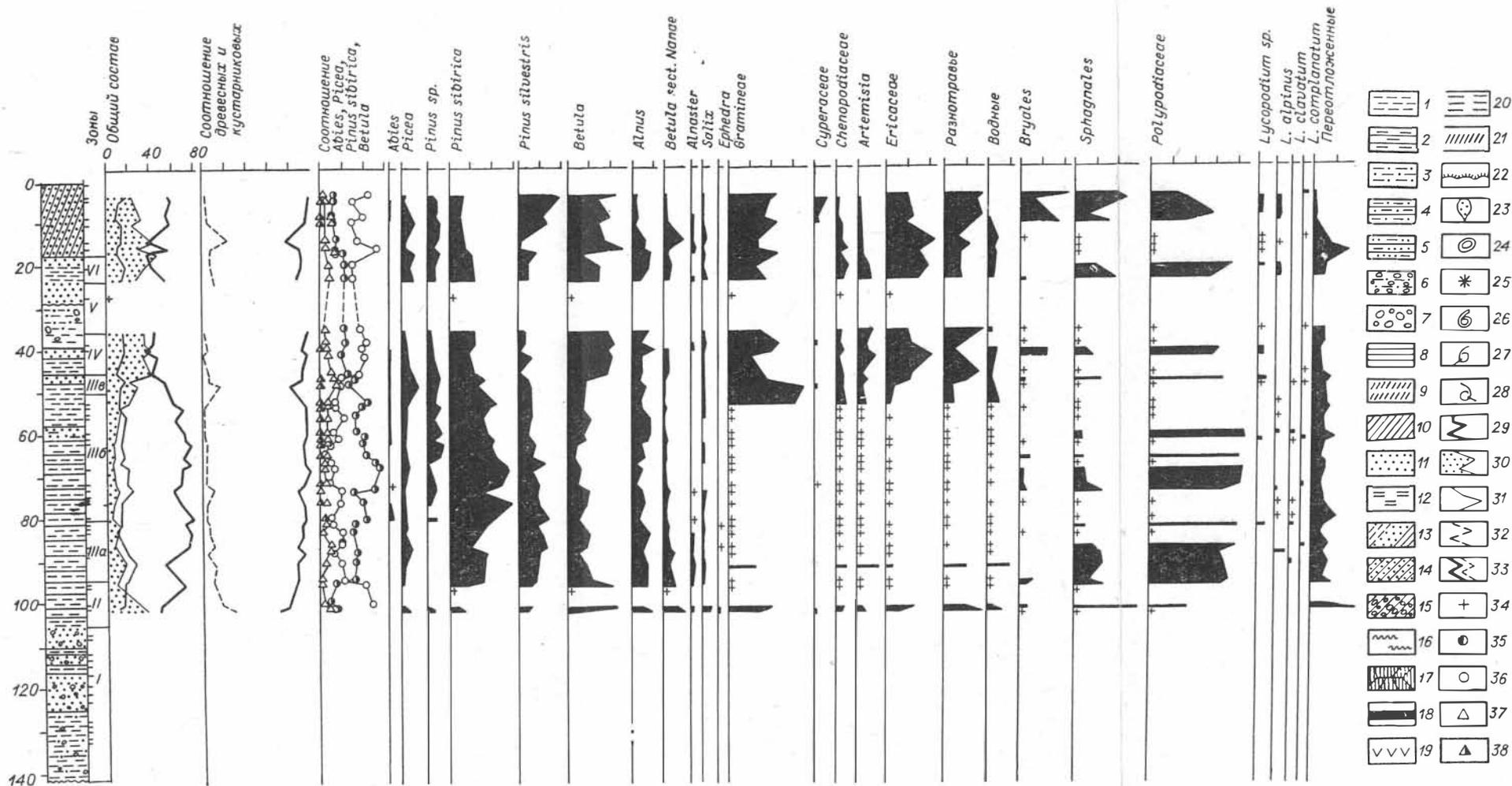


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма доказанцевских четвертичных отложений скв. 1 (АМ).

1 — алеврит хорошо сортированный; 2 — алеврит глинистый; 3 — алеврит песчаный; 4 — глинисто-алевроитно-песчаные породы; 5 — песок алевроитисто-глинистый; 6 — несортированная, неслоистая песчано-алевроитисто-галечно-гравийная порода; 7 — валуны и галька; 8 — глины; 9 — супесь; 10 — суглинок; 11 — песок; 12 — глинистость; 13 — чередование супеси, песка и суглинка; 14 — чередование песка и суглинка; 15 — галечные алевроиты; 16 — прослойки намывного торфа; 17 — торф; 18 — гиттия; 19 — охра; 20 — торфяные прослои; 21 — косая слоистость; 22 — поверхность размыва; 23 — лед; 24 — конкреции и карбонатные стяжения; 25 — водоросли; 26 — морские моллюски; 27 — фораминиферы; 28 — остракоды; 29 — пыльца древесных и кустарниковых; 30 — пыльца трав и кустарниковых; 31 — споры; 32 — кустарниковые; 33 — соотношения древесных и кустарниковых; 34 — единичная пыльца; 35 — кедр; 36 — береза древовидная; 37 — ель; 38 — пихта.

На спорово-пыльцевой диаграмме скв. 1 (АМ) основные этапы развития растительности нашли свое отражение наиболее полно и рельефно (рис. 2). Принимая во внимание характер кривых в общем составе спектра, а также соотношение отдельных компонентов внутри групп спектра, можно наметить следующие характерные палинологические зоны.

Зона I (слои 8 и 7). Отмечены переотложенные плохо сохранившиеся (истертые) пыльца и споры преимущественно мелового возраста. В отдельных образцах встречается хорошо сохранившаяся пыльца кустарниковых берез.

Зона II (слой 6, интервал 100—95 м). Преобладает пыльца древесных и кустарниковых пород (в среднем 50%); пыльцы травянистых и кустарничковых в среднем 35% и спор около 15%. Значительную роль в спектрах играет пыльца кустарниковых растений (до 25%) за счет пыльцы кустарниковой березы. Среди древесных преобладает пыльца древовидной березы (около 40%), имеется пыльца кедра (17%), сосны (15%) и ели (5—7%). В составе пыльцы травянистых и кустарничковых растений преобладают злаковые и разнотравье, однако заметную роль играют полины. Встречаются единичные зерна эфедры. Отмечен довольно высокий процент вересковых (25%). Споры представлены сфагнумами и папоротниками. Сравнение описываемого спектра с поверхностными спектрами из различных зон Западной Сибири дает нам основание отнести его к северо-таежному или даже к лесотундровому типу (учитывая высокий процент пыльцы травянистых в общем составе спектра).

Зона III (слои 6—4, интервал 95—45 м). Пыльцы древесных и кустарниковых растений 65—80%. Среди древесных преобладает пыльца темнохвойных (около 50%); пыльцы кедра в среднем 45% (вверху ее содержание снижается до 30%), ели — в среднем 7%. Пыльца пихты встречается почти во всех образцах (до 4%). Пыльца древовидной березы и сосны присутствует приблизительно в одинаковых количествах (около 20%), однако вверху интервала количество первой увеличивается до 30%. Пыльцы кустарниковых растений 5—7%. Пыльцы трав и кустарничков внизу интервала около 10%, в ее составе попеременно господствуют злаки и разнотравье, в отдельных образцах встречается до 20% вересковых. Вверху интервала количество пыльцы трав и кустарничков увеличивается до 30%. Среди спор господствуют папоротники; внизу довольно много спор сфагнума (до 30%), встречаются споры лесных плаунов. Указанные соотношения компонентов в общем составе спектров, количественные и качественные характеристики отдельных компонентов по группам позволяют отнести эти спектры к среднетаежному типу.

В пределах зоны III можно выделить три подзоны.

Подзона IIIa (95—80 м). Здесь отмечено довольно высокое содержание пыльцы трав (в среднем 20%), наблюдается сближенный характер кривых в составе мелколиственных и темнохвойных пород. Пыльцы ели 15%, сибирского кедра — в среднем 35%. Среди темнохвойных не отмечена пыльца пихты.

Подзона IIIб (80—50 м). Для нее характерен в общем составе максимум пыльцы древесных — до 80%, среди которых наблюдается высокое содержание пыльцы кедра (до 60%); пыльцы ели в среднем до 7%, на протяжении всего интервала отмечено присутствие пыльцы пихты (2—3%).

Подзона IIIв (50—45 м). В общем составе увеличивается содержание пыльцы травянисто-кустарничковых растений — до 23%. Наблюдается уменьшение количества пыльцы сибирского кедра и увеличение — древовидной березы. Возрастает до максимума (20%) присутст-

вие в спектре пыльцы ели, в составе трав увеличивается количество пыльцы злаков, разнотравья и водных. Эти факты могут свидетельствовать о некотором похолодании и увлажнении климата.

Зона IV (слои 4 и 3, интервал 45—37 м). Пыльца древесных и кустарниковых, травянистых и кустарничковых растений, а также споры содержатся в общем составе спектра приблизительно в одинаковом количестве. Среди первых доминирует пыльца древовидной березы (около 45%). Пыльцы темнохвойных 40%. В начале интервала наблюдается ярко выраженный максимум ели — 20%. Несколько увеличивается содержание пыльцы кустарниковой березы, появляется пыльца ольховника. В составе пыльцы трав и кустарничковых форм доминируют злаки и разнотравье, до 40% увеличивается содержание пыльцы вересковых. Среди спор отмечены папоротники (57%), сфагнумы (20%), плауны (10%, в том числе арктический вид *Lycopodium alpinum* L.). Такое соотношение компонентов в спектре позволяет считать его лесотундровым. Состав спорово-пыльцевого спектра свидетельствует о продолжающемся похолодании.

Зона V (слои 3 и 2, интервал 37—25 м). В спорово-пыльцевом спектре содержатся переотложенные пыльца и споры юрского и мелового возраста очень плохой сохранности; встречается единичная пыльца кустарниковых берез. Этот спектр аналогичен спектру первой зоны.

Зона VI (слой 2, интервал 25—17 м). Для нее характерна близость кривых основных компонентов общего состава спектра. В группе древесных и кустарниковых пыльцы древовидной березы 35%, темнохвойных — в среднем 20%. Содержание пыльцы ели к концу интервала увеличивается до 15%, сосны — до 25%. Сумма пыльцы кустарниковой березы, ольховника и полярной ивы достигает 25%. В составе трав и кустарничковых растений доминируют злаки, а роль разнотравья уменьшается. Процент пыльцы вересковых достигает 15, полевой — 40; пыльцы маревых около 15%. Отмечена *Draha* — индикатор арктической растительности. В начале интервала среди спор имеются сфагнумы и папоротниковые, в конце — плауновые, в том числе *Lycopodium alpinum* L.

Спектры свидетельствуют о довольно холодных климатических условиях, способствовавших распространению лесотундры с ксерофитными группировками, несколько отличной от современной лесотундры. Подобные спектры с обилием пыльцы полевой, маревых и березы характерны для приледниковых отложений и отложений, связанных с последними стадиями отступления ледника.

Зона VII (слой 1, интервал 17—4 м). В общем составе спектра господствует пыльца древесно-кустарниковых растений (60%), среди которой преобладает пыльца древовидной березы. Пыльцы сибирского кедра 15%, ели — 10%; отмечены единичные зерна пихты. В составе трав и кустарничковых растений преобладают злаки и разнотравье. Споры представлены зелеными мхами, сфагнумами и папоротниками. Указанный состав спектров характеризует отложения поймы и относится к северотаежному типу.

Сопоставление палинологических зон в скв. 1 (AM) и литологических пачек, выделенных в этой скважине Е. В. Шумиловой, показало, что палинологической зоне I с переотложенным спорово-пыльцевым спектром соответствуют литологические пачки 1 и 2, породы которых формировались в условиях сурового и холодного климата. Границы и объемы зон и пачек не всегда совпадают, однако изменения климата и смена палеоландшафтов находили свое отражение в изменении условий осадконакопления.

Скважина 3 профиля Мужы — Тильт им находится в пределах Мужинского Урала, в 62 км к западу от с. Мужы; устье скважи-

ны поднято над уровнем моря на 211 м. В ней отмечены следующие слои (рис. 3).

1. Современный аллювий поймы. 0—22 м.
2. Чередование опесчаненных алевритистых глин с крупнозернистыми песками, с редкими включениями обломочного материала. 22—55 м.
3. Алевриты песчанистые, неслоистые с включением валунов и гравия. 55—65 м.
4. Чередование алевритов опесчаненных с глинистыми прослоями и песками; присутствием гравия. 65—70 м.
5. Алевриты глинистые, слоистые. Наблюдаются прослойки песка и глины. 70—188 м.
6. Пески с включением глинистых прослоев, в верхней части слой глин. 188—220 м.
7. Чередование алевритов опесчаненных с глинистыми прослоями и песками; присутствует значительное количество гравийного материала. 220—260 м.
8. Алевриты глинистые, неслоистые с включением валунов и гравия. 260—274 м.

Снизу вверх на диаграмме скв. 3 выделяются следующие палинологические зоны.

Зона I (слой 8 и 7). Спектры состоят почти исключительно из переотложенных пыльцы и спор юрского и мелового возраста. Они отличаются плохой сохранностью (почти полностью истерты), что исключает определение их систематической принадлежности и подсчет процентного содержания. В отдельных образцах по всей толще встречается хорошо сохранившаяся пыльца кустарниковых берез. Следует отметить полное отсутствие переотложенных пыльцы и спор палеогенового возраста, которые встречаются во всей остальной части разреза. Особенности спектров и литология зоны I позволяют сопоставить ее с зоной I скв. 1 (АМ).

В остальной части диаграммы в общем составе господствует пыльца древесных и кустарниковых растений при почти одинаковом содержании спор и пыльцы трав и кустарничков. На фоне в общем плавного хода кривых основных компонентов спектров, характерном для морских четвертичных отложений, все-таки удастся отметить некоторые колебания кривых пыльцы древесных пород, что дает нам основание для разделения диаграммы на палинологические зоны.

Зона II (слой 6 и 5, интервал 220—160 м). Содержание пыльцы древесных и кустарниковых растений в среднем 60%. На глубине 220—209 м в одинаковом соотношении присутствуют береза древовидная и кедр (в среднем 35%), выше — древовидная береза (40%), кедр (30%) и ель (5, максимум 10% — отмечен на глубине 176 м). Встречаются единичные зерна пихты. Среди пыльцы трав преобладают злаки и разнотравье; количество пыльцы маревых и полыней примерно равно количеству пыльцы разнотравья. Среди спор преобладают папоротниковые, затем в убывающем порядке следуют сфагновые мхи, зеленые мхи и плауновые, в том числе лесные виды: *Lusorodium complanatum* L., *annotinum* L., *clavatum* L. (внизу интервала встречается и *L. alpinum* L.). В целом спектры этого интервала можно отнести к северотаежному типу. Они имеют общие черты со спектрами II зоны скв. 1 (АМ) — с той лишь разницей, что там (по крайней мере, в начале интервала) спектры отражают период существования более северных растительных сообществ, развивавшихся в более холодном климате.

Зона III (слой 5, интервал 160—87 м). В общем составе спектров содержание пыльцы древесных и кустарниковых растений достигает 80%. По всему интервалу преобладают темнохвойные породы (кедра до 45%, ели до 20%, пихты до 3%). Пыльцы березы и сосны по 20%, причем с глубины 135 м содержание той и другой попеременно кульминирует. В составе спор преобладают папоротники; сфагнумов 20—30%; в ряде образцов споры выделены единично. Сравнение этой части диаграммы с составом поверхностных проб позволило отнести ее к среднетаежному типу. Между нею и спектрами зоны III скв. 1 (АМ) имеется определенное сходство. Разница заключается в более резком

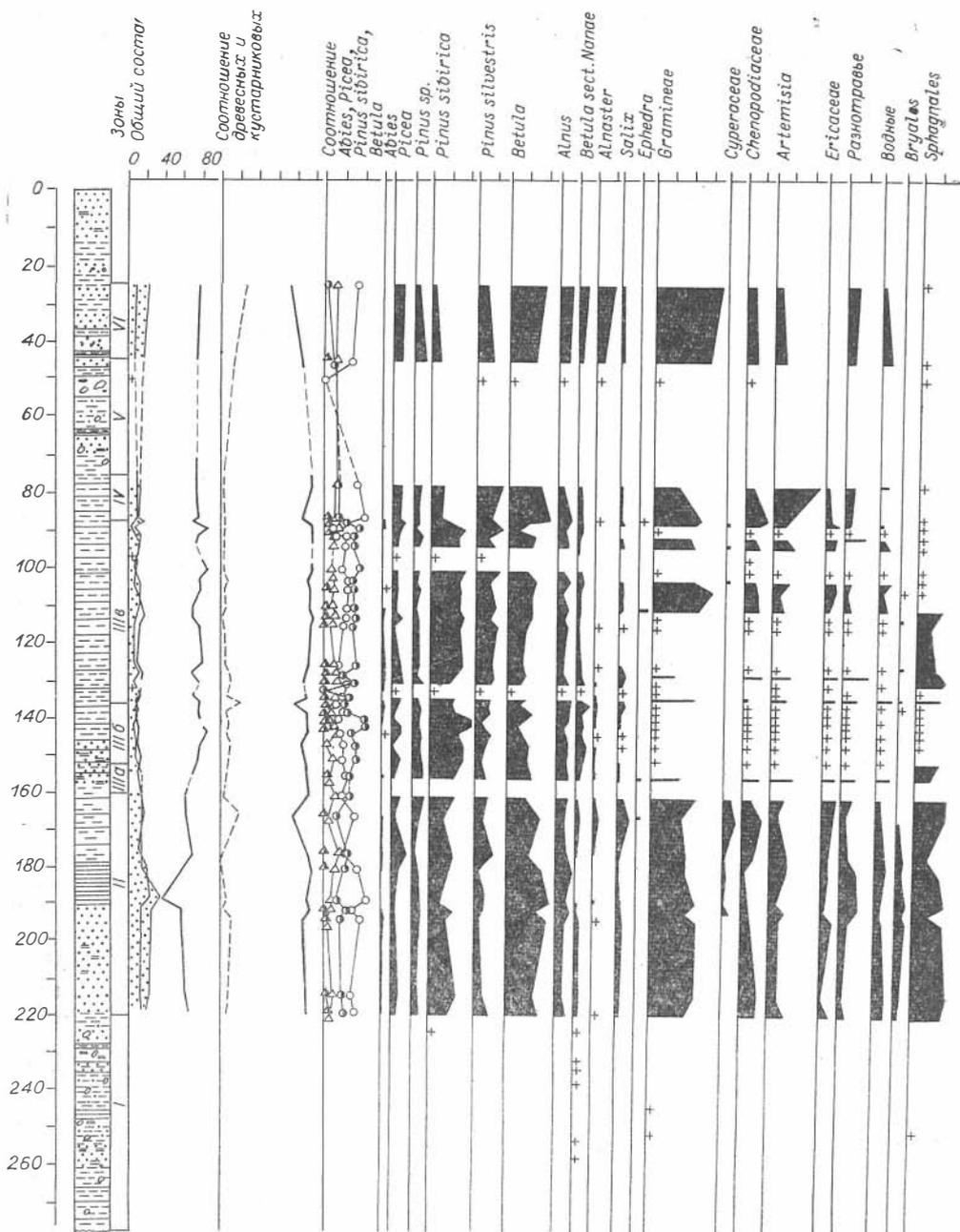
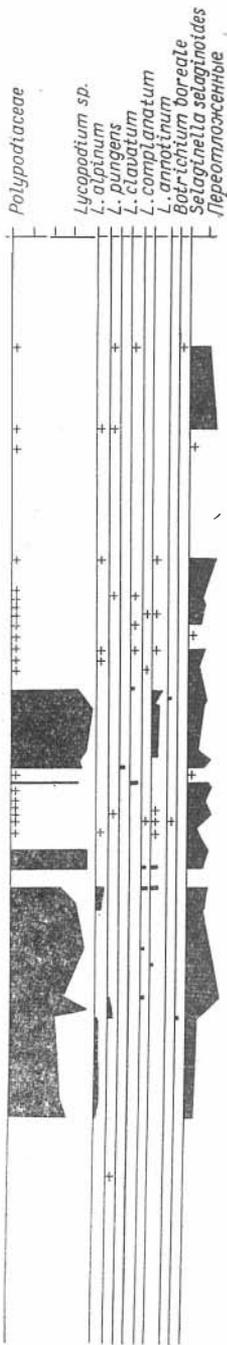


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма доказанцевских четвертичных отложений скв. на рис. 2.

максимуме пыльцы кедра и в наличии вверху максимума пыльцы ели в скв. 1 (АМ). Зону III скв. 1 (ТМ) можно подразделить на три подзоны.

Подзона IIIa (160—152 м). Пыльцы травянистых и кустарничковых растений насчитывается до 20%. Среди древесных пыльца кедра присутствует почти в равных количествах с пыльцой березы. Содержание пыльцы ели достигает 20%.



3 (МТ) Усл. обозн.

Подзона IIIб (152—135 м). Для нее характерно наивысшее (до 80%) количество пыльцы древесно-кустарниковых растений в общем составе спектра. Среди древесных отмечен максимум пыльцы темнохвойных пород (до 50%) с доминирующим положением кедра. Эта подзона может быть сопоставлена с подзоной IIIб скв. 1 (АМ).

Подзона IIIв (135—87 м). На фоне среднетаежного типа спорово-пыльцевых спектров фиксируется уменьшение процента пыльцы кедра (30—35) и увеличение — древесной березы (до 30); пыльцы ели 10%. Вверху интервала отмечается несколько повышенное содержание пыльцы травянистых растений, представленной злаками, разнотравьем, полынями, маревыми и водными; появляется пыльца вересковых (до 15%).

Зона IV (слой 5, интервал 87—70 м). При сохранившихся соотношениях компонентов в общем составе спектра меняются соотношения в группе древесных. Здесь преобладает пыльца древесной березы, а содержание пыльцы кедра уменьшается до 17%. Спор немного, однако среди плауновых присутствует *Lycopodium alpinum* L. Сравнение со спектрами поверхностных проб позволяет отнести спектры этого интервала к северотаежному типу, что говорит о похолодании климата. В скв. 1 (АМ) в зоне IV тенденция к похолоданию выражена еще более четко в виде появления лесотундровых спектров.

Зона V (слои 4—2, интервал 70—43 м) содержит переотложенные, плохо сохранившиеся пыльцу и споры юрского и мелового возраста. Изредка встречается пыльца кустарниковой березы.

Зона VI (слои 2 и 1, интервал 43—22 м). При общем преобладании пыльцы древесных и кустарниковых растений количество пыльцы кустарниковых растений доходит до 30%. В группе древесных продолжает доминировать пыльца древесной березы (до 40%), количество пыльцы кедра уменьшается, а содержание пыльцы ели достигает 10%. В составе травянистых и кустарниковых растений доминирует пыльца злаков. Среди спор отмечается присутствие *Botrychium boreale* (Franch) Milde и *Lycopodium alpinum* L., указывающих на сравнительно суровые климатические условия. В целом спектры можно отнести к лесотундровому типу. Высокое содержание пыльцы древесных пород, на наш взгляд, объясняется особенностями спорово-пыльцевых спектров морских отложений на севере Сибири. Для них специфично повышенное содержание пыльцы древесных форм березы вблизи побережий.

(Поскольку изученная нами скважина расположена в предгорьях Мужинского Урала, можно предположить, что вскрытые ею осадки накапливались в условиях прибрежной зоны.) Спектры этой зоны, а также литологический состав осадков сходны с таковыми VI зоны скв. 1 (АМ).

В скважине 1 профиля Мужин — Тильтим, расположенной в пойме р. Малой Оби недалеко от с. Мужин (альтитуда 7 м), сверху вниз вскрываются следующие слои (рис. 4).

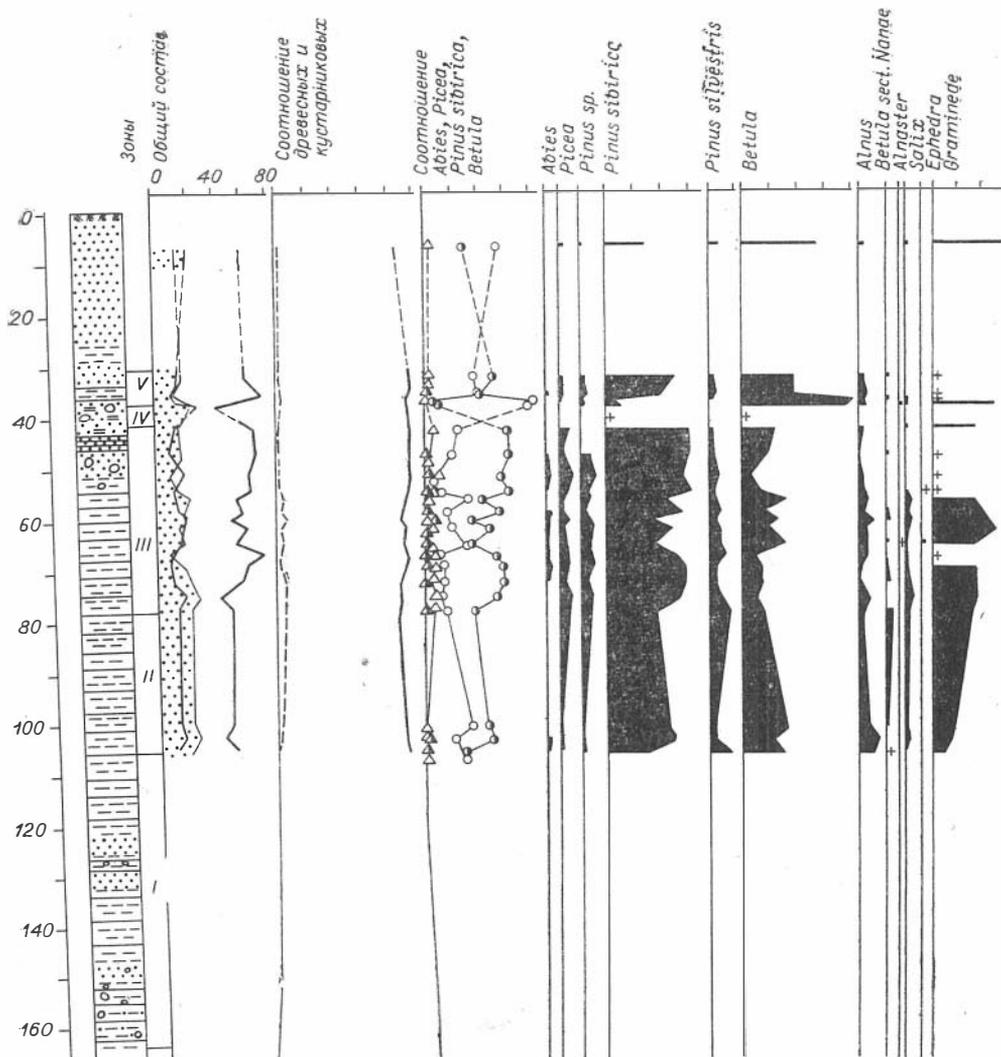
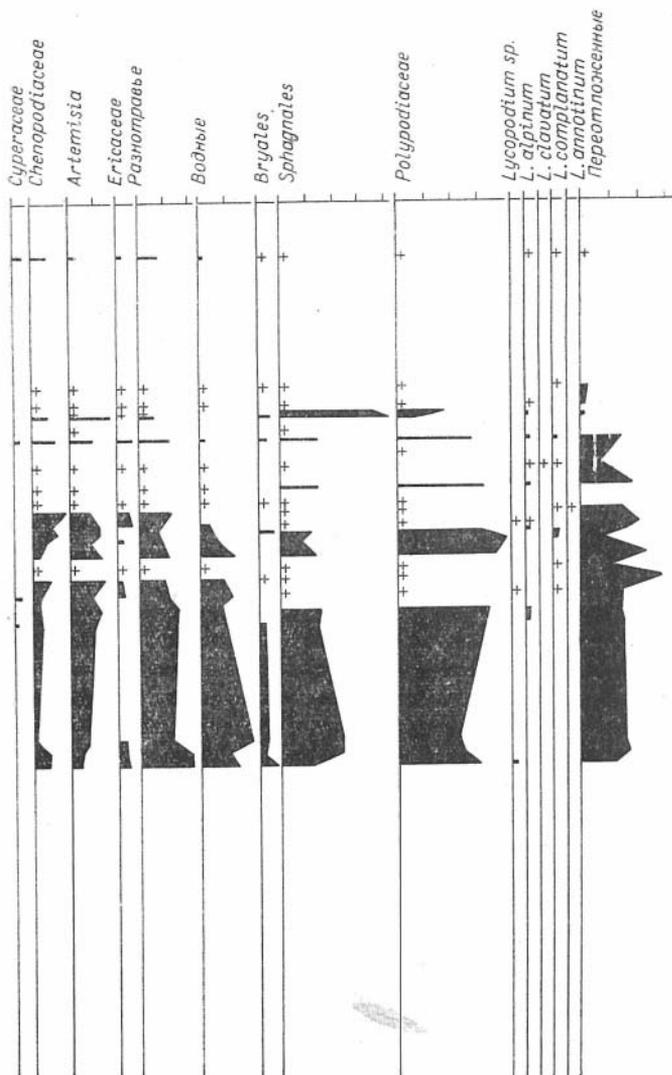


Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма доказанцевских

1. Пески среднезернистые, с прослоем алевритов и глинистых алевритов. 0—38 м.
2. Пески грубозернистые, обогащенные валунным материалом, с прослоями глин. 38—52 м.
3. Алевриты глинистые, тонкослойные, зеленовато-серые. 52—123 м.
4. Пески, обогащенные валунным материалом, с прослоями алевритов глинистых. 123—130 м.
5. Алевриты глинистые. 130—150 м.
6. Глинисто-алеврито-песчаные породы с включением валунов и гравия. 150—162 м.

Из большей части образцов были получены бедные спектры, и спорово-пыльцевая диаграмма неполностью отражает развитие растительности за время формирования описанных осадков. Тем не менее и ее можно разделить на палинологические зоны, соответствующие оп-держатся переотложенные пыльца и споры преимущественно юрско-

Зона I (слои 6—3, интервал 162—105 м). Как и в рассмотренных выше скважинах, в отложениях, залегающих в основании разреза, содержатся переотложенная пыльца и споры преимущественно юрско-го и мелового возраста, плохая сохранность которых затрудняет выяснение их систематической принадлежности.



четвертичных отложений скв. 1 (МТ). усл. обозн. на рис. 2.

Зона II (слой 3, интервал 105—78 м). В общем составе спектров преобладает пыльца древесно-кустарниковых растений (до 60%). Пыльцы травянисто-кустарниковых растений около 25%, спор — около 15%. Среди древесных пыльца кедра и древовидной березы присутствует почти в равном количестве (35—40%). Пыльца кустарниковых растений представлена кустарниковой ивой. В группе травяно-кустарниковых растений преобладает пыльца разнотравья и водных, есть пыльца вересковых. Такой состав спектра мы относим к северотаежному типу.

Зона III (слой 3, интервал 78—42 м). Здесь преобладает пыльца древесных и кустарниковых растений (65—70%), причем пыльцы кустарниковых всего 3—5%. Пыльцы трав не более 20%, спор — 15—20%. Среди пыльцы древесных по всему интервалу доминирует кедр (в среднем 60%); ели 5—7%, древовидной березы 10—30%. Почти во всех образцах присутствует пихта (до 4%). Содержание сосны невелико (в среднем 10%). Среди травянистых и кустарниковых преобладает пыльца злаковых и разнотравья, однако в конце интервала до-

вольно хорошо выражено возрастание роли полыней и маревых (соответственно 25 и 20%). Споры принадлежат сфагнумам и папоротникам. Особенности спектров позволяют считать их среднетаежными. В целом они сопоставляются со спектрами зоны III скважин 1 (AM) и 3 (MT).

Зона IV (слой 2, интервал 42—38 м). Спектры подобны спектрам зоны I.

Зона V (слой 2, интервал 38—30 м). Спектры сходны со спектрами зоны II.

Анализ трех описанных диаграмм показал, что в основании скважин выделяются зоны с переотложенными, плохо сохранившимися пылью и спорами. Здесь же встречаются единичные экземпляры хорошо сохранившейся пыли четвертичных кустарниковых берез.

На диаграммах скважин 1 (MT) и 3 (MT) выделяются одинаковые зоны II, отвечающие северотаежному типу растительности, а на диаграмме скв. 1 (AM) в нижней части зоны II можно выделить спектры северного редколесья (IIa). III зона на всех диаграммах характеризуется среднетаежными спектрами с индикаторами увлажнения в верхних частях, что особенно хорошо прослеживается на диаграмме скв. 1 (AM). В литологическом отношении этот интервал во всех трех скважинах представлен однородной толщей глинистых алевроитов.

IV зона скв. 3 (MT) в литологическом отношении представляет собой единое целое с предыдущим интервалом, поэтому логично предположить постепенную смену среднетаежных спектров III зоны северотаежными спектрами IV зоны. В скв. 1 (AM) IV зона характеризуется лесотундровыми спектрами. В литологическом отношении она отличается от предыдущего интервала, будучи сходной в нижних слоях с верхами IV зоны в скв. 3 (MT). Следовательно, можно предположить, что IV зона скв. 1 (AM) является продолжением IV зоны скв. 3 (MT). Назовем их соответственно зонами IVб и IVа.

Для зоны V всех трех диаграмм характерны переотложенные истертые пыльца и споры юрского и мелового возраста с единичными зернами четвертичной пыли.

Зона VI, выделяемая на диаграммах скважин 1 (AM) и 3 (MT), характеризуется лесотундровыми спектрами и в литологическом отношении представлена сходными осадками в обеих скважинах.

Последовательность палинологических зон, соответствующих доказанцевским четвертичным отложениям в исследованных скважинах выражена на свободной спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 5).

Сопоставление ископаемых спектров с рецентными приводит нас к выводу, что мощная толща доказанцевских четвертичных осадков откладывалась в разных физико-географических условиях. Большая, средняя часть толщи, сложенная в основном глинистыми алевроитами и объединяемая на рис. 5 зонами IIб, III и IVа, формировалась в условиях климата, близкого к современному или даже несколько теплее его, т. е. во время межледниковья. Нижняя и верхняя части толщи, которым соответствуют зоны I, IIа, IVб, V и VI, формировались в условиях холодного климата.

Спектры, аналогичные спектрам II зоны, выделены Н. С. Соколовой (1965а) для казымской свиты в скв. 11, расположенной на левобережье Оби у с. Андра. Скважина заложена на террасе высотой 25—30 м над Обью и расположена в подзоне северотаежных лесов. На глубине 44,0—25,9 м в общем составе превалирует пыльца древесных пород, и лишь незначительный процент принадлежит спорам высших растений, пыльце трав и кустарников. Среди пылицы древесных преобладает кедр (до 66%). Пыльцы ели насчитывается 5—7%, древовидной березы — до 24%. В отдельных образцах присутствует пыльца

пихты (до 3%). Подобный характер спектров говорит о существовании лесов среднетаежного типа.

Межледниковый характер спектров среднетаежного типа также хорошо прослеживается на диаграмме скв. 21 полуйского профиля, которая заложена на пойме Полуя и расположена в подзоне кедрово-елово-лиственничного редколесья (Гольберт и др., 1965). В интервале 165—155 м выделяется палинологическая зона со спектрами, переходными от среднетаежного типа к северотаежному. Учитывая географическое положение скважины, место палинологической зоны и соответствие ее с обскими слоями В. И. Гудиной, мы сопоставляем эту зону с III зоной исследованных нами скважин. Для последующей части разреза в интервале 155—80 м выделяется палинологическая зона с лесотундровым типом спектра, сходная с IV зоной в вышеописанных скважинах.

Спектры зоны I мы можем сопоставить со спектрами из полуйской свиты, вскрытой в основании скв. 55 (район пос. Лабытнанги), на интервале 148,2—116,1 м. Здесь Н. С. Соколова (1965а) обнаружила переотложенные пыльцу и споры древнего возраста с незначительной примесью четвертичной пыльцы.

Учитывая географическую зональность и последовательность осадков в разрезе, лесотундровые спорово-пыльцевые спектры зоны IVб можно сопоставить со спектрами из ленточнослоистых сизовато-серых сильно песчаных суглинков и супесей, залегающих под мореной самаровского оледенения в разрезе несколько южнее с. Перегребного (Лазуков, 1970). Анализы этих отложений, выполненные Т. И. Смирновой и Н. С. Соколовой, показали довольно большое количество пыльцы кустарниковых форм березы (до 30%). Довольно много пыльцы маревых и полыни. Эти спектры, по мнению Г. И. Лазукова, отражают растительность начального этапа максимального оледенения.

В разрезе скв. 11 около Андры в интервале 25,9—13,6 м Н. С. Соколова выделила спектры с большим количеством пыльцы трав (до 63%) и кустарниковых берез (до 47%). На глубине 18,2 м отмечены минимумы кедра, древовидной березы и ели. Среди трав ведущее место занимает пыльца маревых и полыней. Такой тип спектра мы склонны отнести к южнотундровому типу. Фаза южной тундры с участием юсерофитов, очевидно, отвечает поздней стадии самаровского оледенения.

Спорово-пыльцевые спектры с переотложенными пыльцой и спорами палинологической зоны V выделены Л. В. Голубевой (1960) в скважинах, пробуренных на правом берегу Полуя (на глубине 87 м) и на левом берегу р. Сыни у пос. Ям-Горт (на глубине 63—25 м). Литологические свойства соответствующих осадков позволили Л. В. Голубевой отнести их к морене максимального оледенения.

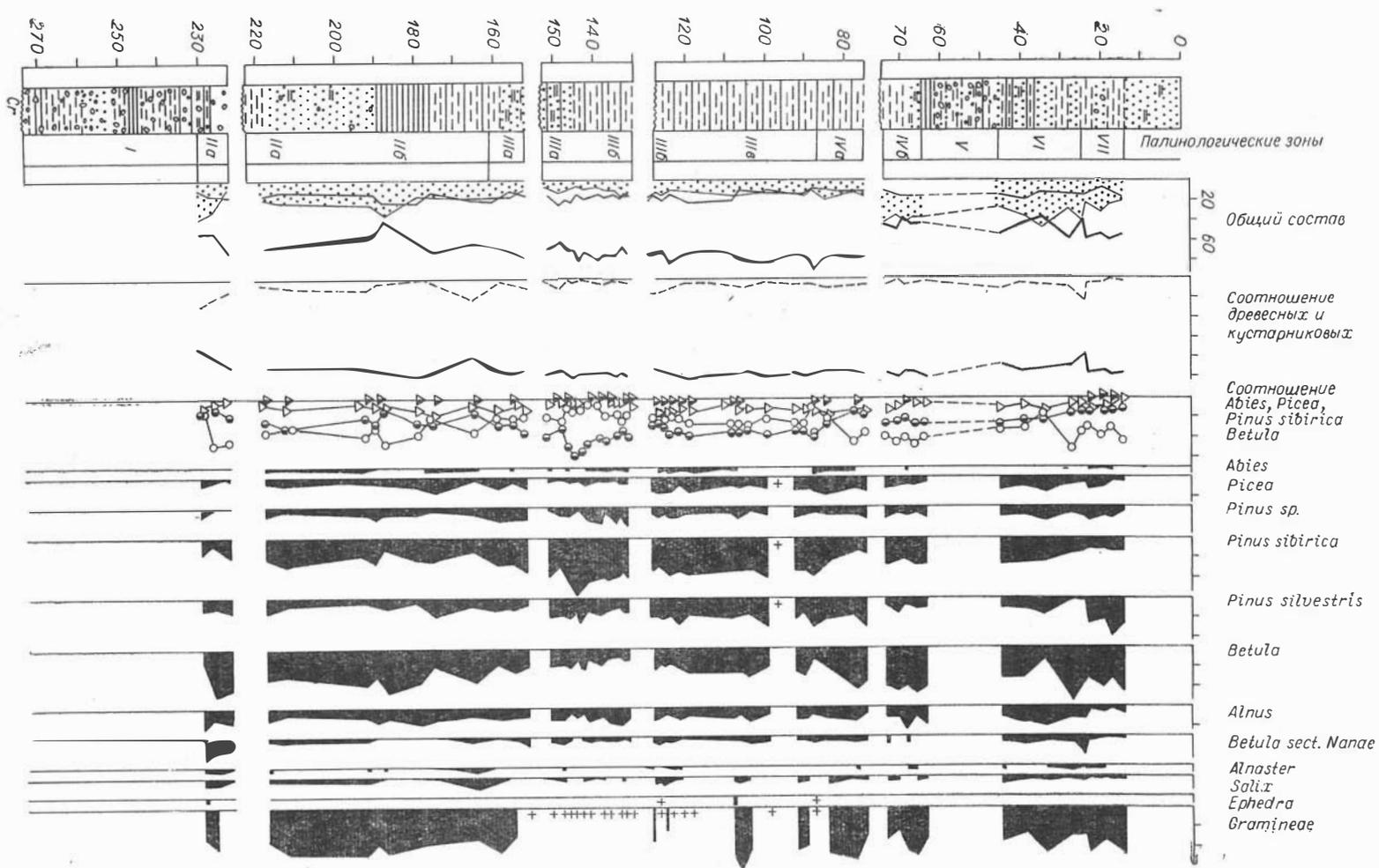
В итоге проведенного сопоставления в районе Мужинского Урала и прилегающей части долины Оби в истории растительности, отвечающей времени формирования мощной четвертичной толщи осадков, можно наметить следующие фазы:

1) арктической пустыни (эта фаза выделяется условно и характеризуется спектром, состоящим из переотложенных плохо сохранившихся пыльцы и спор юрского и мелового возраста и единичной пыльцы кустарниковых берез);

2) елово-кедрово-березового редколесья;

3) северной тайги (березово-еловых лесов с участием кедра и сосны);

4) средней тайги (елово-кедровых лесов с участием пихты, березы и сосны; кедровых формаций с участием ели, пихты, березы и сосны, с незначительным травяным покровом; елово-кедровых лесов с участием березы и сосны);



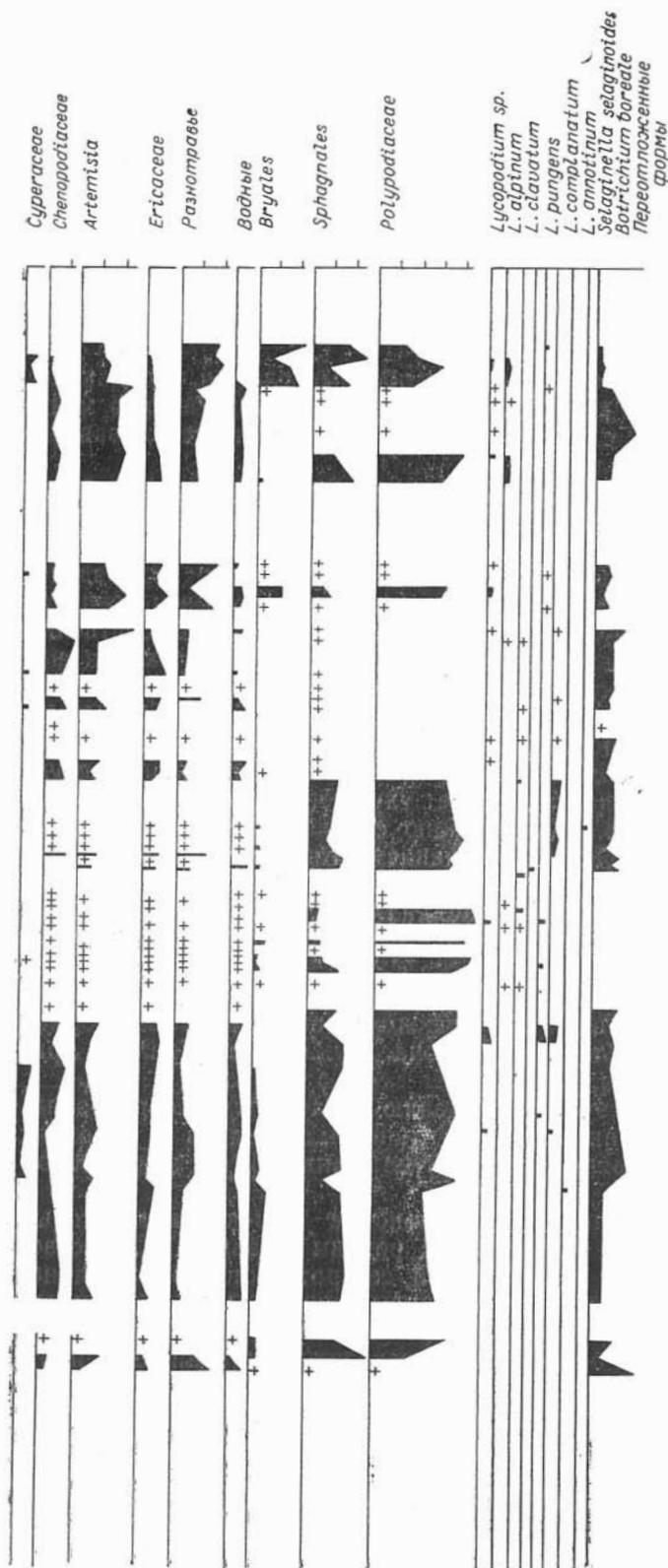


Рис. 5. Сводная спорово-пыльцевая диаграмма доказанцевских четвертичных отложений района Обского Севера (южнее Северного Полярного круга).

I — смешанные спектры (пыльца и споры мезозоя и единичная карликовая березка); II — спектры редкой северной тайги (а) и северной тайги (б); III — спектры средней тайги (а — в равных количествах пыльца ели, березы, б — максимум пыльцы темнохвойных пород с господством кедра, в — в равных количествах пыльца березы и кедр, увеличенное содержание пыльцы ели); IV — господство пыльцы березы (а — спектры северной тайги, преобладание пыльцы березы, пыльца ели и кедр в равных количествах, б — спектры лесотундры, преобладание пыльцы березы, увеличение содержания трав, а также кедр, присутствие ели); V — смешанные спектры (пыльца и споры мезозоя, единично — карликовая березка); VI — спектры лесотундры (преобладание пыльцы березы и кедр, пыльца ели до 20%); VII — спектры северной тайги (господство пыльцы березы, кедр и ель в равных количествах). Усл. обозн. на рис. 2.

- 5) северной тайги (березово-еловых лесов с примесью кедра);
- 6) лесотундры (елово-кедрово-березового редколесья);
- 7) южной тундры с участием ксерофитов;
- 8) арктической пустыни (?);
- 9) лесотундры (елово-кедрово-березового редколесья).

Кратко остановимся на сопоставлении выделенных нами спорово-пыльцевых спектров и микрофаунистических комплексов В. И. Гудиной (1966), выделенных в тех же скважинах (рис. 6).

I зона с переотложенным комплексом спор и пылицы сопоставляется с тильтимским комплексом фораминифер, для которого характерны переотложенные фораминиферы и небольшое число современных арктических видов (в единичных разрезах), а также с началом обских слоев.

II зона по скв. 1 (АМ) сопоставляется с обскими слоями, обладающими бореально-арктическим комплексом, хотя ее объем несколько меньше. В скв. 3 (МТ) обские слои попадают частично в неисследованный интервал, а частично в начало зоны II.

Салемальские слои В. И. Гудиной, слагающие верхнюю наиболее мощную часть разреза с аркто-бореальным комплексом фораминифер, включают в себя выделенные нами зоны IIб, III, IV и VI.

Таким образом, границы и объем стратиграфических подразделений В. И. Гудиной и выделенных нами палинологических зон совпадают только частично. Однако палинологические данные существенно дополняют данные микрофаунистических исследований, позволяя наметить более полную картину изменения климата.

Можно утверждать, что ход изменения микрофауны, отражающий эволюцию седиментационного бассейна и колебания температуры его вод, в общих чертах сходен с ходом изменения растительных группировок на берегах бассейна. Заметное улучшение климата времени формирования обских слоев по сравнению с тильтимскими обусловлено, по всей вероятности, общим потеплением климата Арктики. Похолодание, выделенное нами в конце формирования морских доказанцевских осадков, соответствует похолоданию салемальского времени. С ним, вероятно, связано исчезновение фауны в верхах салемальских слоев.

Имеющиеся в нашем распоряжении материалы дают возможность выделить пять крупных палеогеографических этапов за время формирования доказанцевских отложений района Мужинского Урала и прилегающей части долины Оби.

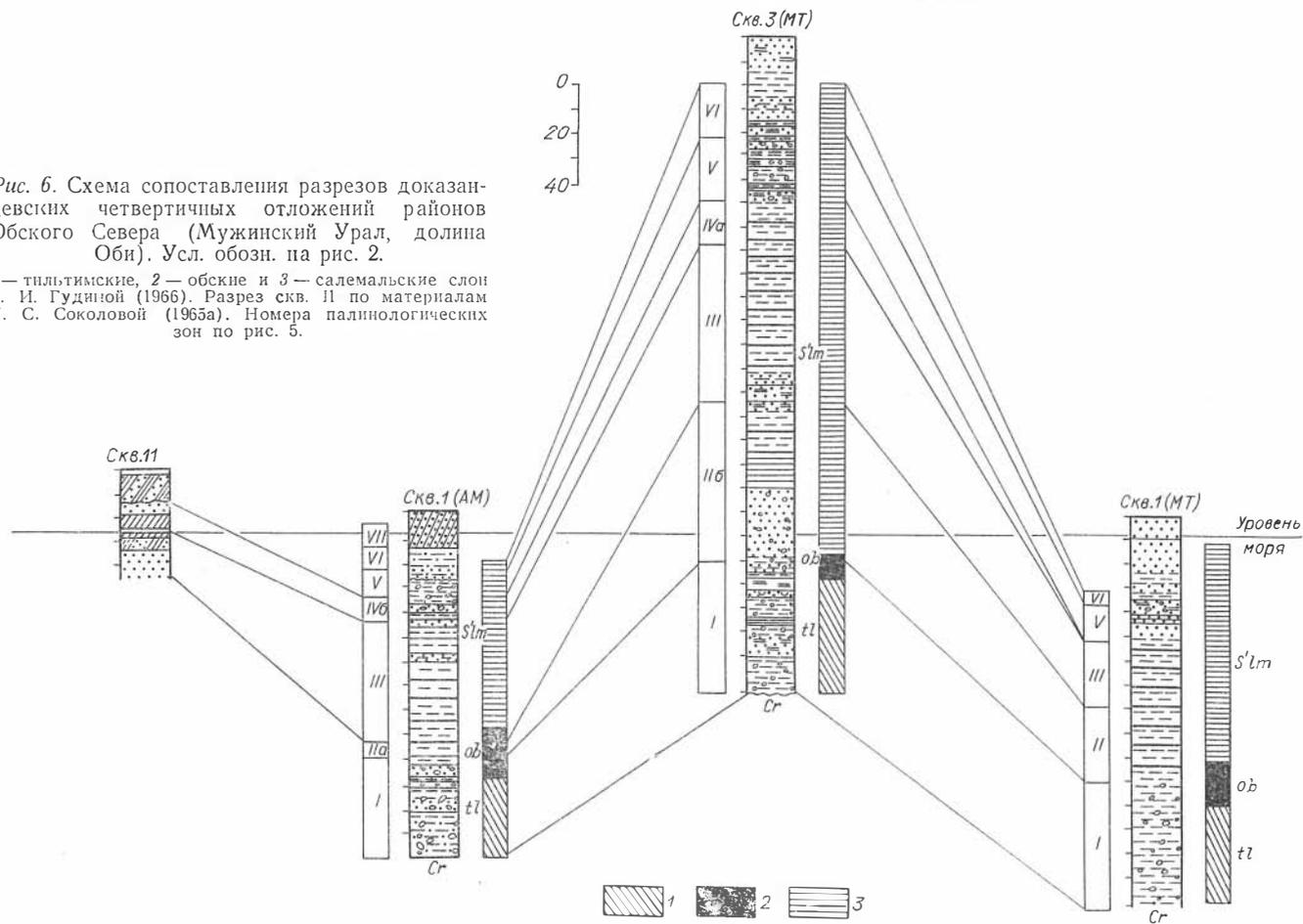
Первый этап соответствует накоплению неслоистых несортированных галечно-гравийно-песчано-алеврито-глинистых осадков в условиях сурового климата, обусловившего развитие ландшафтов арктической пустыни.

Во второй этап накапливались неслоистые морские алевритовые глины и песчано-глинистые отложения с редким гравием. Существование по берегам бассейна разряженной северотаежной растительности свидетельствует о довольно прохладном климате начала межледниковой эпохи.

Третий этап отражает более теплые условия межледниковья и отвечает времени формирования средне и хорошо сортированных алевритов и алевритовых глин морского происхождения. В течение этого этапа северотаежные леса, в составе которых господствовали елово-кедровые и березово-еловые леса с примесью сосны, сменялись средне-таежными лесами с господством кедра. (Анализ существующих спорово-пыльцевых диаграмм по межледниковым и голоценовым отложениям на севере Западно-Сибирской равнины и сопоставление их с нашими материалами позволяют высказать предположение, что средне-таежные леса произрастали во время климатического оптимума меж-

Рис. 6. Схема сопоставления разрезов доказанцевских четвертичных отложений районов Обского Севера (Мужинский Урал, долина Оби). Усл. обозн. на рис. 2.

1 — тилътимские, 2 — обские и 3 — салемальские слои В. И. Гудной (1966). Разрез скв. II по материалам Н. С. Соколовой (1965а). Номера палинологических зон по рис. 5.



ледниковья.) Некоторое похолодание и увлажнение климата, свойственное концу межледниковья, приводило к постепенной смене средне-таежных формаций северотаежными со снижением роли пихты и кедра и некоторым увеличением значения ели; в составе елово-березовых формаций доминирующей породой стала береза. Под пологом леса появилась травянистая растительность. С этим этапом связано некоторое обмеление морского бассейна и интенсификация эрозии.

Четвертый этап, весьма сходный с первым этапом, отражает новое ухудшение климата. В это время накапливались неслоистые и несортированные галечно-гравийно-песчано-алеврито-глинистые осадки. Северотаежная растительность сменилась лесотундровыми ландшафтами, которые, вероятно, отражают начало оледенения. Дальнейшее похолодание и ксерофитизация климата обусловили развитие ассоциаций южной тундры с участием ксерофитов, которые в дальнейшем, возможно, сменились ландшафтами арктической пустыни.

Пятому этапу соответствует формирование в основном неслоистых слабо сортированных песчано-алеврито-глинистых пород водного генезиса. Берега бассейна в это время покрывала разреженная растительность типа современной лесотундры.

### Район Салехард — Яр-Сале

Изученные нами скв. 6, 12 и 17 профиля Салехард — Яр-Сале (см. рис. 1) пробурены в зоне лесотундры, где ерниковые сообщества сочетаются со сфагновыми и лишайниково-сфагновыми болотами и с тундровыми ивняками на поймах. Этот зональный ландшафт, как принято в четвертичной биостратиграфии, будет считаться стандартом для сравнения с реконструируемой по палинологическим данным растительностью прошлого. Для полноты материала мы приводим также результаты палинологического изучения скв. 3 того же профиля, полученные В. А. Зубаковым и Г. М. Левковской (1968).

При исследовании фораминифер В. И. Гудина пришла к выводу, что вся толща, вскрытая скважинами 3 (СЯ), 6 и 12, может быть отнесена к салемальским слоям с одноименным комплексом фораминифер; в скв. 17 на глубине 189 м обнаружен фациальный аналог обского комплекса, однако по числу видов (8) и по количеству экземпляров он несколько отличен от типичного обского комплекса. Различие в основном заключается в небольшом количестве эльфидиид (в частности, *Elphidium subclavatum* Gud.), характерных для обского комплекса. Тем не менее присутствие *Cassandra inflata* (Gud.) (20 экземпляров), *Tarpanella arctica* Gud. et Said. (4 экземпляра), *Dentalina pauperata* d'Orb., а также наличие на глубине 120—130 м видов более молодого салемальского комплекса дало основание В. И. Гудиной сопоставить слои с обскими. Верхние горизонты (20—0 м в скв. 3, 40—0 м в скв. 6, 40—0 м в скв. 12 и 47—0 м в скв. 17) В. И. Гудина отнесла к сабунским слоям, имеющим предположительно казанцевский возраст.

Находки раковин моллюсков в салемальских слоях крайне редки, однако в скв. 3 встречены: на интервале 80—72 м — *Nucula tenuis* (Mont.), *Yoldiella* sp. indet., *Propeamussium groenlandicum* (Sow.), *Astarte* sp. (sp. montagui) Juv., *Macoma calcarea* (Chemnitz); на интервале 60—40 м — *Propeamussium groenlandicum* (Sow.), *Cuspidaria* cf. *arctica* M. Sars, *Macoma calcarea* (Chemnitz), *Area glacialis* Gray, *Leda* sp. indet., *Yoldiella* (?) sp. indet., *Mytilus* sp. indet., *Saxicava arctica* (L.); на интервале 40—25 м — *Macoma calcarea* (Chemnitz), *M.* (?) sp. indet., *Nucula* cf. *tenuis* (Mont.) var. *expansa* Reeve, *Propeamussium* (?) sp. indet., *Mya* sp. indet., *Leda* sp. indet., *Yoldiella* sp. indet. По заключению С. Л. Троицкого, указанные формы характерны для илистых прунтов

средне-нижней сублиторали современных открытых арктических морей. (Аналогами отложений, вмещающих данную фауну, можно считать санчуговские слои Усть-Енисейской впадины.) Эти отложения соответствуют I биоспратиграфической зоне, выделенной С. Л. Троицким (1964) в морских четвертичных отложениях Усть-Енисейской впадины и Нижне-Печорской депрессии.

Е. В. Шумилова в результате изучения пород в прозрачных шлифах получила довольно полную литолого-петрографическую характеристику отдельных частей разрезов скважин 12 и 17. На основании этого представилась возможность расчленить отложения на четыре пачки со свойственными им и отражающими их генезис литолого-петрографическими признаками. Ниже дается краткая характеристика выделенных пачек.

Пачка 1 залегает на меловых отложениях на глубине 185—160 м в скв. 17 (в скв. 12 эта пачка отсутствует). Микроскопически породы представлены светло-серыми тонко отмученными глинами и алевролитами (редкие прослойки). Глины в основной массе состоят из тонкого опалового детритуса за счет измельчения и перетиранья скелетов кремневой микрофауны (губок, радиолярий) и скорлупок диатомей, являясь опок-видными или кремнистыми. Более грубый обломочный материал в глинах отсутствует. Очень характерным признаком пород пачки 1 является прослой глин с микрообломочной брекчиевидной текстурой (глубина 184—175 м). Подобный прослой был встречен также в низах разреза скв. 1 (АМ).

Приняв во внимание весь комплекс признаков, характерных для пород пачки 1, Е. В. Шумилова предположительно сопоставила их с глинами нижней пачки скв. 1 (АМ). Их формирование происходило за счет размыта и переотложения местных коренных пород района, в основном меловых глин и опок. Генезис глин, по-видимому, морской. Бассейн отличался значительными глубинами и спокойным гидродинамическим режимом.

Нижние мореноподобные отложения, залегающие в скв. 1 (АМ) — литологические пачки 3 и 4 — в Салехард-Яр-Салинском профиле отсутствуют. Породы пачки 1 сменяются морской межледниковой толщей пачки 2. В скв. 17 она залегает на глубине 160—95 м, в скв. 12, по-видимому, на глубине 150—122 м (на поверхности меловых пород).

Породы пачки 2 в разрезе скв. 17 по литолого-петрографическим признакам можно подразделить на две части. Нижняя часть сложена слабо сортированными песчано-алевритистыми неслоистыми или слаболинзовиднослоистыми глинами. Обломочный материал в основном слюдисто-полевошпатово-кварцевый. Много переотложенного сильно измененного глауконита, растительного детрита, органогенного опала (за счет частей скелетов губок, радиолярий и скорлупок диатомей). Обычны аутигенные сидерит и марказит. Обломков горных пород очень мало.

Верхняя часть пачки 2 сложена глинами алевритистыми или песчано-алевритистыми, слаботонкослоистыми, содержащими фауну фораминифер. Примесь грубообломочного материала в них чаще всего отсутствует. По всем другим признакам эти глины близки к породам нижней части пачки. Глинистая составляющая пород кремнисто-слюдистая. Кремнистая часть своим происхождением обязана отложению кремневых скелетных остатков. Слюды представлены мусковитом, хлоритом, реже биопитом. В значительном количестве присутствует кварц, в заметно меньшем — щелочные полевые шпаты и кислые плагиоклазы. Более редки тяжелые минералы (ильменит, эпидот, амфиболы) и еще более редки акцессорные минералы и пироксены.

В скв. 12 породы, отнесенные к пачке 2, представлены морскими светло-серыми мелкозернистыми алевритистыми песками и дымчато-серыми алевролитами, иногда содержащими мелкую галечку и гравийные

зерна из горных пород. Большой интервал в 10 м на глубине 140—130 м за отсутствием зерна неизвестен.

Интервал залегания пачки 3 в скв. 17 95—70 м (возможно, верхняя граница лежит еще выше), в скв. 12 122—107 м. Породы представлены неслоистыми несортированными валунно-галечно-гравийно-песчано-алевритоглинистыми смесями, резко полимиктовыми, насыщенными грубыми обломками разнообразных пород. Отмечены явления деформации гальки и гравия из меловых перекристаллизованных глин — разорванность и распыленность. Е. В. Шумилова считает эти породы моренopodobными, предположительно относящимися к самаровскому оледенению, и сопоставляет с пачкой 5 скв. 1 (АМ).

Основная мелкозернистая часть породы состоит из глинисто-слюдистых частиц кремневого органогенного детрита, в значительной части превращенного в пылевидную опаловую массу, и растительного материала. Алевритистая и мелкопесчаная фракции пород по минералогическому составу полевошпатово-кварцевые, в меньшем количестве содержатся переотложенный выветрелый глауконит и слюдистые минералы. Тяжелые минералы имеют тот же состав, что и в нижележащих отложениях. В редких зернах появляются характерные для четвертичных отложений базальтическая роговая обманка и минералы группы пироксенов.

Насыщенность пород грубым песком, гравием и галькой очень высока. В каждом шлифе площадью в 4 см<sup>2</sup> насчитывается 130—307 обломков разнообразных горных пород, не считая монокристаллов кварца, микроклина, плагиоклаза и других минералов. Состав горных пород в грубообломочном материале для каждой из скважин постоянен, но отличается друг от друга некоторыми особенностями в количественных соотношениях отдельных типов пород.

Выше пачки 3 породы изучены с разной детальностью. Так, по скв. 17 исследованию подверглись только три небольших по объему образца, по которым можно было дать лишь краткую макроскопическую характеристику пород (светло-серые алевриты и серые или темно-серые алевритовые глины). По скв. 12 в шлифах исследованы породы пачки 4 (глубина 107—67 м), которая разделяется на две части, отличающиеся как по гранулометрическому составу, так и по некоторым петрографическим особенностям. В нижней части (107—98 м) породы представлены неслоистыми песчано-глинистыми алевритами средней и слабой степени сортированности, содержащими в сравнении с нижележащими породами небольшое количество грубопесчаного материала (82—150 обломков на шлиф). Состав их также отличается. Так, здесь исчезают древние песчаники из осадочных толщ Урала и меловые песчаники с глинистым кристаллическим цементом, уменьшается количество углисто-кремневых палеозойских сланцев Урала и, наоборот, возрастает содержание меловых опок и опоковидных пород. Очень редко встречаются галька и гравий. Характерно появление окисленных растительных остатков, нередко довольно крупных, местами изменяющих окраску цемента породы до оранжево-коричневого.

Вышележащая часть пачки (глубина 98—67 м) сложена песчаными алевритами с глинистым цементом. В них преобладает алевритовый материал, подобный таковому в нижней части. Насыщенность обломками горных пород в шлифе колеблется от 67 до 179. Основная их часть обладает угловатыми очертаниями, встречаются также полуугловатые; некоторые зерна хорошо окатаны.

Пачка 4 является морской. Бассейн довольно активно снабжался обломочным материалом полимиктового состава. Судя по сравнительно слабой сортированности, отсутствию слоистости (в шлифах) и бедному составу фауны фораминифер, климат был сравнительно холодным, неблагоприятным для микрофауны и для дифференциации осадков. Скорость осадконакопления была, по-видимому, высокой. По времени дан-

сками) отложениями.

Переходим непосредственно к анализу материала по скважинам.

В скважине 17 (альтитуда 1,3 м) сверху вниз вскрываются следующие слои (рис. 7).

1. Пески, переслаивающиеся с глинистыми алевритами. 0—40 м.
2. Глинистые и песчано-глинистые алевриты, слабослоистые и плохо сортированные. 40—62 м.
3. Неслоистые и несортированные валунно-галечного-гравийно-песчанисто-алевроитовые породы. 62—92 м.
4. Глинистые алевриты и глинны, слабослоистые, с включением гравия. 92—126 м.
5. Глинистые алевриты и песчано-алевроитовые глинны, серые, слабослоистые. 126—143 м.  
На глубине 143—158 м керн отсутствует.
6. Пески бурые, крупнозернистые. 158—161 м.
7. Глинистые алевриты, темно-серые, неслоистые, в нижней части тонкие глинны. 161—183 м.

В разрезе скважины можно наметить следующие палинологические зоны.

Зона I (слой 7, интервал 183—168 м). Для нее характерны спорово-пыльцевые спектры, состоящие из переотложенных плохо сохранившихся спор и пыльцы юрского и мелового возраста, с единичными включениями пыльцы кустарниковых берез.

Зона II (слои 7 и 6, интервал 168—158 м). В общем составе спектров преобладает пыльца древесных и кустарниковых растений (в среднем 60%) — в основном за счет древесных форм березы, которая в высоких широтах может быть частично занесена из более южных районов. Сумма пыльцы кустарниковых форм березы и ольхи достигает 46%. Пыльцы ивы (очевидно, кустарниковых форм), вересковых и кедра содержится в среднем по 10%, ели — 3—5%. Пыльца трав (до 25%) представлена в основном злаками (до 40%), разнотравьем (до 30%), полынью (до 30%), несколько меньше маревых (15%). Среди спор (до 20%) встречаются арктические виды плаунов *Lycopodium alpinum* L. Учитывая особенности спектра в этом интервале, определяем его тип как лесотундровый.

Зона III (слои 5 и 4, интервал 143—110 м). Так же, как и в зоне II, в общем составе спектров больше всего пыльцы древесных и кустарниковых растений, однако почти до 40% увеличивается количество пыльцы трав и кустарничков. Среди древесных на общем фоне преобладания пыльцы древовидной березы увеличивается по сравнению с предыдущей зоной содержание пыльцы кустарниковой березы (до 40%), а сумма пыльцы кустарниковой березы и ольхи достигает 50%. Пыльцы кедра 5—10%, ели — 5—7%. В составе травянистых доминируют злаки и полыни. В отдельных образцах содержатся споры *Lycopodium alpinum* L. (до 15%); одновременно встречаются споры *L. rungens* La Pyl. По сравнению с предыдущим интервалом увеличивается содержание спор сфагновых мхов (до 80%). Учитывая соотношение компонентов в спектрах, считаем их также лесотундровыми, отмечая при этом большой процент тундровых видов плаунов и кустарниковых форм березы.

Зона IV (слои 4 и 3, интервал 110—78 м). В общем составе преобладает пыльца древесных и кустарниковых растений, причем пыльцы кустарниковых берез более 50%, кустарниковой ольхи и ивы в сумме около 15%. Среди пыльцы древесных преобладает пыльца древовидных берез. Пыльца кедра, сосны и ели встречается спорадически. В составе трав преобладают злаковые. Отмечены споры холодолюбивых плаунов *Lycopodium alpinum* L. и *L. appressum* (Des'v) V. Petr. Соотношение

компонентов позволяет отнести указанный спектр к тундровому, а точнее — к типу, характерному для южной (кустарниковой) тундры.

Зона V (слой 3, интервал 78—62 м). По спорово-пыльцевым спектрам аналогична зоне I.

Зона VI (слой 2, интервал 62—40 м). Содержание пыльцы кустарников в спектре уменьшается до 15—17%. В составе древесных преобладает древовидная береза (до 60%). Пыльцы кедра и ели по 3—5%. Пыльца трав представлена в основном злаками и полынями. Среди спор преобладают сфагнумы. Встречаются споры холодолюбивых плаунов *Lycodium alpinum* L. и лесных *L. clavatum* L. Соотношение компонентов позволяет отнести спектры этой зоны к лесотундровому типу. В конце зоны отмечен переход от лесотундры к северному редколесью.

С к в а ж и н а 12 (альтитуда 1,3 м) вскрыла следующие слои (рис. 8).

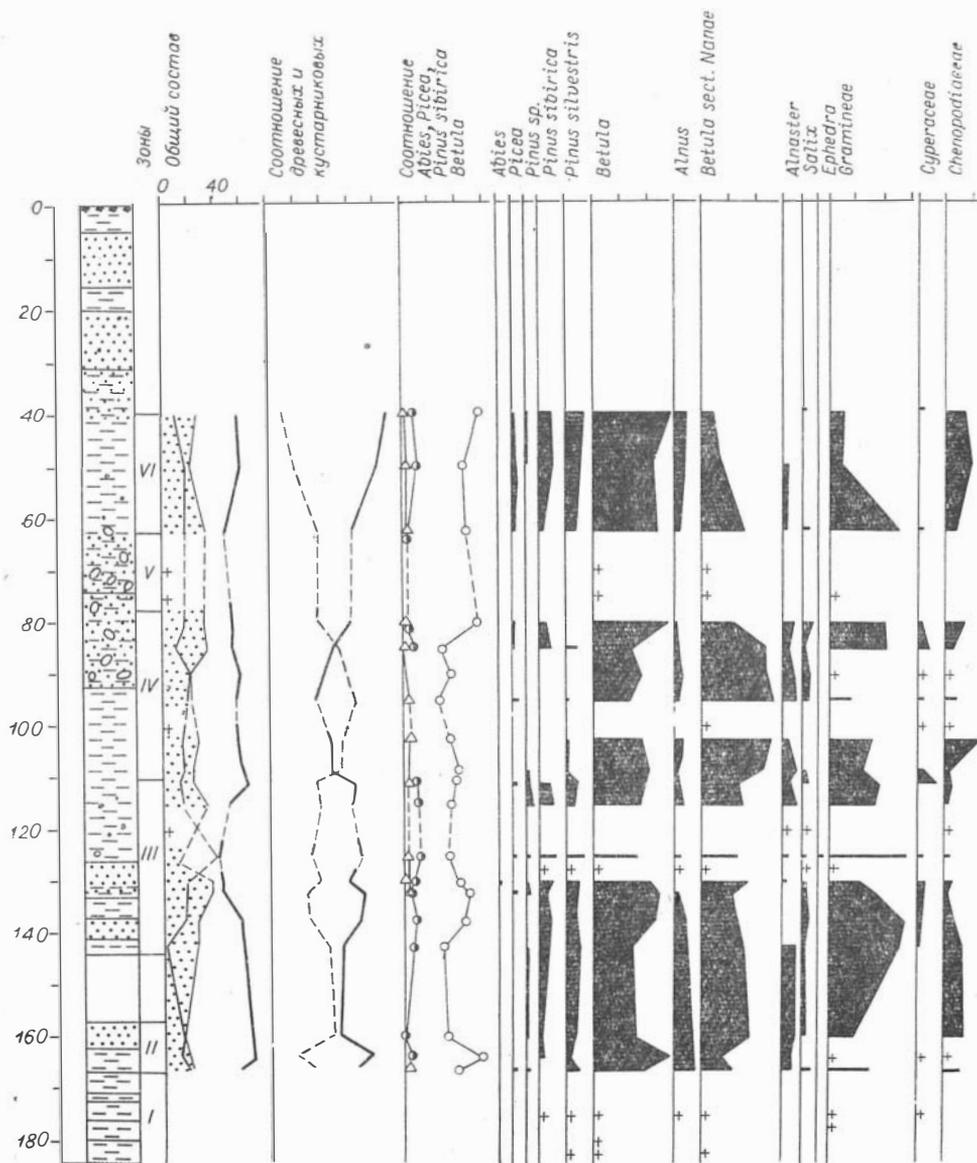


Рис. 7. Спорво-пыльцевая диаграмма доказанцевских четвертичных отло-  
Усл. обоз.

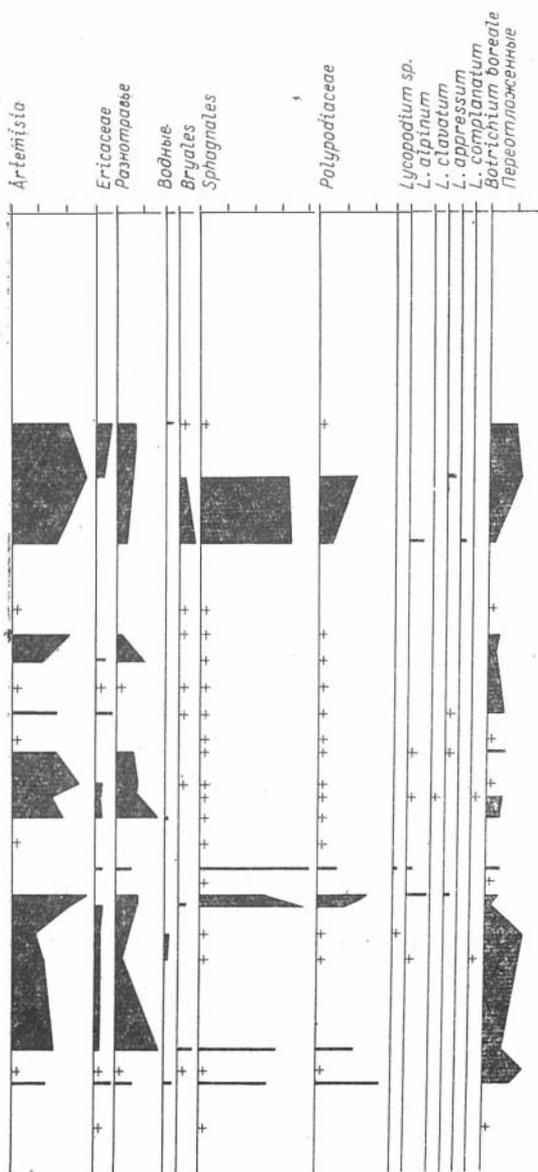
1. Песчаные алевриты с небольшим количеством обломочного материала. 37—98 м.
2. Глинистые алевриты средней и слабой степени сортированности. 98—107 м.
3. Неслоистые и несортированные валунисто-гальечно-гравийно-песчано-алевритовые породы. 107—128 м.
4. Светло-серые мелкозернистые алевритистые пески и алевриты, содержащие мелкую гальку и гравийные зерна. 140—153 м.

В разрезе скважины выделено четыре спорово-пыльцевые зоны.

Зона I (слой 4, интервал 153—140 м) намечена по одному образцу, в котором установлен южнотундровый тип спектра.

Зона II (слои 4—2, интервал 128—105 м). В общем составе преобладает пыльца древесно-кустарниковых растений, причем количество пыльцы кустарниковых превышает 80%. Среди трав (до 30%) преобладает пыльца злаков; присутствует пыльца полыней (25%), разнотравья (до 15%), осок (до 10%). Встречаются споры холодолюбивых плаунов *Lycorodium alpinum* L. и *L. arpressum* (Des'v) V. Petr. Весь облик спектров позволяет отнести их к типично тундровому типу.

Зона III (слои 2 и 1, интервал 105—64 м). Здесь большую роль играет пыльца трав (40%), среди которой преобладает пыльца злаков, полыней и разнотравья. Попадает пыльца эфедры. По сравнению с предыдущим интервалом уменьшается процент пыльцы кустарниковых растений. Из древесных следует назвать древесную березу (до 45%); примерно до 10% присутствует пыльца кедра; до 5% встречается пыльца ели. В отдельных образцах в большом количестве (60—90%) присутствуют споры сфагновых мхов. По всему интервалу отмечены споры холодолюбивых видов плаунов: *Lycorodium alpinum* L., *L. arpressum* (Des'v) V. Petr., *L. ringens* La Pyl. В отдельных образцах содержание спор *L. alpinum* L. достигает 10%. Среди травянистых отмечена единичная пыльца эфедры. Соотношение компонентов в спектрах и высокий процент пыльцы кустарниковой березы свидетельствуют о развитии переходных ландшафтов от южной тундры к лесотундре (северной лесотундре).



жений скв. 17 профиля Салехард — Яр-Сале. на рис 2.

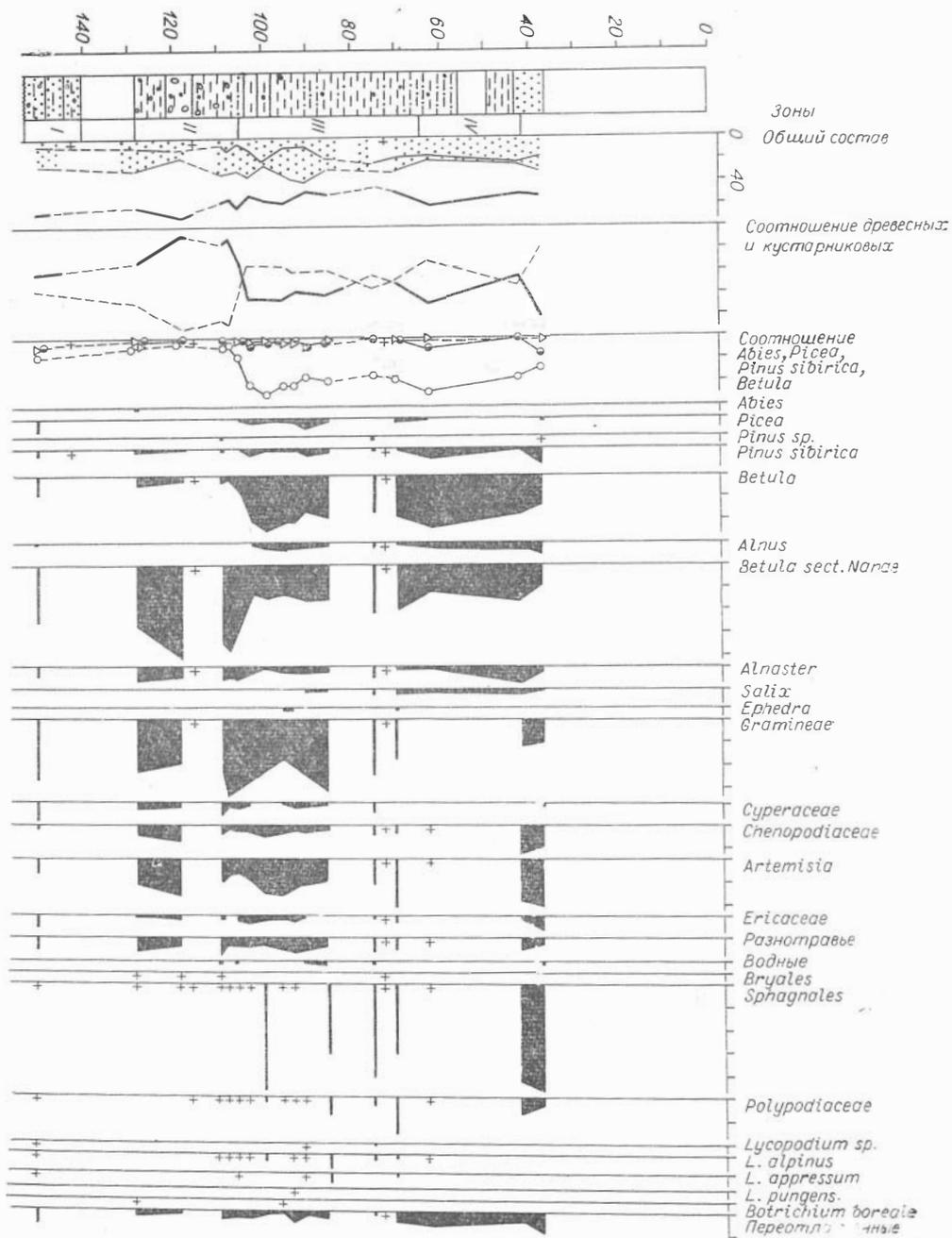


Рис. 8. Спорово-пыльце диаграмма доказавшая четвертичных отложений св. 12 профиля Салехард Яр-Сале. Усл. обозн.  
рис. 2.

Зона IV (слой 1, интервал 64—37 м). В общем составе спектра доминирует пыльца древесных и кустарниковых растений (до 50%). По сравнению с предыдущим интервалом уменьшается количество пыльцы травянистых и кустарничковых растений. Среди древесных господствует пыльца древовидной березы (до 60%), в конце интервала несколько увеличивается роль кедра. Пыльцы кустарниковой березы в среднем насчитывается 35%, причем в конце интервала ее количество падает до 17%. Для этой зоны отмечен максимум содержания пыльцы ольховника (до 17%). В начале интервала встречаются споры *Lycoperidium alpinum* L. и *L. appressum* (Des'v) V. Petr., в конце преобладают споры сфагновых мхов. Спектры указывают на лесотундровую растительность, хотя облепшенность территории была выражена более ярко, чем в предыдущей зоне.

С к в а ж и н а 6 (альтитуда 40 м). К сожалению, керн скважины неполный, а в нижней части разреза нет пыльцы и спор (рис. 9). Палинологически охарактеризована толща на глубине 120—53 м, сложенная пачками песков и глинистых алевролитов, иногда с гравием. В общем составе спектров наблюдается почти параллельный ход кривых основных компонентов. Пыльцы травянистых и кустарничковых растений до 45%, древесных и кустарниковых растений — до 50%, спор обычно около 10%. В группе древесных преобладает пыльца древовидной березы (до 60%).

Среди пыльцы хвойных больше всего кедра, попадает пыльца ели (до 7%). Довольно много пыльцы ольхи (до 20%). Процент кустарниковой березы и ольхи достигает 30. В группе травянистых преобладает пыльца злаков и полыни, присутствует пыльца осок и вересковых. Есть споры холодолюбивых плаунов (*Lycoperidium alpinum* L., *L. appressum* (Des'v) V. Petr., *L. pungens* La Pyl.). Такой состав спектров свидетельствует о развитии растительности лесотундрового типа.

В дополнение к изложенным материалам приводим данные палинологического изучения скв. 3 (СЯ), которая заложена на пойме Оби высотой 4—8 м в нескольких км выше пос. Сангомпан. Общая мощность разреза 165 м. Палинологически охарактеризована толща в 139 м. Разрез доказанцевских осадков скважины В. А. Зубаковым и Г. М. Левковской (1968) разбит на четыре палинологические зоны. Геохимический анализ обменного комплекса глин по Н. С. Спиро говорит о том, что формирование разреза происходило в основном в морской обстановке. Находки глубоководных моллюсков *Propeamussium groenlandicum* (Sowerby) и *Cuspidaria cf. arctica* M. Sars (интервал 80—72 м), а также планктонных фораминифер *Clobigerina* sp. (интервал 102—92 м) приурочены в основном к зоне III. Выше и ниже имеются следы некоторого опреснения и перехода к лагунным условиям.

Зона I (139—135 м). Здесь залегает сильно сцементированная алевролитистая глина, местами с ленточной слоистостью. Выделяется условно, так как обосновывается недостаточным числом образцов.

Зона II (135—100 м) характеризуется тундровым спектром с максимумом кустарниковых берез и почти полным отсутствием пыльцы хвойных пород. В этом интервале залегает плохо сортированная порода мореноподобного облика, неслоистая, с гравием и галькой, переходящая сверху в серую глину.

Зона III (100—74 м) характеризуется поочередным господством пыльцы сосен и березы и разделяется на три подзоны: IIIa (100—92 м) — глина с гравием и галькой (спектры лесотундры и кедрово-елового редколесья); IIIб (92—80 м) — суглинок оскольчатый с тундрово-лесотундровым березово-ольховым спектром; IIIв (80—74 м) — песок и песчаный алевролит с гравием и галькой (до 30% от объема породы) и со спектром кедрово-лиственничного редколесья.

Зона IV (74—45 м). Здесь залегает глина диатомовая, алевролитистая, с обрывками органических остатков. Алевролитистого материала до 30% (преобладают обломки кварца). Встречаются гравий и галька, обнару-

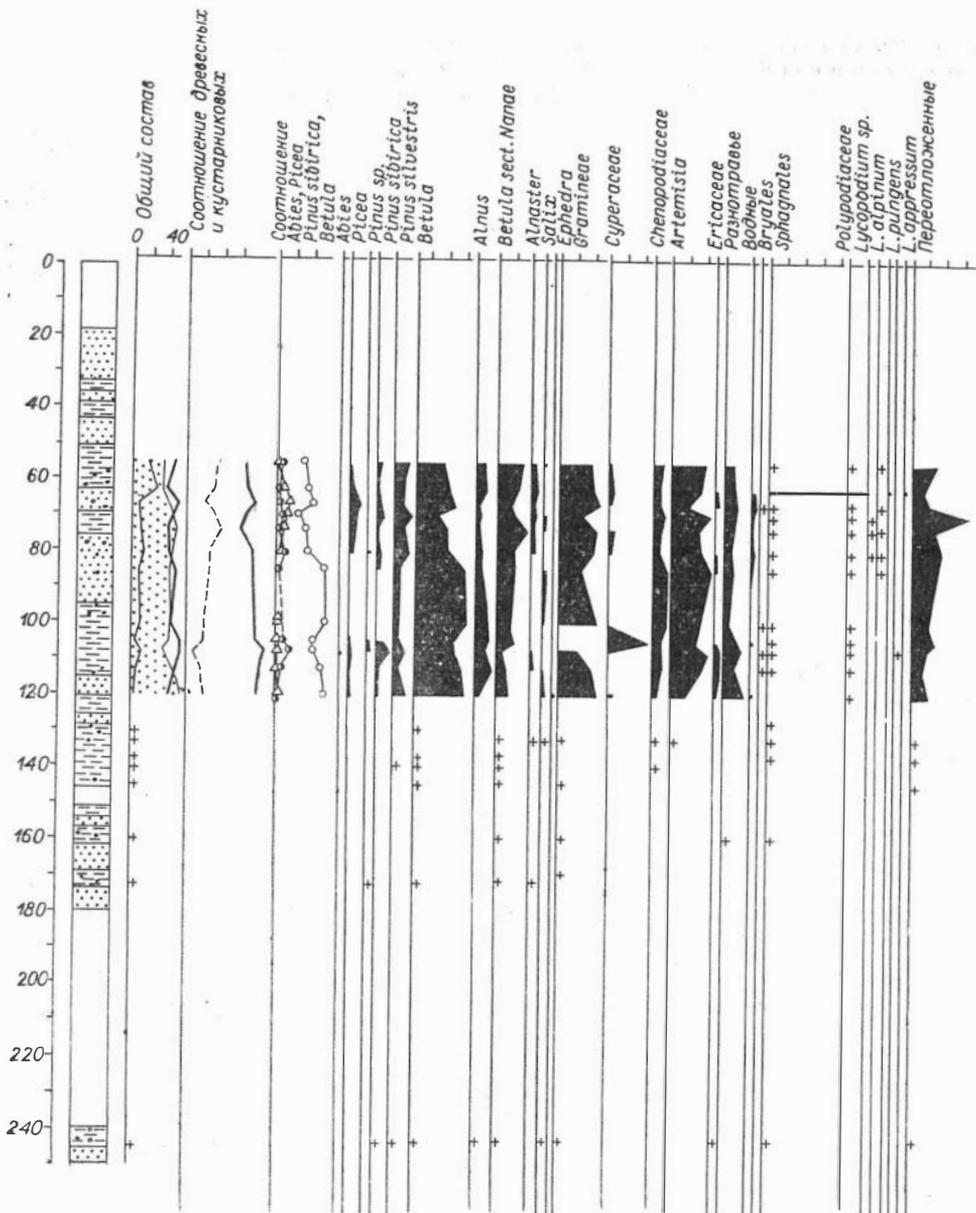


Рис. 9. Спорово-пыльцевая диаграмма доказанцевских четвертичных отложений скв. 6 профиля Салехард — Яр-Сале. Усл. обозн. на рис. 2.

жены единичные фораминиферы, радиолярии и губки. Эта зона разделяется на две подзоны: IVa (74—64 м) — спектр южной тундры (господствует пыльца кустарниковых берез); IVб (64—45 м) — лесотундровый спектр с участием темнохвойных пород, берез и лиственницы.

По заключению Г. М. Левковской, зона I соответствует довольно благоприятным климатическим условиям. Зона II, по-видимому, отвечает времени самаровского оледенения, причем спектры типичной тундры относятся к максимальному похолоданию. Зона III отражает слабо выраженное потепление сильвинского времени, подобное современным климатическим условиям района; в середине интервала намечается небольшое похолодание. Зона IV соответствует климату, значительно более суровому, чем современный.

С интерпретацией спектров зоны IV как тундрово-лесотундровых вряд ли можно согласиться. По нашим представлениям, это скорее всего спектры северного редколесья, и по сравнению с зоной III данного разреза зона IV отвечает не похолоданию, а потеплению. В связи с этим трудно согласиться с отнесением ее В. А. Зубаковым и Г. М. Левковской к енисейскому горизонту более южных районов.

При сопоставлении палинологических зон, выделенных в скважинах 3 (СЯ), 6, 12 и 17, необходимо учитывать, что абсолютные отметки устьев скважин 3 (СЯ), 12 и 17 близки (скважины заложены на пойме Оби), а поверхность меловых пород в скв. 12 приподнята по сравнению со скв. 17. Таким образом, отсутствие в скв. 12 аналогов зон I—III, выделенных в скв. 17, объясняется условиями залегания пород и подтверждается литолого-петрографическими данными. Отсутствие же этих зон в скв. 3 (СЯ) объясняется, на наш взгляд, неполнотой исследованного разреза (до глубины 139 при глубине скважины 165 м).

Исходя из литологических данных и положения в разрезе, зона IV скв. 17 сопоставляется с зоной I скв. 12 (для обеих характерны южно-тундровые спорово-пыльцевые спектры). Зона II скв. 12 с типично тундровыми спектрами сопоставляется с зоной II скв. 3 (СЯ). Литологический облик пород этих зон (плохо сортированная порода, мореноподобная, неслоистая, с гравием и галькой) одинаков. Аналога в скв. 17 эти зоны не имеют, однако их положение в разрезе и приуроченность вместе с верхами зоны IV скв. 17 к одному литологическому горизонту дает нам право считать зону II естественным продолжением зоны IV.

Зона V скв. 17 с переотложенным спорово-пыльцевым спектром в разрезе скв. 12 не выражена (возможно, она падает на участок с дефицитом пыльцы и спор в интервале 116—110 м). Литолого-петрографические данные и последовательность зон в разрезе скв. 17 показывают, что зона V является аналогом или продолжением зоны II скв. 12. Зона III этой скважины с лесотундровыми спектрами сопоставляется с зонами III скв. 3 (СЯ), IV (начало) скв. 17, а также с единственной зоной скв. 6. Спектры редкостойной северной тайги зоны IV скв. 12 имеют своих аналогов в скв. 17 — конец зоны VI — и скв. 3 (СЯ) — зона IV.

В результате сопоставления палинологических зон по скважинам профиля Салехард — Яр-Сале был составлен сводный разрез, показанный на рис. 10.

Привлекая для сопоставления с ископаемыми спорово-пыльцевыми спектрами рецентные спектры, можно еще раз убедиться, что, как и в районе Мужинского Урала, мощная толща доказанцевских четвертичных осадков откладывалась в разных физико-географических условиях. Средняя часть толщи, сложенная осадками морского генезиса и объединяемая на рис. 10 зонами II и III, формировалась в условиях климата, близкого к современному, т. е. в условиях межледниковья. Нижняя и верхняя части толщи, сложенные разнофациальными осадками, формировались в условиях холодного климата, испытывавшего на себе влияние оледенения. Осадки, соответствующие зоне VIII, накапливались в условиях некоторого потепления.

Спорово-пыльцевые спектры, характеризующие доказанцевские отложения рассмотренного профиля, следующим образом сопоставляются со спектрами разрезов Мужинского Урала и ряда районов Обского Севера.

Зоны I—III по составу спектров и литологическим свойствам пород сопоставимы с зонами I, II и IV, выделенными в разрезах Мужинского Урала (см. рис. 5). Учитывая это, в скв. 17, на интервале 158—143 м (пропуск зерна) можно предположить существование палинологической зоны с северотаежным типом спектра.

Спектры зон II и III профиля Салехард — Яр-Сале в какой-то степени сравнимы с лесотундровыми спектрами казымской свиты, вскры-

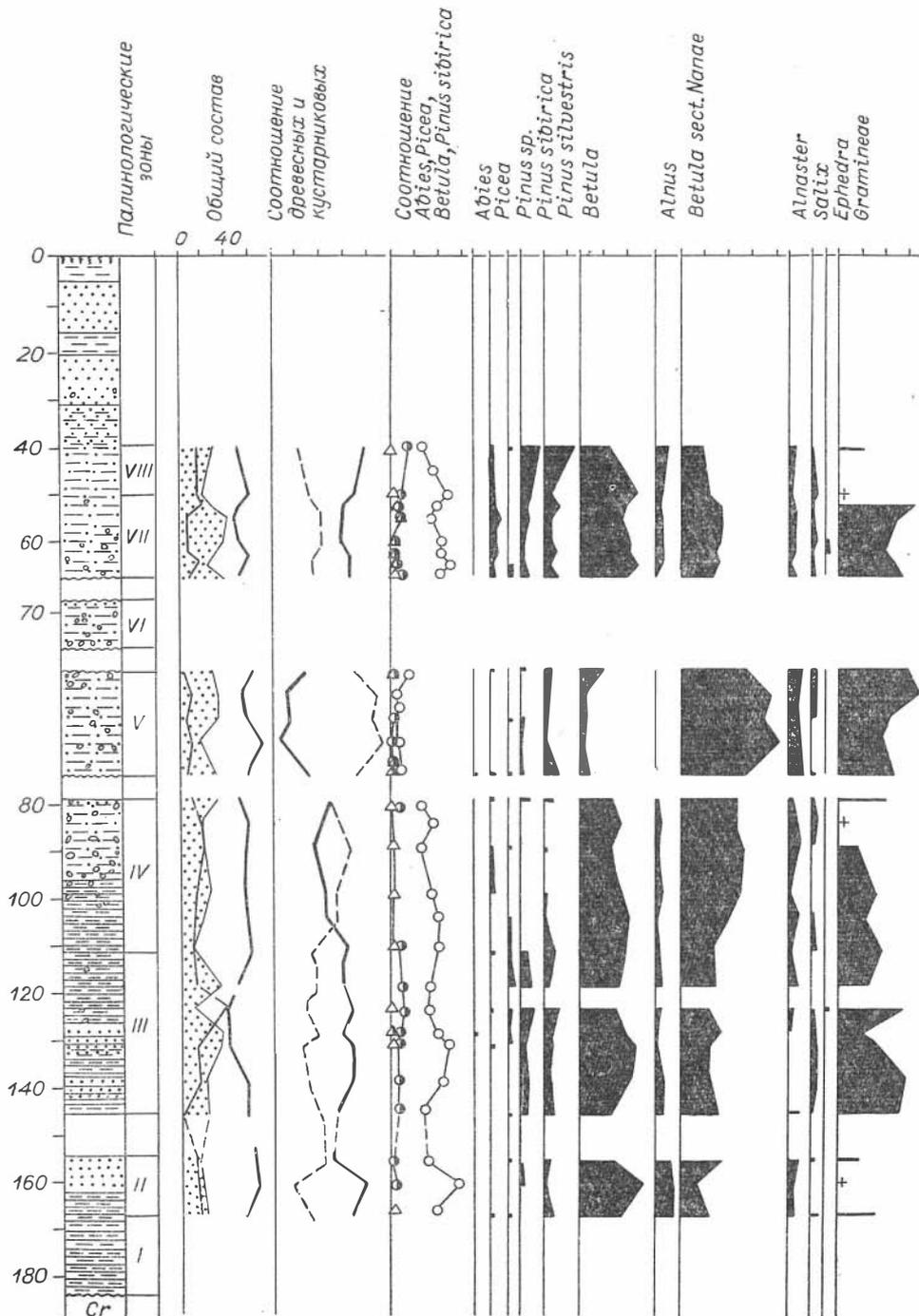
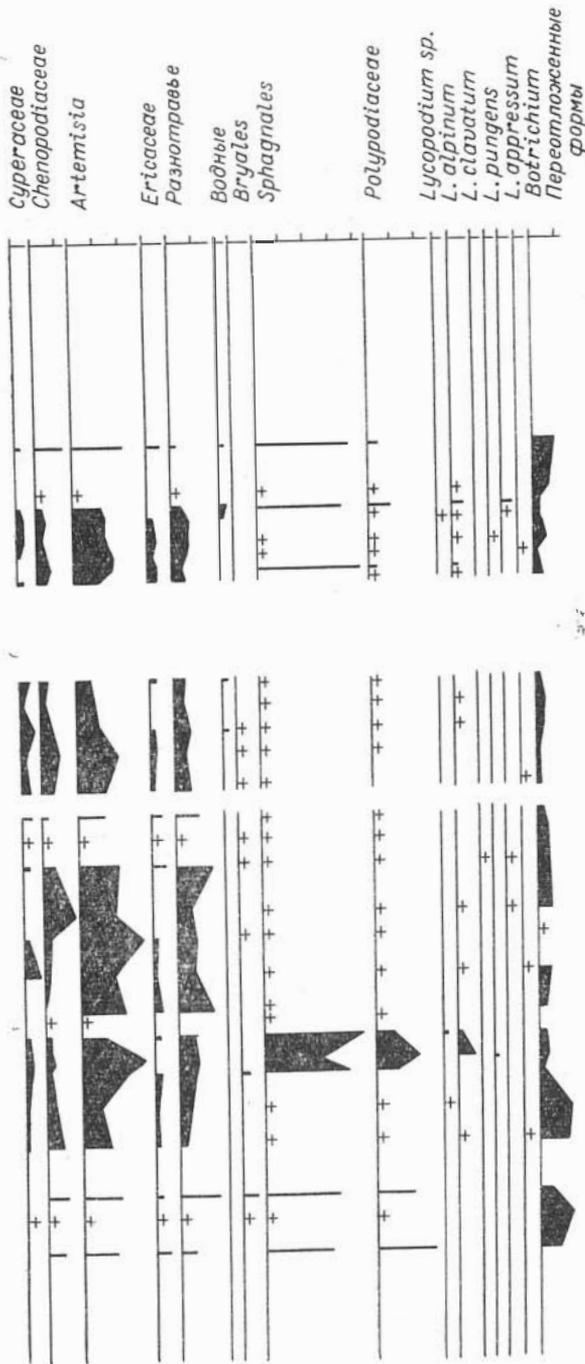


Рис. 10. Сводная спорово-пыльцевая диаграмма доказан  
 I — смешанные спектры (пыльца и споры Mz, единично — пыльца кустарниковых берез); II — спектры же, но пыльца кустарниковых берез до 30%, есть споры арктических плаунов; IV — спектры юж-  
 спектры типичной тундры (пыльцы кустарниковой березы до 85%, максимум ольховника); VI — спек-  
 (споры арктических плаунов, эфедра; пыльцы кустарниковых берез до 35%); VII — спектры редко  
 пыльцы кустарниковых берез до 20%).

вающейся в скв. 55 Гидропроекта на интервале 116,1—52,5 (Лазуков и Соколова, 1959; Соколова, 1965а). В общем составе спектров этой сви-  
 ты преобладает пыльца древесных пород, причем до 30% приходится  
 на кустарники. Среди древесных пород пыльцы древовидной березы



цевских четвертичных отложений Обского Севера.

ры лесотундры (пыльца кустарниковых берез до 20%); III — ной тундры (пыльца кустарниковых берез до 50—60%); V — ры, подобные спектрам зоны I; VII — спектры лесотундры стойной северной тайги (господство древовидной березы; Усл. обозн. на рис. 2.

фильного разнотравья. Принимая это во внимание, мы склонны считать, что имеющиеся у нас палинологические данные отражают растительность более поздней стадии эпохи оледенения. Переотложенные спектры зоны VI, отвечающие времени формирования валунно-галечного гори-

10—45%, кустарниково-вой — до 30%, кедра — 9—36%, ели — 2—10%. Присутствует в небольших количествах пыльца сосны, ольхи и пихты. Пыльца трав и споры присутствуют в почти равных количествах, но не более 27%. Из травянистых растений попеременно преобладает пыльца злаков и мезофильного разнотравья. По мнению Г. И. Лазукова (1965, 1970), образование казымской свиты происходило в тобольское межледниковье.

Спектрам южной тундры зоны IV (см. рис. 10) в скв. 55 (интервал 52,5—19,0 м) соответствуют осадки салехардской свиты (Соколова, 1965а; Лазуков, 1970). В общем составе спектров свиты преобладающим компонентом является пыльца кустарниковых берез: на глубине 34 м ее содержание достигает максимума (42%). К этому же горизонту приурочено несколько повышенное содержание пыльцы вересковых (10%) и значительное количество сфагновых мхов (до 44%). Имеющиеся палинологические данные Н. С. Соколова трактовала как возможно отражающие растительность первой половины эпохи оледенения, или криогигротической стадии (по В. В. Ревердатто, 1940). Для аналогичных спектров в изученных нами скважинах нет такого изобилия спор мхов; наоборот, наблюдается несколько повышенное количество пыльцы полыней по сравнению с пыльцой мезо-



чаются споры сфагновых мхов (до 84%), папоротников (до 20%) и плаунов, главным образом *Lucropodium alpinum* L. Такой состав пыльцевых спектров, по мнению Л. В. Голубевой, свидетельствует о существовании по берегам мелководного бассейна, в котором накапливались песчанистые глины с редкой галькой и прослоями песков, ландшафтов, подобных современной лесотундре, а может быть, и южной зоне тундры.

На диаграммах изученных нами скважин не выделены спорово-пыльцевые спектры, характеризующие тазовское похолодание. Следует отметить, что это похолодание у Л. В. Голубевой (1960) отмечено во всех скважинах на отметках выше 20 м.

Таким образом, в истории развития растительности, отвечающей времени формирования доказанцевских четвертичных отложений севернее широт Салехарда, можно выделить следующие фазы:

- 1) арктической пустыни (предположительно);
- 2) лесотундры (березовых редколесий с участками ерниковой тундры);
- 3) северотаежных лесов (?);
- 4) лесотундры (березовых редколесий с примесью сосны и кедра, с обширными участками ерниковой тундры);
- 5) южной тундры со сфагновыми болотами;

6) южной тундры с участками ксерофитной растительности;

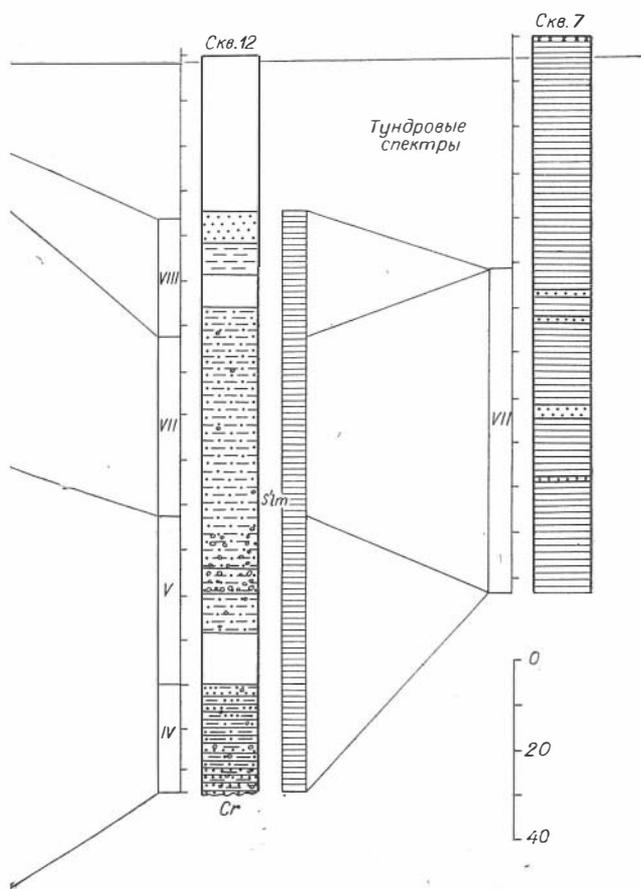
7) типичной тундры;

8) арктической пустыни (?);

9) северной лесотундры (березовых редколесий с примесью кедра и сосны, переходящих в южную тундру);

10) редкостойных северотаежных лесов (на границе с лесотундрой).

В. И. Гудина, исследовавшая состав фораминифер в изученных нами скважинах, пришла к выводу, что вся вскрытая ими четвертичная толща объединяется в салемальские слои с одноименным комплексом фораминифер. Обские слои В. И. Гудина выделила только в скв. 17 (рис. 11). Однако, на наш взгляд, в скважинах 12, 6 и 3 зоны сходными спектрами тундры и южной кустарниковой тундры, а также лесотундры в какой-то мере соответствуют салемальским слоям В. И. Гудиной, в скважине 17 первые три зоны могут соответствовать времени накопления тильтимских и обских слоев.



тарниковой тундры, а также лесотундры в какой-то мере соответствуют салемальским слоям В. И. Гудиной, в скважине 17 первые три зоны могут соответствовать времени накопления тильтимских и обских слоев.

Анализ данных по палинологии, микрофауне, литологии, а также сопоставление их с данными по Мужинскому Уралу и другим районам Обского Севера позволяют для времени накопления четвертичной доказанцевской толщи на севере исследуемого района выделить ряд палеогеографических этапов.

Первый этап отвечает времени формирования осадков в условиях холодного водоема, по берегам которого были распространены ландшафты арктической пустыни (?).

Второй этап характеризует накопление морской межледниковой толщи, когда берега полярного бассейна были покрыты островными лесами, близкими по составу к лесотундре. Дальнейшее похолодание климата привело к увеличению пространств, занятых ерниковыми тундрами.

В течение третьего этапа формировались слабо сортированные песчано-алевритистые глины с незначительным количеством обломочного материала и залегающие на них несортированные неслоистые галечно-гравийно-песчано-алевритово-глинистые осадки. В этот период отмечается чередование фаз южной тундры со сфагновыми болотами, южной тундры с участками из злаковых и ксерофитов, типичной тундры и, наконец, арктической пустыни (?). Первая фаза, вероятно, отражает холодные влажные условия начала ледниковой эпохи, последующие — холодный сухой климат второй половины ледниковой эпохи (максимальное похолодание).

В течение четвертого этапа формировались осадки морского бассейна, существовавшего в сравнительно холодных климатических условиях, аналогичных современным и несколько теплее их. По берегам бассейна сначала были распространены ландшафты южной тундры — лесотундры, затем их сменили ландшафты редкостойной северной тайги.

В итоге анализа материала по доказанцевским четвертичным отложениям можно сделать ряд выводов по району исследования.

1. Сопоставление межледниковых спорово-пыльцевых спектров со спектрами казымской свиты (относимой Г. И. Лазуковым, 1965, к какой-то части тобольского межледниковья), а смешанных холодных спектров — со спектрами полуйской и салехардской свит (относимых к раннечетвертичной и самаровской эпохам похолодания) позволяет ограничить накопление доказанцевской толщи в изученных разрезах временем раннечетвертичного оледенения (?), тобольского межледниковья, самаровского оледенения и накопления салемальских (санчуговских) отложений.

2. Анализ спорово-пыльцевых спектров позволил наметить смену фаз, отражающих климатические условия двух холодных периодов, одного теплого и одного сравнительно холодного межледникового.

3. На юге района в первый межледниковый этап растительность менялась от редкостойных северотаежных лесов к среднетаежным и северотаежным лесам. На севере района она менялась главным образом в пределах лесотундры, хотя есть основания предположить смену растительности лесотундры северотаежными лесами и снова лесотундрой.

4. На севере и на юге исследуемого района для самаровского времени удалось выявить фазы развития растительности, соответствующие началу и максимуму похолодания.

5. Во второй межледниковый этап берега бассейна около Мужинского Урала покрывала полоса лесотундры, на севере же района в это время наблюдалась смена зональных ландшафтов от лесотундры до редкостойной северной тайги.

## КАЗАНЦЕВСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ (ЗАПАДНЫЙ ЯМАЛ)

Палинологическому изучению подверглись серии образцов из трех разрезов казанцевских отложений в окрестностях полярной станции Марре-Сале на западном берегу Ямала (см. рис. 1). Исследования проводились на небольшом полуострове, расположенном между заливами Мутным и Вэбаркапаха (Гуртовая и Троицкий, 1968, рис. 1). Его средняя, относительно приподнятая часть возвышается на 40—65 м над морем. С севера и юга она окаймлена широкой ступенью 30—35-метровой абразионной террасы (III), несколько сужающейся на западе, вдоль открытого морского побережья. Кое-где встречаются небольшие площадки и полосы более низких — 15—20-метровой (II) и 7—11-метровой (I) — террас, как и III, несущих незначительный покров аккумулятивных образований. Современные морские пляжи и лайды не поднимаются выше 1,5—2 м над уровнем прилива. Растительность побережья близка к типичной тундре; заросли кустарников появляются в 25—30 км от берега моря.

Крутые абразионные берега полуострова хорошо обнажены. В обрывах высотой 15—35 м выходят слоистые алевроиты и пески общей мощностью не менее 70 м, собранные в систему складок субширотного простирания с периодом 200—300 м и углами на крыльях от 5 до 35°. Местами они разбиты продольными сбросами с амплитудой в несколько десятков метров. Относительно спокойный характер дислокаций не мешает составлению сводного разреза; последовательность отложений остается достаточно ясной, хотя точная корреляция пластов затрудняется.

Наиболее древние отложения — голубовато-серые и бурые галечные алевроиты видимой мощностью 2—3 м — выходят только в одном обнажении (№ 2 на рис. 1) на берегу Мутного залива. Они очень близки по облику к породам салемальской (салехардской) свиты, вскрытой скважинами на Южном Ямале. Верхи ее размыты, и непосредственно на ней лежат значительно более молодые толщи, что свидетельствует о предшествующем размыве глубиной не менее 40—50 м. Несмотря на эрозийное несогласие, галечные алевроиты и перекрывающие их отложения дислоцированы совместно.

Основным объектом исследования явилась толща мелководных и прибрежных морских алевроитов и песков, обнаженная почти на всем протяжении берега, слагающая междуречные пространства и выходящая в цоколях террас. Нижняя ее часть скрыта под уровнем моря. На этой толще с отчетливым угловым и стратиграфическим несогласием горизонтально залегают накопления береговых террас мощностью 2—9 м (Гуртовая и Троицкий, 1968, рис. 2).

Разрез начинается пачкой 1 — белыми мелкозернистыми плотными песками с тончайшей перисто-линзовидной слоистостью, выходящими в ядре антиклинали в 21 км севернее Марре-Сале. Их видимая мощность 3,5 м. На них согласно залегает пачка 2 — сизые и зеленовато-серые глинистые алевроиты узкими слойками серого песка и тончайшего растительного детрита общей мощностью не менее 12 м. Более высокие слои алевроитовой толщи, объединяемые в пачку 3, имеют бурую окраску и четкую ленточновидную полосчатость за счет тонких и тончайших прослоек пылевато-палевого песка. Мощность пачки не менее 30 м. Около выступов древнего рельефа верхние слои пачки опесчаниваются. Выходы алевроитов занимают большую часть береговых обнажений. Выше по разрезу со следами локальных размывов и незначительного перерыва в осадконакоплении залегают 25—30-метровая пачка 4 — палевые и желтые мелкозернистые диагонально-слоистые пески с пропластками намывного торфа, древесиной и окатышами глинистых

алевритов. Иногда она отделена от лежащих ниже слоев пластом торфа (например, в обн. 2 на рис. 1). Пачка 4 обнажается редко, так как сохранилась только в опущенных блоках и синклиналиях.

Строение толщи, объединяющей пачки 1—4, типично для всего Ямала (Соколов, 1960), а возраст достаточно надежно определяется как сангомпанский (казанцевский): в южной части полуострова она перекрыта зырянскими ледниковыми и водно-ледниковыми слоями, а в отложениях, аналогичных пачкам 2—4, найдены кости кита, моржа, тюленя и остатки широко распространенных умеренно-тепловодных морских моллюсков и фораминифер. Так, между зал. Мутным и устьем р. Юрибей в сизых слюдястых глинах, соответствующих слоистым алевритам пачки 3, найдены раковины моллюсков *Natica clausa* Brod. et Sow., *Neritunea borealis* Phill., *Cyprina islandica* L., *Macoma calcarea* (Chemn.), *Mya truncata* L. и довольно многочисленные раковинки фораминифер *Nonion* ex gr. *umblicatulus* (Montagu), *Protelphidium erbiculare* (Brady), *Elphidium clavatum* (Cushman), *Criboelphidium goesi* (Stschedrina), *C. bartletti* Cushman, *Miliolina* sp., *Angulogerina angulosa* (Williamson), *Astrononion stelligerum* (D'Orbigny), *Cassidulina norcrossi* Cushman, *C. crassa* d'Orb., *Cibicides* sp., *Lagena* ex gr. *catenulata* (Williamson). В верхних песках по р. Нурмаяха, соответствующих пачке 4, встречены раковины *Mytilus edulis* L., *Cyprina islandica* L., *Macoma baltica* (L.) (Гуртовая и Троицкий, 1968).

Е. В. Шумилова (Шумилова и Троицкий, 1969) провела минералогическое и петрографическое исследование рассматриваемой толщи. Полученные результаты дали ей возможность охарактеризовать породы отдельных горизонтов и сделать некоторые выводы и обобщения.

В пределах исследованного разреза Е. В. Шумилова выделила три пачки, которые могут быть сопоставлены с выделенными нами пачками 2—4. Нижняя сложена бурыми горизонтально-слоистыми глинистыми алевритами, значительно лучше отсортированными, чем салехардские отложения (обн. 1; см. рис. 1). Мощность ее иногда превышает 15 м. Средняя пачка выделяется по многим литологическим свойствам. Это переслаивание алевритовых глин с несортированными смешанными породами. Пестрота гранулометрических разностей подчеркивается пестротой окраски (обн. 2). Верхняя пачка представлена хорошо или до-

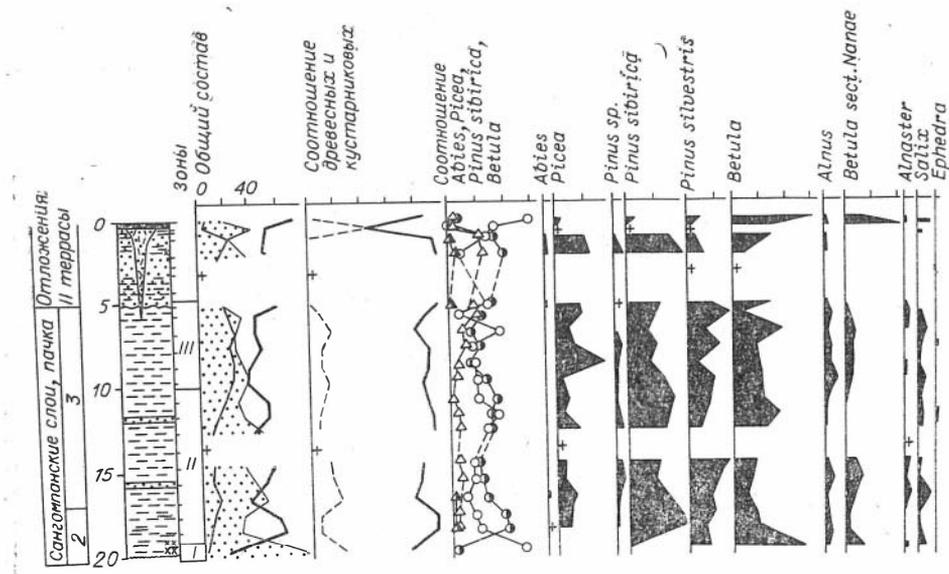


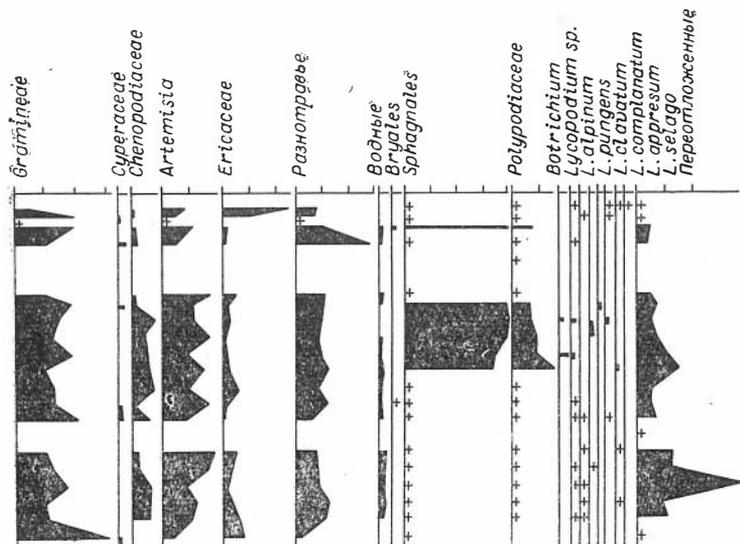
Рис. 12. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза казанцев-

вольно хорошо сортированными породами. Это чистые пески, алевритовые пески и песчаные алевриты (обн. 1). Минералогический состав пород разреза в целом определяется как весьма разнообразный по ассоциациям минералов, но по количественным соотношениям породы образуют комплекс, говорящий о том, что поток терригенных материалов за время формирования толщи пород был единым. В силу этого минералогический состав не дает возможности судить о возрасте пачек.

Салехардские отложения (слабо сортированные голубовато-серые и серо-бурые алевритовые глины) образовались в условиях шельфа, в обстановке интенсивного поступления терригенного материала при превашировании закисных условий (пирит, марказит, сидерит). Хорошая сохранность неустойчивых к выветриванию минералов и чрезвычайная бедность растительными остатками свидетельствуют о холодном режиме морской среды. На границе с сангомпанскими отложениями фациальные условия изменились. Потепление климата хорошо фиксируется обилием растительных остатков даже в алевритовой фракции. Полностью исчезают пирит, марказит и сидерит. Довольно показательны признаки химической измененности значительной части минералов. Закисная в основном среда сменилась слабо окисной. Вышележащая (третья) пачка сангомпанских отложений образовалась в условиях беспокойной, изменчивой водной среды. Нижняя ее часть указывает на размыв салехардских отложений (в тех местах, где отсутствует нижняя пачка сангомплана). Верхняя часть сангомпанских отложений возникла при большой активности текучих вод на сравнительно недалекой суше.

Для палинологического изучения было отобрано 70 образцов. Образцы из обнажений 1 и 2 (см. рис. 1) содержали довольно большое количество пыльцы и спор, в обнажении 2 некоторые песчаные слои оказались немymi или содержали единичные зерна. Наиболее низкие слои сангомпанского разреза (пачка 1 и низы пачки 2) остались практически не изученными.

Обнажение 1 расположено на берегу моря в 0,7 км севернее Марре-Сале. В 20-метровом обрыве под 4,5-метровой толщиной отложений II террасы описаны сангомпанские отложения (пачки 2 и 3), образующие антиклинальную складку с углами падения на крыльях от 20 до 45°: алевриты бурые, плотные, слоистые, со слоями-лентами белесых мел-



ских отложений обн. 1 (Зап. Ямал). Усл. обозн. на рис. 2.

козернистых песков. Два особенно четких песчаных слоя имеют толщину 0,2—0,5 м, слоистость в них косая, струйчатая. В нижней части алевриты содержат тонкий торфяной детрит и приобретают зеленоватый оттенок. Мощность более 15 м.

В общем составе спорово-пыльцевых спектров почти по всему профилю преобладает пыльца древесных растений — в среднем около 50%. Пыльца травянистых составляет в среднем 35%, споры — 15%. На диаграмме (рис. 12) снизу вверх довольно четко прослеживается несколько палинологических зон, для каждой из которых характерно свое особое соотношение компонентов внутри спектра.

Зона I (пачка 2, интервал 20,0—19,0 м). Охарактеризована только одним образцом с тундровым типом спектра (фаза тундры).

Зона II (пачки 2 и 3, интервал 19,0—10,0 м). В целом для нее характерно обилие пыльцы хвойных (кедра до 45%, сосны до 20%, ели до 10%); древовидной березы до 15%, в верхней части до 40%, кустарниковой березы и ольхи в среднем 10%. Среди травянистых доминирует пыльца разнотравья, составляющая 20%. Из спор следует отметить присутствие холодолюбивого вида *Lycoperidium alpinum* L. Описанные спектры можно отнести к типу северного редколесья, причем в нижней части зоны (18,5—17,5 м) облесенность побережий выражена более ярко.

Зона III (пачка 3, интервал 9,5—4,7 м). В общем составе спектров количество спор увеличивается до 30%, приближаясь к содержанию травянистых. В составе древесных доминирует пыльца кедра и древовидной березы. Вверху выделяется небольшой максимум ели (до 20%). Споры представлены в основном сфагнумами (до 80%). Подобный состав спектров отвечает растительности северного предела лесной зоны, однако имеются признаки большей заболоченности территории.

Таким образом, зона I соответствует фазе тундры, зона II — фазе незаболоченных северных редколесий с господством кедра, примесью сосны, березы и ели, зона III — фазе заболоченных северных редколесий с господством кедра, березы и ели.

Спектры отложений II террасы (интервал 4,7—0 м) имеют в нижней части лесной облик, в верхней — тундровый.

Обнажение 2 находится на северном берегу зал. Мутного в 10,5 км к восток-юго-востоку от Марре-Сале. В уступе II террасы под ее аллювием наблюдается следующий разрез.

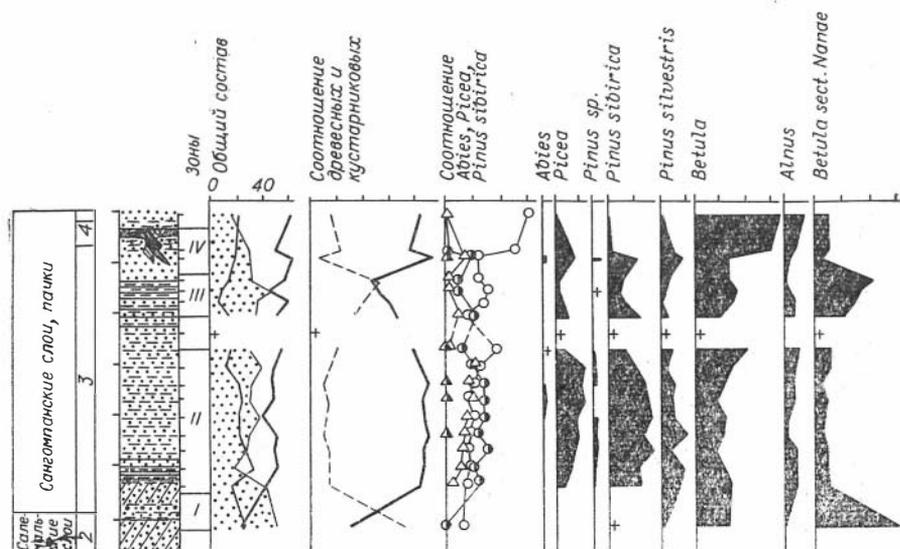


Рис. 13. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза казанцев-

1. Песок палевый, тонкозернистый, плотный, слоистый, в верхней части со слоями алеврита, торфянистого песка, пропластками среднезернистого песка с гравием и обломками древесины, в нижней — с многочисленными слоями намывного торфа и бурого гумусированного песка. (Сангомпанские слои, пачка 4.) 2,5 м.

2. Вверху — гиттия бурая (0,1 м), внизу — торф черно-бурый, плотный, с редкими обломками древесины (0,3—0,7 м). Между ними в виде линзы залегает охра алевритистая кирпично-красная. Торф образует клиновидные внедрения в подстилающие пески на глубину до 1,5 м. Общая мощность 0,4—0,8 м.

Далее идут мелководные фации пачки 3.

3. Песок палевый, тонкозернистый, слоистый, в верхней части с многочисленными слоями намывного торфа и гумуса, ниже — чистый. До 2,5 м.

4. Алеврит бурый, в верхней части переслаивающийся через 1—5 см со светлым мелким песком и серой глиной, в нижней (через 1—5 мм) — с коричневой глиной, желтым песком и торфяным детритом. 10,8 м.

5. Песок палевый, мелкий и тонкий, в основании со слоями серого алеврита, линзочками торфа, единичными гальками и гравием. 1,2 м.

По четкой слегка волнистой границе слой 6 сменяется базальными слоями пачки 3.

6. Суглинок серый, состоящий из «крупки» и мелких окатышей супесей и суглинков слоя 9. 0,7 м.

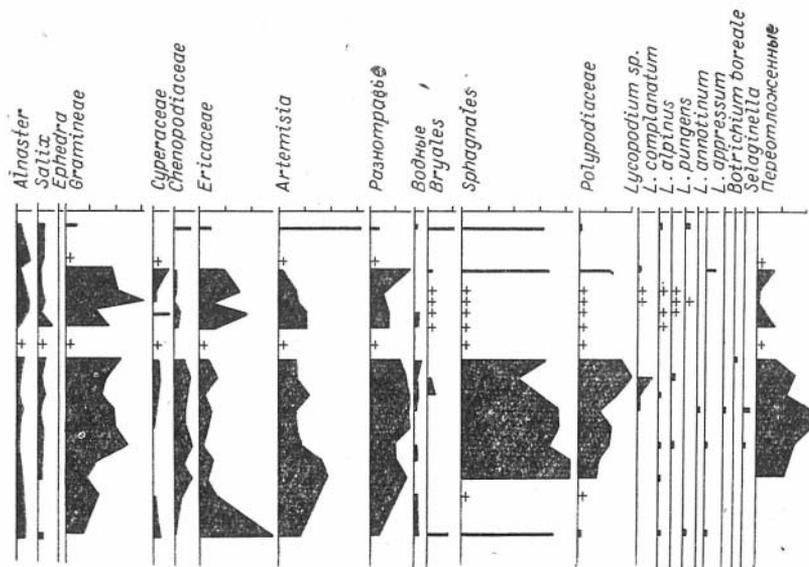
7. Косые прослои и линзы серого алеврита и желтого песка, переполненные «крупкой» супесей и суглинков слоя 9, с зернами гравия. На контакте с подстилающими породами отмечен четковидный ряд галек и гравия. 0,25 м.

8. Салемальские слои (?). 2 м.

Из этого обнажения было исследовано 20 образцов. В общем составе пыльцы и спор почти всего обнажения преобладает пыльца древесных (в среднем 50%); пыльцы трав около 30%, а спор в среднем 20%. На диаграмме (рис. 13) прослеживается несколько зон.

Зона I (слои 8—5, интервал 19,0—16,0 м) характеризуется холодным тундровым спектром.

Зона II (слой 5 и 4, интервал 16,0—8,0 м). При общем господстве пыльцы древесных пород (в среднем 50%) наблюдается небольшое преобладание пыльцы кедр (до 35%); пыльцы древовидной березы до 25%, сосны до 10%. Для всей зоны характерно очень высокое содержание пыльцы ели (в среднем 20%). В верхней части зоны фиксируется пыльца лихты. Содержание пыльцы кустарниковых берез и вересковых невелико (в среднем по 10%). Среди травянистых доминирует пыльца злаков. Споры представлены сфагновыми мхами, папоротниками и плауновыми; иногда отмечается присутствие лесного вида *Lycopodium complanatum* L. Спектры свидетельствуют о развитии северотаежных редко-



ских отложений обн. 2 (Зап. Ямал). Усл. обозн. на рис. 2.

стойных лесов, в составе которых в ряде случаев еловые формации занимали доминирующее положение.

Зона III (слои 4 и 3, интервал 6,0—2,9 м). В общем составе преобладает пыльца древесных и кустарниковых растений; в основном это пыльца кустарниковых берез (до 40%) и вересковых (40%). В составе травянистых преобладают злаки. Количество спор сфагновых мхов иногда достигает 80%, спор папоротников — уменьшается до 5%; возрастает роль плауновых (среди них отмечены *Lycodium appressum* (Des'v) V. Petr., *L. pungens* La Pyl.).

Сравнение этих спектров со спектрами из современных отложений зоны тундры и с составом современной растительности позволяет отнести их к тундровому типу. Особенности залегания торфа (слой 3), образующего псевдоморфозы по неглубоким ледяным клиньям, указывают на довольно суровые климатические условия.

Зона IV (слои 3 и 2, интервал 2,9—1,0 м). В общем составе спектров преобладает пыльца древесно-кустарниковых растений (до 60%), среди которых доминирует древовидная береза. Процент пыльцы кустарниковой березы уменьшается до 10. Процент пыльцы сосен не превышает 10, а пыльцы ели доходит до 15. Количество пыльцы травянисто-кустарниковых растений и спор приблизительно одинаковое — около 20%. Поскольку в спектрах высоких широт пыльца древовидной березы может быть частично заносной, мы можем отнести спектр этой зоны к типу северного редколесья.

Анализ полученного материала позволяет наметить четыре фазы изменения растительности за время накопления сангомпанских отложений, выходящих в описанном обнажении: 1) тундры, 2) сильно заболоченных северотаежных редкостойных лесов с большим количест-

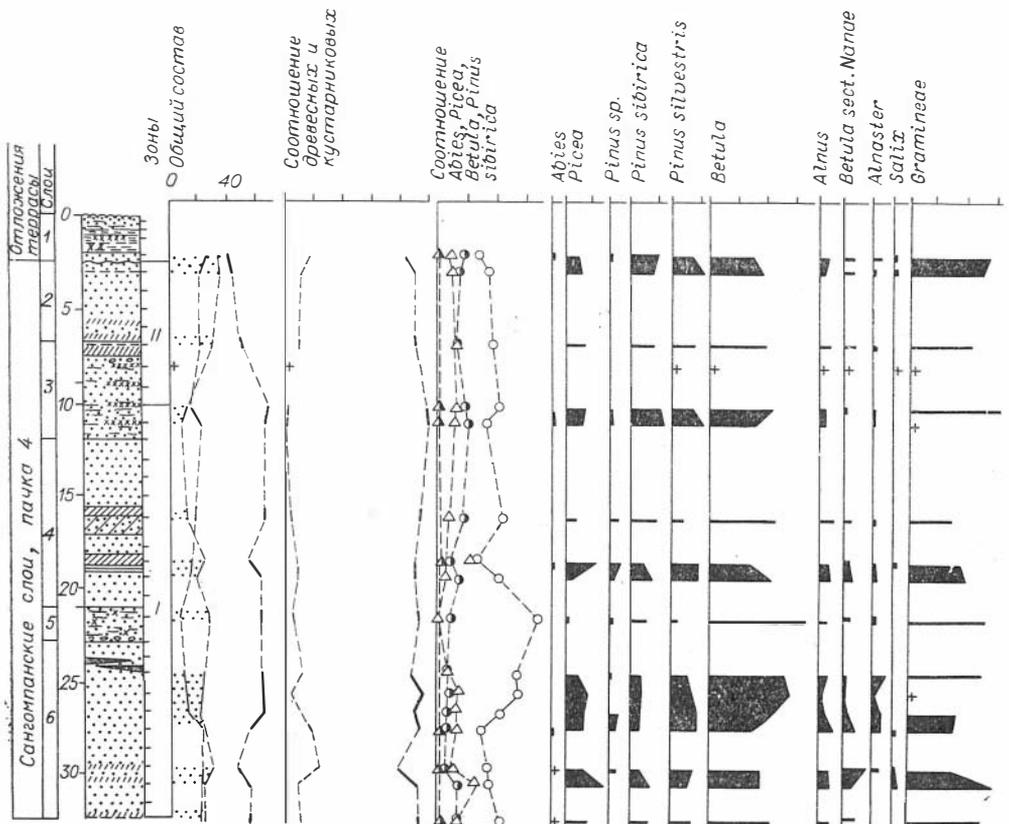


Рис. 14. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза казанцевских отложе-

вом ели, 3) мохово-кустарничковой тундры и 4) редкостойных березовых лесов с примесью ели.

Наиболее полный разрез пачки 4 наблюдается на берегу моря в 19 км севернее Марре-Сале (обн. 3), где кровля алевроитов, постепенно понижаясь, уходит под накопления пляжа, а мощность песков достигает 80 м. Бровка берегового уступа возвышается на 33 м над уровнем моря. Сверху вниз обнажено следующее.

1. Отложения III террасы. 1,9 м.

Слой I отделен от нижележащих слоев горизонтальной поверхностью размыва. Под ним с угловым несогласием залегают сангомпанские пески (пачка 4).

2. Пески палевые и желтые, мелко- и тонкозернистые, плотные, с тонкой горизонтальной слоистостью и с единичными слоями зеленовато-серого алевроита или глины с намытым торфом. 5,6 м.

3. Песок желтый, средне- и мелкозернистый, с многочисленными пачками торфяных слоев, окатанными обломками древесины и окатышами серого алевроита. 4,5 м.

4. Песок палевый, мелкозернистый, тонкослоистый, с подчиненными прослоями (0,3—1,2 м) более темного тонкозернистого пылеватого песка с торфянистыми слоями, образующими перисто-линзовидную слоистость. 9 м.

5. Песок тот же, с обломками древесины, крошкой раковин морских моллюсков, единичными пропластками среднезернистого песка с гравием и редкими галечками. 2 м.

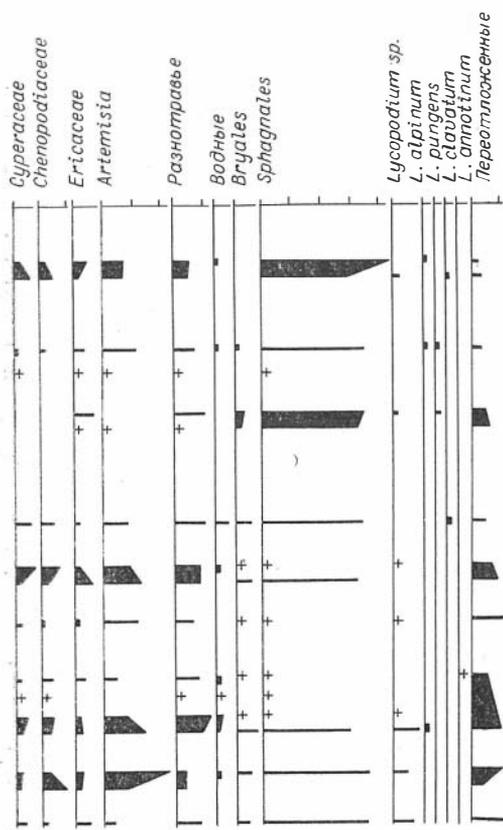
6. Песок тот же, содержащий вблизи кровли два пропластка плотного темно-бурого торфа (0,3—0,5 м); в нижней части встречаются прослои тонких «перистых» песков (0,3—1 м) и обломки древесины. 10 м.

Слои 2—6 имеют общее падение по азимуту 205° ЮЗ под углом 25°.

Из сангомпанских отложений обнажения 3 был изучен 31 образец, взятый в среднем с интервалом 1 м.

Анализ спорово-пыльцевых спектров обнажения 3 (рис. 14) показал, что в общем составе преобладает пыльца древесных пород, количество которой изменяется вверх по разрезу от 60 до 40%. Количество пыльцы травянистых колеблется в пределах от 20 до 38%, а спор — от 5 до 20%. Среди древесных по всему разрезу преобладает пыльца древовидной березы, однако заметное участие принимает и пыльца ели, содержание которой в нижней части разреза достигает 25%. В ряде образцов по всему разрезу отмечена пыльца пихты. Содержание пыльцы кустарничковых берез невелико, максимум оно достигает 15%. В группе трав доминирует пыльца злаков, а среди спор — сфагновые мхи. Характер спектров по всему разрезу довольно однообразен, однако по соотношению основных групп спектров можно наметить две палинологические зоны.

Зона I (слои 6—4, интервал (32,0—10,0 м). Количество древесных почти во всех участках разреза составляет в среднем 60% от общего состава, количество травянистых — 20%



ний обн. 3 (Зап. Ямал). Усл. обозн. на рис. 2.

и спор — 20%. Эта зона является продолжением зоны IV в обнажении 2 и также характеризуется спектрами северного редколесья. Что же касается характера растительности, то можно предполагать, что в то время на побережье моря росли заболоченные редкостойные березовые леса с примесью ели и сосны, напоминающие современные, располагающиеся в северной части северной тайги на границе с лесотундрой.

Зона II (слой 3, интервал 10,0—3,5 м). В ее пределах соотношение основных групп в общем составе меняется. Количество пыльцы древесных уменьшается до 40%, травянистых — увеличивается до 38%, приближаясь к содержанию пыльцы древесных. Споры составляют 20%. Близкие количественные соотношения всех трех основных групп позволяют считать эти спектры лесотундровыми и предполагать, что на смену существовавшим ранее березовым лесам пришла настоящая лесотундра.

В итоге в изменении растительности за время формирования пачки 4 можно выделить две фазы: фазу редкостойных березовых лесов с примесью сосны и ели и фазу лесотундры.

Отложения III террасы охарактеризованы только одним образцом, остальные образцы оказались немymi.

Палинологические исследования позволили подтвердить правильность сопоставления обнажений 1, 2 и 3. Это особенно важно для обнажения 2, в котором представлены мелководные накопления, и можно было предполагать существование между их разрезами фациального перехода. Перерывы между исследованными частями сводного разреза сангомпанских слоев весьма невелики (это следует и из геологических наблюдений). Они не вызывают резких скачков в последовательном изменении характера спектров.

В трех изученных разрезах выделено девять палинологических зон, две из которых (зона I обнажения 1 и зона I обнажения 2), вполне возможно, характеризуют нижележащие салемадьские отложения.

Имеющиеся в литературе палинологические данные по сангомпанским слоям Ямала чрезвычайно скудны. По материалам Ю. И. Кулакова, В. И. Кайялайнена и других геологов Ямальской экспедиции НИИГА (Кулаков, 1959), в алевроитовых слоях Среднего Ямала (наши пачки 2 и 3) присутствует пыльца хвойных (19—68%) и лиственных деревьев (9—39%); пыльцы трав и кустарников 3—8%, спор 13—14%. Сравнение же наших данных с материалами по сангомпанским отложениям Нижнего Приобья (Покровская, Панова, 1957; Губонина, 1959; Голубева, 1960; Соколова, 1965а; Зубаков и Левковская, 1968; Рейнин и др., 1963) и юго-западной части Гыданского полуострова (Ф. М. Левина, 1961) затруднено отдаленностью районов и может быть проведено в самых общих чертах. При этом необходимо иметь в виду более южное расположение нижеобских разрезов (не менее чем на 3—4°); к тому же не всегда точно известно, какая часть общего разреза сангомпанских (казанцевских) слоев подвергалась исследованию, а интервалы между спектрами сильно варьируют.

Н. С. Соколова (1965а; Лазуков и Соколова, 1959) получила спорово-пыльцевые спектры, отражающие в разрезе у с. Горки две, а у с. Питляр — три фазы развития растительности. (Разрезы расположены между Салехардом и Горками.) Первая фаза характеризуется высоким содержанием пыльцы древовидных форм березы (50—65%). Ей сопутствует пыльца кедра (15—20%), ели (до 20%) и небольшое количество пыльцы сосны, карликовой березки и ольхи. Среди трав доминируют злаки (40—70%), а среди споровых — зеленые мхи. Вторая фаза отражает господство пыльцы хвойных, особенно кедра (30—45%); пыльцы ели до 10—15%, пихты — 1—3%. Количество пыльцы древовидной березы снижается до 20—30%. Третья фаза (разрез у Питляра) отражает холодные тундрово-лесотундровые ландшафты, очевидно, характерные для начала зырянского оледенения. Первые две фазы Н. С. Со-

колова отнесла ко второй половине межледниковья — в соответствии с представлениями М. П. Гричук (1961) об увеличении влажности климата и заболоченности территории во второй половине и в конце межледниковья.

Р. Е. Гитерман и др. (1963) в истории казанцевского межледниковья на севере бассейна Оби наметили три фазы, соответствующие умеренно-холодному и относительно влажному климату (сосново-березовые редколесья с примесью ели и кедра), умеренно-теплому и влажному климату (темнохвойная кедрово-пихтово-еловая тайга) и умеренно-холодному и влажному климату (сосново-березовые редколесья с примесью кедра).

Теплые климатические условия казанцевского межледниковья отражают спорово-пыльцевые спектры, полученные Г. М. Левковской для верхней части скв. № 3 (СЯ). Снизу вверх ею выделены спектры елово-кедрово-лиственничной тайги и редколесья; темнохвойной северной, а временами и средней тайги с заметным участием пихты в древостое; лиственнично-елового редколесья (Зубаков и Левковская, 1968).

Таким образом, палинологические данные позволяют реконструировать для оптимума казанцевского времени лесные ассоциации темнохвойной тайги.

В наших диаграммах (см. рис. 12—14) есть спектры, характерные не только для самого северного предела лесной зоны, но и для лесотундры и даже тундры. Это вполне объясняется более северным положением разрезов. Как и южнее, здесь намечаются изменения в развитии растительного покрова. Относительно большое число выделяемых фаз связано, как нам кажется, со значительной мощностью сводного разреза (65—70 м, не считая перерывов).

Исследования Г. М. Левковской (1967) по голоцену, охватившие район изученных нами сангомпанских разрезов, дают возможность сравнить выделенные нами палинологические зоны с аналогичными подразделениями голоцена и попытаться установить климатическую характеристику времени формирования этих зон.

Зона III (обн. 1) может быть сравнена с палинологическим горизонтом V первой половины среднего голоцена, для которого характерен максимум пыльцы древовидной березы. По заключению Г. М. Левковской, климат этого времени был теплым, гумидным; температура вегетационного периода была выше современной на 4—5°.

Зона II (обн. 2) имеет сходство с палинологическим горизонтом IV, в котором установлен максимум пыльцы ели и пихты. Ботанико-географические зоны в указанное время были смещены примерно на 300—350 км к северу.

Зона IV (обн. 2) по своему характеру может быть сопоставлена с пыльцевым горизонтом III первой половины позднего голоцена, во время формирования которого еловые леса повсеместно были вытеснены сосново- или кедрово-березовыми формациями (в подзоне типичных тундр эти формации носили редкостойный характер).

Анализ всего палинологического материала по разрезам и сопоставление с данными других исследователей позволяют сделать некоторые обобщения.

1. Благодаря палинологическому изучению казанцевских слоев, входящих в окрестностях Марре-Сале, были прослежены основные этапы изменения растительности, существовавшей за время накопления 65—70-метровой толщи осадков.

2. Анализ трех дополняющих друг друга диаграмм (см. рис. 12—14) показал, что во время формирования средних и верхних слоев толщи растительность на берегах казанцевского моря менялась в основном между северными редколесьями, редкостойными северотаежными лесами и лесотундрой.

3. Физико-географические условия этого времени были более благоприятными, нежели современные.

4. Основываясь на сходстве спорово-пыльцевых спектров с казанцевскими спектрами Нижнего Приобья и привлекая геологические данные, эту толщу можно датировать казанцевским временем.

5. Близость характера выделенных палинологических зон с палинологическими горизонтами голоцена позволяет предположить, что накопление казанцевских осадков происходило в конце первой половины межледниковья (в его максимум) и во вторую его половину (кроме самого конца).

6. Намечается следующая закономерность в изменении растительного покрова казанцевского времени (фазы):

1) незаболоченные северные редколесья с господством кедра, с примесью сосны, березы и ели (в начале фазы облесенность выражена более ярко);

2) заболоченные северные редколесья с господством темнохвойных пород (ели и кедра);

3) северотаежные редкостойные леса, в составе которых большое участие принимает ель;

4) тундра;

5) северные редколесья с господством березы;

6) лесотундра.

Во время накопления алевритов пачки 2 берега бассейна были покрыты редколесьями с господством кедра, а в ряде случаев березы. Наиболее благоприятные условия для растительности существовали в эпоху накопления пачки 3, когда по берегам бассейна были развиты заболоченные редкостойные леса с господством темнохвойных пород (большое участие в составе древостоя принимала ель). Кратковременное похолодание привело к смене этих лесов тундровыми ландшафтами. Во время формирования большей части пачки 4 наступило относительное потепление, отразившееся в появлении на морском побережье северных редколесий с господством березы, в свою очередь сменивших лесотундру.

## Глава VI

### СОПОСТАВЛЕНИЕ РАЗРЕЗОВ ОБСКОГО СЕВЕРА И СМЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Корреляция четвертичных отложений на основе палинологических данных имеет ряд специфических особенностей. Для четвертичных отложений невозможно применять эталонные спорово-пыльцевые комплексы, как это делается при изучении более древних отложений. Кратковременность четвертичного периода не способствовала образованию новых родов и видов растений, остатки которых могли бы быть одним из критериев расчленения четвертичных отложений. К тому же в Сибири корреляция разрезов по палинологическим данным осложняется тем, что ее растительность отлична от европейской и характеризуется малой изменчивостью видового состава. С трудом выделяются оптимумы межледниковья, в европейской части СССР определяемые максимумом широколиственных пород.

Для уточнения характера выделенных нами спорово-пыльцевых спектров доказанцевских и казанцевских отложений, а также для установления их более точного возрастного диапазона была предпринята

попытка сопоставления спектров с одновозрастными спектрами бассейнов Енисея, Иртыша, средней Оби.

При сопоставлении палинологических материалов наряду со стратиграфическими критериями учитывались также географическая зональность и провинциальные различия растительности. В основу корреляции была положена смена относительно холодных (ледниковых) и относительно теплых (межледниковых) отрезков времени, в течение которых были выделены синхронные фазы развития растительности.

## ДОКАЗАНЦЕВСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

### Приенисейская часть равнины

Сопоставление палинологических материалов по разрезам Обского Севера и приенисейской части равнины наталкивается на ряд трудностей, главные из которых следующие: удаленность разрезов; провинциальные различия растительности; слабая исследованность досамаровской части разрезов, особенно на севере; отсутствие полных разрезов тобольских (туруханских) отложений; сложная статиграфия четвертичных отложений приенисейской части равнины и противоречивость палинологических данных, особенно на Енисейском Севере. Учитывая все это, сопоставление может быть проведено лишь в самых общих чертах.

Морские четвертичные отложения в нижнем течении Енисея изучены в ряде скважин. Однако отложения туруханской и мессовско-санчуговской свит Н. Г. Загорская и др. (1965, 1970) датировали как плиоцен-нижнечетвертичные (нижний — средний эоплейстоцен). Большое содержание в спектрах морских отложений разновозрастной (мезозойской и третичной) пыльцы дало основание Ф. М. Левиной (1961) предполагать существование разнообразных лесных ценозов, состоящих из пород различного экологического состава (сосново-березовые леса с карликовой березкой, дуб, вяз, липа, секвойя, кипарис, тсуга). Такая интерпретация спектров объясняется трудностью, а в связи с этим и недостаточной уверенностью в отделении переотложенных пыльцы и спор, что практически исключает возможность сопоставления с этими данными. В этом смысле известный интерес представляют материалы по морским четвертичным отложениям, полученные С. А. Архиповым и О. В. Матвеевой (1964) при исследовании скважин 5 и 24, пробуренных на Енисей-Хетском междуречье (севернее Полярного круга). Для этих же разрезов получены макро- и микрофаунистические характеристики (Баркова, 1961; Троицкий, 1966; Гудина, 1969).

Исследование пыльцы и спор из морских отложений скв. 5 позволило О. В. Матвеевой выделить спектры южной тундры — лесотундры с большим участием ксерофитов и спектры редкостойных северотаежных лесов с доминирующим положением березы, с участием ели и даже пихты. Палеогеографические условия вмещающих отложений соответствуют вначале сухой и холодной обстановке, а затем более влажной и теплой, но состав растительности, по мнению О. В. Матвеевой, не позволяет говорить о наступлении межледниковья. Оба типа спектров характеризуют довольно холодные климатические условия времени накопления санчуговского горизонта, что хорошо согласуется с результатами изучения фауны. Вместе с тем по палинологическим материалам намечается тенденция к смягчению климата снизу вверх по разрезу.

Выделенные О. В. Матвеевой спектры вполне сопоставимы со спектрами в скважинах Обского Севера, которые характеризуют верхнюю послесамаровскую часть разреза и также отражают восходящую ветвь потепления после максимального похолодания.

С интерпретацией спектров скв. 24, как однотипных таковым из скв. 5, трудно согласиться. По нашим представлениям, низы разреза скв. 24 со спектрами южной лесотундры и обилием ксерофитов могут отвечать тобольскому (туруханскому) времени, что подтверждается также микрофаунистическими данными (Гудина, 1969). Спектры южной тундры — лесотундры, характерные для верхов этой скважины, отражают — как в скв. 5 и в скважинах Обского Севера — начало потепления после максимального похолодания.

Палинологические данные по туруханскому горизонту южной окраины ледниковой зоны были получены О. В. Матвеевой (Архипов и Матвеева, 1960) при исследовании аллювиальных осадков, вскрывающихся скв. 5 на левобережье Енисея, по р. Сарчихе. Здесь выделены три фазы: березовых лесов с зарослями ольхи и с присутствием спор арктических плаунов; еловых лесов; березовых колков, перемежающихся с открытыми пространствами. Первая и третья фазы отражают холодный климат начала и конца межледниковья, вторую фазу О. В. Матвеева связывала со временем климатического оптимума.

В приледниковой зоне во время накопления осадков IV террасы (Завальный яр в среднем течении Енисея) Т. П. Левина (1970) установила две фазы, относящиеся к более влажному и теплomu климату второй половины тобольского межледниковья: кедровой тайги; елово-кедровой и кедрово-еловой тайги. Эти фазы вполне сопоставимы с фазами второй половины тобольского межледниковья в морских отложениях Мужинского Урала. Доминирующее положение ели в составе темнохвойной тайги (вторая фаза у Т. П. Левиной и фаза еловой тайги у О. В. Матвеевой), возможно, связано с провинциальными особенностями растительности приенисейской части равнины. Для времени самаровского оледенения в период накопления осадков IV террасы близ границы самаровского оледенения (Хахалевский и Завальный яры) Т. П. Левина наметила общую последовательность в развитии растительности и выделила три межфазнала (березовые и еловые редколесья — лесотундра), один межстадиал (заболоченные разреженные березовые леса с примесью кедра и ели), а также фазы, отвечающие максимальному похолоданию (тундра, тундростепь, кустарниковая тундра с ксерофитными ассоциациями). В какой-то мере эти фазы сопоставимы с фазами развития растительности, отражающими начало похолодания и его максимальную стадию на Обском Севере (лесотундра, южная тундра с ксерофитными ассоциациями, типичная тундра).

### Тобольское Прииртышье

Наиболее полный разрез четвертичных отложений Тобольского материка представлен в обнажении у пос. Семейка, где вскрываются озерные и озерно-аллювиальные отложения — «диагональные» пески тобольской свиты и зеленовато-серые глины семейкинской свиты. Положив в основу расчленения четвертичных отложений чередование относительно теплых и влажных климатических эпох с холодными влажными и холодными сухими, В. С. Волкова (Волкова, Букреева, 1970) разделила их на части, соответствующие климатическим ритмам. Первый ритм включает доледниковое теплое время и раннечетвертичное похолодание, которые характеризуются тремя фазами в развитии растительности: южнотаежными лесами; березовыми редколесьями и сфагновыми болотами; лесотундрой. Вторым ритмом, являющийся наиболее полным, соответствует тобольскому и самаровскому времени. К нему относятся: северотаежные леса; южнотаежные леса; северотаежные леса; лесотундра; тундра и тундростепи. Третий ритм

(далеко не полный), сопоставляемый с тазовско-самаровским и тазовским временем, включает фазы березово-сосновых редколесий и тундростепи.

Для времени накопления аллювиальных песков и озерноледниковых отложений у пос. Горная Суббота установлены (Волкова, Букрева, 1970) следующие фазы развития растительности, соответствующие второму климатическому ритму (тобольское и самаровское время): южнотаежные леса; леса, близкие к северной тайге; северотаежная, позднее — лесотундровая растительность. Фаза лесотундры (миндель) в какой-то мере сопоставима с фазой разреженных северотаежных лесов в разрезах Обского Севера, где она отражает холодные условия конца ледниковой — начало межледниковой эпохи.

Фазы северотаежных лесов начала и конца тобольского времени в обоих разрезах сопоставимы с однотипными фазами в разрезах Мужинского Урала и долины Оби. Оптимальной фазе южнотаежных лесов на Обском Севере, очевидно, соответствует фаза среднетаежных лесов, близких по составу к современным.

Фаза лесотундры, отражающая в бассейне Иртыша начало самаровского похолодания, вполне сопоставима с такой же фазой в разрезах Мужинского Урала и долины Оби. В более северных районах Обского Севера этой фазе отвечает фаза южной тундры со сфагновыми болотами. Фазы тундры и тундростепи, соответствующие максимальному похолоданию в бассейне Иртыша, вполне сопоставимы с фазой южной кустарниковой тундры с участием ксерофитов, которая выделяется в районе Мужинского Урала. В приполярных районах Обского Севера этим фазам отвечают фазы южной кустарниковой тундры с участием ксерофитов и типичной тундры. Послесамаровская фаза березово-сосновых редколесий в бассейне Иртыша до некоторой степени сопоставима с фазой лесотундры, характеризующей растительность начала салемальского (санчуговского) времени на Обском Севере.

## Среднее Приобье

По данным А. И. Стрижовой (1970), в разрезах скв. 25 на р. Пайдугиной для озерно-аллювиальных, озерных и озерно-дельтовых отложений миндельского века установлены фаза лесотундрово-луговостепной формации с кедром и карликовой березкой, отражающая холодный и влажный климат, и фаза тундростепи, отражающая холодный и сухой климат.

Отложения тобольской свиты, представленные в основном диагонально-слоистыми песками, вскрываются у с. Вертикос, где для тобольского времени М. Р. Вотях (1962) установила фазы: еловых лесов и степей; сосново-березовых лесов (климатический оптимум); еловой влажной тайги. Фазы, аналогичные второй и третьей, для тобольской свиты, вскрывающейся у пос. Прохоркино (Чагин яр) выделила А. И. Стрижова (1970).

Перечисленные фазы приблизительно сопоставимы с фазами, характеризующими климатический оптимум и конец тобольского межледниковья на Обском Севере. Так, если в Среднем Приобье это сосново-березовые леса южнотаежного типа и еловая влажная тайга, то на Обском Севере — среднетаежные пихтово-елово-кедровые леса, кедрово- и елово-березовые северотаежные леса.

Отложения самаровской ледниковой эпохи, вскрывающиеся в вышеназванных разрезах, изученных М. Р. Вотях и А. И. Стрижовой, представлены в основном озерно-аллювиальными и озерными фациями. Во время их образования выявлены две фазы в развитии растительности. Первая характеризуется полной деградацией лесной раститель-

ности, максимальным распространением карликовой березки, ольховника, сфагновых болот, а также значительным распространением ряда холодолюбивых форм: *Lycopodium appressum* (Des'v) V. Petr., *L. pungens* La Pyl., *L. alpinum* L., *Botrychium boreale* (Franch) Milde. Во вторую фазу заметно увеличивается роль некоторых ксерофитов, распространенных в современных областях холодного континентального климата. Эта фаза до некоторой степени сопоставляется с отдельными фазами развития растительности во время, отвечающее максимальному самаровскому похолоданию на Обском Севере.

Для самаровско-тазовских отложений в Среднем Приобье по данным А. И. Стрижовой (1970) выявлена трехкратная смена растительности: фаза елово-кедровых лесов; фаза березовых и кедровых лесов; фаза еловых лесов и болот. Растительность тазовского времени в Среднем Приобье изучена недостаточно, поэтому названные фазы практически несопоставимы с фазами развития растительности начала сале-мальского времени в разрезах Обского Севера.

В заключение отметим, что выделенные в разрезах Мужинского Урала фазы развития растительности, соответствующие миндельскому (демьянскому), тобольскому, самаровскому и послесамаровскому времени, наиболее четко сопоставляются с фазами развития растительности в Тобольском Прииртышье — с той лишь разницей, что там во время климатического оптимума тобольского межледниковья были южнотаежные леса, а на Обском Севере — среднетаежные леса. Для всех остальных районов отмечается сходная направленность климатических изменений (смена холодных и теплых эпох). Однако в каждом районе фазы развития растительности, соответствующие климатическим ритмам, имеют свои специфические особенности, по всей видимости, отражающие зональные и провинциальные различия растительности.

## КАЗАНЦЕВСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Палинологическая характеристика казанцевских отложений получена нами для самой северной части Обского Севера, что очень затрудняет сопоставление материалов со смежными районами. В данном случае могут быть оценены только общие климатические колебания казанцевского ритма, обусловившие смещение растительных зон к северу. В Тобольском Прииртышье В. С. Волковой (Волкова и Букреева; 1970) выделены следующие фазы развития растительности: северотаежных лесов; южнотаежных лесов; северотаежных лесов. В этом же районе в торфянике у Горной Субботы флора, определенная В. П. Никитиным (1970), отнесена к казанцевскому времени. Отличительной чертой этой флоры является присутствие непереотложенных мегаспор *Azolla interglacialica* Nikit.; прекрасно сохранились семена *Aldrovanda vesiculosa* L. — водного насекомоядного растения из семейства Droseraceae. В общем богатая и интересная флора торфяника характеризует климат как умеренно-прохладный, но несомненно более мягкий, нежели современный климат низовья Иртыша на широте 60°.

В Томском Приобье во время формирования осадков вторых террас рек Чулыма и Томи установлена такая последовательность в развитии растительности (М. П. Гричук, 1970): лесостепь с еловыми лесами; растительность, близкая к современной среднетаежной; еловые леса и болота.

В низовьях Енисея в районе Усть-Порта М. В. Барковой (1961) в обнажении выше пос. Казанцево изучены морские пески казанцевского горизонта. М. В. Баркова пришла к выводу о произрастании по

берегам бассейна лесной растительности. Она установила две фазы в развитии растительности: леса из кедра и березы с примесью ели и сосны; леса из кедра с меньшим участием березы. В обнажении на правом берегу Енисея севернее устья р. Казанцевой М. В. Баркова выделила фазы, характеризующие конец межледникового времени. По сравнению с предыдущим разрезом, здесь уменьшается количество пыльцы древесных пород, представленных березой, сосной, елью, и увеличивается количество пыльцы кустарников и травянистых растений, спор сфагновых мхов.

На р. Турухан в скважине около фактории Фарково в озерных казанцевских отложениях Е. В. Коренева (1960) выделила две фазы темнохвойной тайги (вначале пихтово-кедрово-еловой, а затем елово-пихтово-кедровой) в сочетании с ерниково-сфагновыми болотами.

Намеченная последовательность в развитии растительности на протяжении казанцевского века отражает мягкие теплые климатические условия (гораздо теплее современных). Граница лесной растительности продвигалась далеко на север — очевидно, на 400—500 км севернее современной (Волкова, 1969). Северная граница редкостойных северо-таежных лесов на Западном Ямале проходила по 68° с. ш.

## Глава VII

### ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Чтобы четко представить себе становление растительности плейстоцена, очень кратко охарактеризуем основные этапы изменения состава растительности Западно-Сибирской равнины в палеогене и неогене.

По данным И. М. Покровской (1956), Л. А. Пановой (1967), О. Н. Жежель (1968) и др., в позднеэоценовое и раннеолигоценовое время в Западной Сибири основной фон создавали хвойно-широколиственные леса (преимущественно дубовые) с примесью субтропических растений, с участием подокарповых, таксодиевых, цикадовых, гинкговых, а также миртовых, пальм, лавровых.

В среднем олигоцене здесь господствовала мезофильная лесная флора. Большое распространение получили широколиственно-хвойные леса тургайского типа с небольшим участием субтропических пород. В состав лесов входили гикори, ореховые, липа, лещина, береза, ольха, различные виды сосен. В это время шло накопление осадков новомихайловской свиты центральной и южной частей Западно-Сибирской равнины (Волкова, 1969, и др.).

По материалам В. С. Волковой и Л. А. Пановой (1964), в позднем олигоцене происходило обеднение состава тургайской флоры, исчезли многие субтропические виды, появились умеренно-теплолюбивые формы семейств *Fagaceae*, *Juglandaceae* и *Betulaceae*, а также некоторые представители темнохвойной тайги: ель, пихта, тсуга. В составе травянистой растительности появились представители семейств *Сheporodiaceae*, *Leguminosae*, *Ericaceae* и др. Крайне редко встречались ликвидамбар, магнолия, глиптостробус и секвойя.

В миоцене под воздействием похолодания климата продолжалось обеднение тургайской флоры и выпадение из ее состава вечнозеленых форм. В начале миоцена (бещеульское время) развивались мелколиственно-хвойные леса с примесью широколиственных форм. По данным В. С. Волковой (1969), в конце миоцена уже обособились три зоны: хвойных лесов с примесью лиственных и широколиственных пород,

хвойно-мелколиственных лесов с примесью широколиственных и зона широколиственных лесов. В С. Волкова допускала развитие хвойных лесов первой зоны с примесью сережкоцветных и широколиственных пород севернее г. Ханты-Мансийска.

В настоящее время мы не располагаем сведениями о растительности плиоцена на большей части Западно-Сибирской равнины. Тем не менее многочисленные палинологические данные дают основание предполагать, что тургайские широколиственные породы практически не принимали участия во флоре с конца позднего плиоцена. Исследования В. П. Гричука (1959, 1962), А. Н. Криштофовича (1959), Е. Н. Анановой (1960б, 1962), И. М. Покровской (1961) и В. К. Немковой (1964) показали, что растительные зоны позднего плиоцена по составу и расположению были близки к современным.

Растительность четвертичного периода развивалась на фоне резких колебаний климата, которые обусловили чередование оледенений и межледниковий. По данным А. Н. Криштофовича (1959), леса таежной зоны Сибири, Северной Европы и Северной Америки с их относительным родовым и видовым однообразием сложились уже во время древнего оледенения (гюнц) и заняли современную площадь после его окончания. Эти леса содержали лишь немногие деревья тургайской флоры в виде хвойных и лиственного подлеска. Современная тундра, отсутствовавшая в неогеновом периоде, также получила свое распространение только во время и после окончания древнейшей ледниковой эпохи, «слагаясь в этом комплексе по краям ледникового покрова» (с. 306).

Отсутствие палинологических материалов для низов раннечетвертичных отложений на Обском Севере не позволяет реконструировать соответствующую растительность в пределах рассматриваемого района. Переотложенные пыльца и споры с единичным включением четвертичных кустарниковых берез, которые условно характеризуют осадки, соответствующие раннечетвертичному похолоданию, лишь косвенно могут свидетельствовать о развитии ландшафтов арктической пустыни.

В тобольское время в северной части Обского Севера по берегам морского бассейна были развиты северные редколесья типа современной лесотундры, где редкостойные елово-кедрово-березовые и, возможно, елово-кедрово-лиственничные формации сочетались с кустарниковыми тундрами и открытыми пространствами из лугово-степного разнотравья. Дальнейшее похолодание климата приводило к сокращению лесных редкостойных формаций и увеличению роли кустарниковых ассоциаций; в составе травянистых преобладали злаковые и разнотравье; увеличивалось содержание тундровых плаунов *Lycopodium appressum* (Des' v) V. Petr.

На юге района в начале тобольского времени безлесные пространства побережья стали заселяться редкостойными лесами, где доминирующее положение заняла древовидная береза; заметное участие в составе лесов принимали ель, кедр, сосна и, очевидно, лиственница. Дальнейшее потепление привело к смене редкостойных елово-кедрово-березовых лесов северотаежными лесами, где попеременно доминировали береза и кедр. В ряде случаев пространства были заняты еловыми формациями с примесью березы, кедра и сосны. Под пологом леса произрастали вересковые и папоротники; травянистый покров в основном состоял из злаков и разнотравья. В климатический оптимум максимальное развитие получили среднетаежные леса, флористический состав которых был аналогичен современному. Ландшафтообразующей породой являлся кедр; ему сопутствовали ель, пихта, сосна и береза. Травяной и моховый покров под пологом леса был незначительным. В составе среднетаежных лесов сначала можно было проследить развитие елово-пихтово-кедровых ассоциаций с участием березы, затем елово-пихтово-кедро-

вых с резким преобладанием кедра и елово-пихтово-кедровых с увеличением в составе древостоя ели и березы. Некоторое похолодание и увлажнение климата привело к постепенной смене среднетаежных лесов лесами, близкими к современным северотаежным, в которых попеременно доминировали береза, кедр и ель. Под пологом леса был развит травянистый покров, в подлеске увеличилась роль вересковых. В состав лесов, очевидно, входила и лиственница, но долю ее участия определить невозможно.

Начало самаровской ледниковой эпохи на Обском Севере характеризовалось холодным и влажным климатом, в условиях которого по берегам полярного бассейна развивались южные кустарниковые тундры с широким распространением болот. Ксерофитизация климата во вторую половину ледниковой эпохи привела к сокращению болотных ассоциаций и увеличению пространств, занятых ксерофитными группировками (наряду с кустарниковой березой, злаково-разнотравными ассоциациями, осоками и т. д. широким развитием пользовались полынные и маревые группировки). Максимальное похолодание климата выразилось в смене ландшафтов южной кустарниковой тундры типичными тундрами.

В южной части района исследования наступление самаровского оледенения явилось причиной деградации темнохвойной тайги и превращения лесной зоны в лесотундру (значительные территории по берегам моря сначала были заняты редкостойными северотаежными лесами, затем елово-кедрово-березовыми редколесьями и сфагновыми болотами). Ксерофитизация климата привела к смене лесотундровых ландшафтов тундровыми ассоциациями с большим участием польни и маревых.

В конце среднечетвертичной эпохи под влиянием потепления (начало салемаляского времени) в приполярной зоне Обского Севера в ассоциациях типичной тундры появились группировки кустарниковой березы, ольхи и ивы. По берегам салемаляского бассейна получили распространение ландшафты лесотундры (елово-кедрово-березовые редколесья с участками ерниковой тундры). В травяном покрове при господстве злаково-разнотравных ассоциаций значительное место занимали ксерофитные группировки из польни и маревых. Дальнейшее потепление привело к смене этих лесов редкостойными лесами типа северного редколесья, встречающимися в настоящее время на границе северной тайги и лесотундры. Наши данные по Западному Ямалу свидетельствуют, что в оптимум казанцевского межледниковья северотаежные редкостойные леса, произраставшие по берегам моря, продвигались до 68° с. ш. В остальные же отрезки казанцевского межледниковья на Западном Ямале были распространены северные редколесья, а в конце его получили развитие лесотундровые ландшафты.

В более южных районах Обского Севера большинство исследователей в период климатического оптимума межледниковья реконструирует развитие на берегах казанцевского бассейна темнохвойной елово-пихтово-кедровой тайги, близкой по составу к современной северной и средней тайге. В начале и конце межледниковья значительные пространства были заняты редкостойными сосново-березовыми редколесьями с примесью кедра и ели и елово-кедрово-лиственничными редколесьями, в настоящее время произрастающими на границе северной тайги и лесотундры (Гитерман и др., 1963; Зубаков и Левковская, 1968).

Закономерности изменения состава растительности района исследований за время формирования дозырянских четвертичных отложений и схема сопоставления со смежными районами Западно-Сибирской равнины даны в прилагаемой таблице.

Схема сопоставления растительности Западно-Сибирской равнины в дозырянское время

Индекс	Горизонт	Абсолютная хронология	Область морских трансгрессий			Приледниковая зона		
			Обский Север		Енисейский Север	Тобольское Прииртышье	Среднее Приобье	Бассейн Енисея
			Мужинский Урал	Севернее 66° 30'				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Казанцевский		<p>Елово-пихтово-кедровые леса типа современной средней тайги</p> <p>Елово-кедрово-березовые леса типа современной северной тайги</p>	<p><b>Западный Ямал</b></p> <p>Незаболоченные редколесья с господством сибирского кедра, с участием сосны, березы, ели</p> <p>Заболоченные редколесья с господством ели, кедра, с участием березы</p> <p>Березово-еловые леса с участием сибирского кедра и сосны типа редкостойной северной тайги</p> <p><b>Салехард — Яр-Сале</b></p> <p>Елово-кедрово-лиственничные редколесья, сосново-березовые редколесья с участием ели и сибирского кедра</p> <p>Темнохвойные елово-пихтово-кедровые леса с участием сосны и березы типа современной средней или северной тайги</p> <p>Елово-кедрово-лиственничное редколесье, сосново-березовое редколесье с участием ели и кедра</p>	<p><b>Низовья Енисея</b></p> <p>Лесотундра</p> <p>Смешанные леса из сибирского кедра, сосны, с примесью ели, березы</p> <p>Смешанные леса из сибирского кедра, березы, с примесью ели и сосны</p> <p><b>Бассейн Турухана</b></p> <p>Елово-пихтово-кедровая тайга с ерниково-сфагновыми болотами</p> <p>Пихтово-кедрово-еловая тайга с ерниково-сфагновыми болотами</p>	<p>Северная тайга</p> <p>Южная тайга</p> <p>Северная тайга</p>	<p>Лес сосново-березовый, в верховьях Тьма и Сыма — березово-сосновые редколесья</p>	<p>Темнохвойные леса из ели, пихты, сибирского кедра, возможно участие широколиственных (среднее течение Енисея)</p> <p>Сосново-березовые леса</p>
		80						

Q <sub>2-ssp</sub>	Санчуговский	110	<p>VI. Лесотундра (елово-кедрово-березовые редколесья, участие ксерофитов)</p> <p>VI. Редкостойные северотаежные леса (северные редколесья)</p> <p>VII. Лесотундра (елово-кедрово-березовые редколесья с участками ерниковой тундры; участие ксерофитов)</p>	<p>Редкостойные северотаежные леса (северные редколесья)</p> <p>Лесотундра (елово-кедрово-березовое редколесье с участками ерниковой тундры; участие ксерофитов)</p>				
Q <sub>2t</sub>	Самаровский	190	<p>V. Арктическая пустыня (?)</p> <p>Южная кустарниковая тундра с участием ксерофитов</p> <p>IVб. Лесотундра (елово-кедрово-березовые редколесья)</p>	<p>VI. Арктическая пустыня (?)</p> <p>V. Типичная тундра</p> <p>IV. Южная тундра (ерники из кустарниковой березы, ксерофитные группировки)</p>	Березово-сосновые редколесья	<p>Еловые леса и болота</p> <p>Березово-кедровые леса</p> <p>Елово-кедровые леса</p>	<p>Кустарниковая тундра с участками степной растительности</p> <p>Тундростепи</p> <p>Березово-кедрово-еловые редколесья со степными участками</p> <p>Березовые редколесья со степными участками</p> <p>Тундростепи (елово-березовые редколесья, болота и степные участки)</p> <p>Тундра</p> <p>Лесотундра, еловые, березовые редколесья</p> <p>Тундра</p> <p>Лесотундра, еловые, березовые редколесья</p> <p>Тундра</p>	
Q <sub>2st</sub>								Тундростепи
Q <sub>2sm</sub>								Лесотундра
			<p>IVа. Северная тайга (березово-еловые леса с примесью кедра, сосны)</p>	<p>III. Лесотундра (березовые редколесья с большими участками кустарниковой тундры, с участием тундровых плаунов)</p>	Северная тайга	Еловые леса и болота	Лес елово-кедровый	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Q <sub>2</sub> tb	Тобольский	425	III. Средняя тайга в) елово-кедровые леса с участием пихты, березы, сосны; б) темнохвойные леса из кедра с участием ели, пихты, березы, с незначительным травянистым покровом; а) елово-кедровые леса с участием пихты, березы, сосны II. Северная тайга б) березово-еловые леса с участием кедра, сосны; а) елово-кедрово-березовые редколесья	Северная тайга (?)  II. Лесотундра (березовые редколесья с участками кустарниковой тундры)	Лесотундра	Южная тайга (сосново-березовые леса)  Северная тайга	Березово-сосновые леса  Степь с елово-березово-сосновыми лесами	Лес кедровый
			Q <sub>1</sub>	Древнеледниковый	500	I. Арктическая пустыня (?)	I. Арктическая пустыня (?)	Лесотундра
Доледниковый	700					Березовые редколесья со сфагновыми болотами Южнотаежные леса	Смешанные (таежные леса)	

Примечание. Таблица составлена по материалам С. А. Архипова и О. В. Матвеевой (1960, 1964), М. В. Барковой (1961), Е. Е. Гуртовой и С. Л. Троицкого (1968), В. А. Зубакова и Г. М. Левковской (1968), В. С. Волковой и Г. Ф. Букреевой (1970), М. Р. Вотях (1970), М. П. Гричук (1970), Т. П. Левниной (1970), А. И. Стрижовой (1970) и автора.

Мощная толща доказанцевских четвертичных осадков на Обском Севере откладывалась в разных физико-географических условиях. Нижняя и верхняя ее части, сложенные осадками различного облика, в том числе и мореноподобными неслоистыми слабо сортированными песчано-алеврито-глинисто-гравийно-галечными породами, образовались в условиях холодного климата, испытавшего на себе, по всей вероятности, влияние ледникового покрова. Большая, средняя часть толщи, сложенная в основном осадками морского генезиса (глинистыми алевритами и алевритистыми глинами, слоистыми, хорошо сортированными), формировалась в условиях климата, близкого к современному или даже несколько теплее его, т. е. в условиях межледниковья.

Сопоставление палинологических материалов, проведенное в пределах Обского Севера, а также привлечение данных изучения микрофауны и результаты литолого-петрографических исследований позволили предположительно ограничить возрастной диапазон доказанцевских отложений в изученных разрезах нижним, средним и частично верхним плейстоценом (раннечетвертичное оледенение, тобольское межледниковье, самаровское оледенение и послесамаровское время накопления салемаляских отложений).

Нижняя часть доказанцевских четвертичных отложений, наиболее полно представленная на юге района (Мужинский Урал, долина Оби) и сложенная породами мореноподобного облика, формировалась в условиях холодного климата, очевидно, под влиянием ледникового покрова. Выделенная условно фаза арктической пустыни по времени соответствует тильтимским и частично обским слоям В. И. Гудиной и полуйской свите Г. И. Лазукова, образовавшихся, по их мнению, в условиях ледового полярного бассейна во время раннечетвертичного оледенения и самого начала тобольского межледниковья.

Для тобольского межледниковья — времени формирования средней части доказанцевских четвертичных отложений — в южной части района удалось выявить фазы развития растительности, соответствующие началу и оптимуму межледниковья, и восстановить смену зональных ландшафтов за время полного климатического ритма. В северной части существовала лесотундра, сменявшаяся в конце межледниковья еще более разреженными островными лесами с широким участием ерниковых группировок, с тундровыми и альпийскими видами плаунов в нижнем ярусе. Можно предположить, что по крайней мере в оптимум межледниковья лесная зона продвинулась севернее современной границы на 300—400 км.

В верхних частях всех разрезов доказанцевских четвертичных отложений выделяется толща морских слабо сортированных глинисто-алевритистых осадков и песчано-алеврито-глинисто-галечно-гравийных

пород мореноподобного облика, отвечающих самаровскому оледенению. Анализ палинологических материалов дал возможность выделить фазы развития растительности, соответствующие первой и второй половине оледенения.

В послесамаровское время, соответствующее формированию морских плохо сортированных песчано-алеврито-глинистых осадков, берега бассейна около Мужинского Урала покрывала лесотундра. Для северной части района удалось проследить и последующее изменение растительности от лесотундры до редкостойной северной тайги, отразившее послесамаровское потепление.

Границы и объем намеченных В. И. Гудиной стратиграфических подразделений и выделенных нами палинологических зон совпадают только частично. Однако в общих чертах палинологические данные не противоречат результатам микрофаунистических исследований, а дополняют их.

Границы и объем литологических пачек и палинологических зон тоже не всегда совпадают, но общие тенденции в изменении климата и смене палеоландшафтов находили явное отражение и в изменении условий осадконакопления.

Изучение морских казанцевских отложений Западного Ямала дало возможность проследить основные этапы изменения растительности за это время. Сопоставление с данными по голоцену позволило отнести выделенные фазы к концу первой половины, к максимуму и ко второй половине межледниковья. Характер фаз свидетельствует о довольно мягких климатических условиях казанцевского времени и подтверждает намеченную ранее величину смещения границы леса на 500—600 км севернее современного положения.

Сопоставление спорово-пыльцевых диаграмм исследованного района с одновозрастными отрезками диаграмм по смежным территориям выявило сходство в изменении растительности. Для изученного отрезка времени наиболее четкие корреляции удалось установить между разрезами южной части Обского Севера и Тобольского Прииртышья.

В целом исследования автора позволили сделать ряд выводов относительно условий формирования и палеогеографической обстановки времени накопления дозырянских четвертичных отложений. Для более детального их расчленения и решения спорных стратиграфических вопросов необходимо разработать методику исключения из спектров переотложенных пыльцы и спор, которая поможет более объективно подходить к анализу палинологических данных и до некоторой степени устранил разногласия, касающиеся датирования некоторых четвертичных толщ.

- Абрамова Т. А.** Палинологическая характеристика современных отложений различного генезиса материкового побережья Сахалинского залива.— «Вестник МГУ», серия V, геогр., 1965, № 6.
- Алявдин Ф. А.** К вопросу о стратиграфии отложений верхнего отдела четвертичной системы Пур-Надымского водораздела и южной части Тазовского полуострова.— Инф. сб. ВСЕГЕИ, 1959, № 6.
- Алявдин Ф. А., Волкова В. С., Дибнер В. Д., Лаврова М. А., Польшкин Я. И., Пуминов А. П., Сакс В. Н., Стрелков С. А., Троицкий С. Л., Урванцев Н. Н., Хлебников В. К.** Особое мнение по вопросам стратиграфии четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Решения и труды Межвед. совещ. по до- раб. и уточн. стратигр. схем Западно-Сибирской низменности. М., Госгеолтехиздат, 1961.
- Анцимова Е. Н.** Флора и растительность района нижнего течения р. Кеми в среднем плиоцене (по данным палинологического анализа).— «Ботанический журнал», 1956, т. 41, № 7.
- Ананова Е. Н.** О переотложенных комплексах пыли.— «Бюлл. МОИП», отд. биологии, 1960а, т. 45, вып. 3.
- Ананова Е. Н.** Краткий очерк эволюции растительного покрова Русской равнины в неогене в связи с объемом четвертичного периода (по палинологическим данным).— В кн.: Палеогеография и стратиграфия четвертичных и третичных отложений. Л., Изд-во ЛГУ, 1960б.
- Ананова Е. Н.** О флоре и растительности Русской равнины в плиоцене (по палинологическим данным).— В кн.: Доклады сов. палинологов на Первой Международной палинологической конференции (Таксон, США). М., Изд-во АН СССР, 1962.
- Архипов С. А.** Палеогеография Западно-Сибирской низменности в антропогенном периоде. Опыт составления серии палеогеографических карт.— В кн.: Основные проблемы четвертичного периода. М., «Наука», 1965.
- Архипов С. А., Кулькова И. А.** Новые данные об олигоценовых и неогеновых отложениях Чулымско-Енисейской впадины.— «Геол. и геофиз.», 1965, № 12.
- Архипов С. А., Матвеева О. В.** Спорово-пыльцевые спектры досамаровских отложений антропогена ледниковой зоны приенсейской части Западно-Сибирской низменности.— «Докл. АН СССР», 1960, т. 135, № 6.
- Архипов С. А., Матвеева О. В.** Спорово-пыльцевые спектры и некоторые вопросы стратиграфии морских четвертичных отложений низовьев р. Енисей.— В кн.: Четвертичная геология, геоморфология и палеогеография Сибири. Новосибирск, изд. ИГГ СО АН СССР, 1964.
- Баркова М. В.** Палинологическая характеристика четвертичных отложений района Усть-Порта.— В кн.: Палеонтология и биостратиграфия Советской Арктики. 1961. (Тр. НИИГА, т. 124, вып. 2.)
- Боч С. Г.** Четвертичные отложения северо-западной части Западно-Сибирской низменности и вопросы их корреляции.— В кн.: Тр. Межведомственного совещания по стратиграфии Сибири. Л., Гостоптехиздат, 1957.
- Волкова В. С.** Четвертичные отложения низовьев Иртыша и их биостратиграфическая характеристика. Новосибирск, «Наука», 1966а.
- Волкова В. С.** Колебания климата в истории формирования растительности в плиоцен-четвертичное время в Западной Сибири по данным палинологии.— В кн.: Палинология Сибири. М., «Наука», 1966б.
- Волкова В. С.** Становление и динамика растительных зон Западной Сибири в плиоцене и четвертичном периоде.— В кн.: Проблемы четвертичной геологии Сибири. М., «Наука», 1969.
- Волкова В. С., Букреева Г. Ф.** Спорово-пыльцевая характеристика основных разрезов позднплиоценовых и четвертичных отложений (Тобольское Прииртышье).— В кн.: История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низ-

- менности в позднеплиоценовое и четвертичное время. М., «Наука», 1970. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 92.)
- Волкова В. С., Панова Л. А.** Строение и палинологическая характеристика основных разрезов правого берега Иртыша.— В кн.: Четвертичная геология, геоморфология и палеогеография Сибири. Новосибирск, изд. ИГГ СО АН СССР, 1964.
- Вотах М. Р.** Разрез четвертичных отложений у с. Вертикос (Висков яр) на р. Оби.— В кн.: Четвертичная геология и геоморфология Сибири. 1962. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 27.)
- Вронский В. А., Панов Д. Р.** Состав и распределение пыльцы и спор в поверхностном слое морских осадков Средиземного моря.— «Докл. АН СССР», 1963, т. 153, № 2.
- Гитерман Р. Е., Голубева Л. В.** История развития растительности Восточной Сибири в антропогене.— В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М., «Наука», 1965а.
- Гитерман Р. Е., Голубева Л. В., Заклинская Е. Д., Коренева Е. В.** Особенности растительного покрова казанцевского межледниковья Сибири.— «Докл. АН СССР», 1963, т. 152, № 4.
- Гитерман Р. Е., Голубева Л. В., Коренева Е. В., Матвеева О. В.** Перигляциальная растительность Сибири.— В кн.: Корреляция антропогенных отложений Северной Евразии. М., «Наука», 1965б.
- Голубева Л. В.** К вопросу о значении определения пыльцы видов рода *Betula* L. для целей стратиграфии четвертичных отложений.— «Докл. АН СССР», 1957, т. 114, № 3.
- Голубева Л. В.** Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений северо-западной части Западно-Сибирской низменности.— «Тр. ГИН АН СССР», 1960, вып. 31.
- Голубева Л. В.** О типах перигляциальной растительности плейстоцена Восточной Сибири.— «Докл. АН СССР», 1964, т. 155, № 4.
- Гольберт А. В., Гудина В. И., Левковская Г. М.** Некоторые особенности минералогического состава и условий образования морских четвертичных отложений на севере Западной Сибири.— В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М., «Наука», 1965.
- Гричук В. П.** Опыт характеристики состава пыльцы в современных отложениях различных растительных зон европейской части СССР.— «Проблемы физической географии», 1941, вып. II.
- Гричук В. П.** Нижняя граница четвертичного периода (системы) и ее стратиграфическое положение на Русской равнине.— В кн.: Работы по спорово-пыльцевому анализу. М., Изд-во АН СССР, 1959. («Тр. ИГ АН СССР», т. LXXVII.)
- Гричук В. П.** Проблема границы между четвертичной и третичной системами в свете палеоботанических данных.— В кн.: О границе между четвертичным (антропогенным) и неогеновым периодами. М., Изд-во АН СССР, 1962, («Тр. КИЧП», т. XX.)
- Гричук В. П.** Гляциальные флоры Русской равнины.— В кн.: Значение палинологич. анализа для стратигр. и палеофлористики. М., «Наука», 1966.
- Гричук В. П.** Гляциальные флоры и их классификация.— В кн.: Последний ледниковый покров на северо-западе европ. части СССР. М., «Наука», 1969.
- Гричук М. П.** Опыт выделения различных генераций пыльцы по степени ее метаморфизма в межстадиальных отложениях у с. Ильинского.— Палеогеогр. сб. 1, Изд-во МГУ, 1950.
- Гричук М. П.** К применению метода спорово-пыльцевого анализа в Сибири.— «Научные доклады высшей школы» (геол.-географ. науки), 1959, № 1.
- Гричук М. П.** Основные черты изменения растительного покрова Сибири в течение четвертичного периода.— В кн.: Палеогеография четвертичного периода СССР. М., Изд-во МГУ, 1961.
- Гричук М. П.** Спорово-пыльцевая характеристика основных разрезов позднеплиоценовых и четвертичных отложений. Томское Приобье.— В кн.: История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднеплиоценовое и четвертичное время. М., «Наука», 1970. («Тр. ИГГ СО АН СССР», вып. 92.)
- Гричук М. П., Гричук В. П.** О приледниковой растительности на территории СССР.— В кн.: Перигляциальные явления на территории СССР. М., Изд-во МГУ, 1960.
- Губонина З. П.** Предварительные данные палеоботанического изучения плейстоценовых отложений Западной Сибири.— «Тр. ИГ АН СССР», 1959, вып. 77.
- Гудина В. И.** Фораминиферы и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Сибири. М., «Наука», 1966.
- Гудина В. И.** Морской плейстоцен Сибирской равнины. Фораминиферы Енисейского севера.— «Тр. ИГГ СО АН СССР», 1969, вып. 63.
- Гудина В. И., Гольберт А. В.** Стратиграфия морского плейстоцена Северной Сибири по фораминиферам.— В кн.: Проблемы четвертичной геологии Сибири. М., «Наука», 1969.
- Гуртовая Е. Е., Троицкий С. Л.** К палинологической характеристике сангомпанских отложений Западного Ямала.— В кн.: Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. М., «Наука», 1968.
- Дорофеев П. И.** Плиоценовые флоры Башкирии и их сопоставление с флорами Западной Европы.— В кн.: Кайнозой Башкирского Предуралья. М., «Недра», 1965, т. II, ч. 2.

- Жежель О. Н.** Спорово-пыльцевые комплексы из верхнеэоценовых и олигоценовых отложений Северного Устья и Северного Приаралья.— Автореф. канд. дисс. Л., 1968.
- Загорская Н. Г., Яшина З. И., Слободин В. Я., Левина Ф. М., Белевич А. М.** Морские неоген(?)—четвертичные отложения нижнего течения р. Енисея. М., «Недра», 1965.
- Загорская Н. Г., Суздальский О. В.** Корреляция разрезов плиоцена и плейстоценовой зоны трансгрессии и основные этапы геологической истории бассейна р. Печоры и Западной Сибири.— В кн.: Материалы к проблемам геологии позднего кайнозоя. Л., изд. НИИГА, 1970.
- Зайонц И. Л., Крапивнер Р. Б.** Стратиграфическое расчленение ямальской серии в свете новых данных.— В кн.: Сборник статей по геол. и инженерной геологии. 1967, вып. 6.
- Заклинская Е. Д.** Материалы к изучению состава современной растительности и ее спорово-пыльцевых спектров для целей биостратиграфии четвертичных отложений (широколиственный и смешанный лес).— «Тр. ИГН АН СССР», 1951, вып. 127 (серия геол., № 48).
- Захаров Ю. Ф.** Плейстоцен Северного Зауралья.— В кн.: Стратиграфия четвертичных (антропогенных) отложений Урала. М., «Недра», 1965а.
- Захаров Ю. Ф.** Четвертичные отложения Нижнего и Среднего Приобья Северного Зауралья и их корреляция.— В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М., «Наука», 1965б.
- Земцов А. А.** Некоторые данные о минералогическом составе отложений мезокайнозоя бассейнов рр. Таза и Турухана.— «Науч. докл. высшей школы», геол.-географ. науки, 1959, № 1.
- Зубаков В. А.** Шельфово-ледниковая формация Западной Сибири.— «Бюлл. КИЧП», 1968, № 34.
- Зубаков В. А., Левковская Г. М.** Стратиграфия новейших отложений низовьев р. Оби.— В кн.: Четвертичная геология и геоморфология Сибири. Ч. 1. Новосибирск, «Наука», 1968.
- Коренева Е. В.** Спорово-пыльцевой анализ донных отложений Охотского моря.— «Тр. ин-та океанологии АН СССР», 1957, т. 22.
- Коренева Е. В.** Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений северо-восточной части Западно-Сибирской низменности.— «Тр. ГИН АН СССР», 1960, вып. 31.
- Коренева Е. В.** Споры и пыльца из донных отложений западной части Тихого океана.— «Тр. ГИН АН СССР», 1964, вып. 109.
- Коренева Е. В.** Маринопалинологические исследования в СССР.— В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М., «Наука», 1966.
- Криштофович А. Н.** Избранные труды, т. I. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Крылов Г. В.** Леса Западной Сибири. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Кузин И. Л.** Новейшая тектоника и ее проявление на северо-западе Западно-Сибирской низменности.— «Тр. ВНИГРИ», 1960, вып. 158.
- Кузин И. Л.** О плиоценовом возрасте четвертичных отложений северных районов Западно-Сибирской низменности и Русской равнины.— «Тр. ВНИГРИ», 1963, вып. 220, геологический сборник, № 8.
- Кузин И. Л., Рейнин И. В., Чочиа Н. Г.** Основные черты палеогеографии четвертичного периода на территории Западно-Сибирской низменности.— «Тр. ВНИГРИ», 1961, вып. 186.
- Кузин И. Л., Чочиа Н. Г.** Проблема оледенений Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М., «Наука», 1965.
- Кузнецова Т. А.** К характеристике флоры акчагыльских отложений нижней Камы и Куйбышевско-Саратовского Заволжья.— «Докл. АН СССР», 1959, т. 129, № 4.
- Кулаков Ю. Н.** Основные черты геоморфологии северной части Западно-Сибирской низменности.— «Тр. НИИГА», т. 107, 1959.
- Куприянова Л. А.** Исследование пыльцы и спор с поверхности почвы из высокоширотных районов Арктики.— «Ботанический журнал», 1951, т. 36, № 3.
- Лаврова М. А., Троицкий С. Л.** Межледниковые трансгрессии и климаты четвертичного периода.— В кн.: Международный геологический конгресс, XXI сессия. Доклады советских геологов. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Лазуков Г. И.** К вопросу о стратиграфическом расчленении четвертичных отложений бассейна нижней Оби.— В кн.: Тр. Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. Л., Гостоптехиздат, 1957.
- Лазуков Г. И.** Возраст морских четвертичных отложений и основные этапы развития севера Западной Сибири.— В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М., «Наука», 1965.
- Лазуков Г. И.** Антропоген северной половины Западной Сибири (стратиграфия). М., Изд-во МГУ, 1970.
- Лазуков Г. И., Рейнин И. В.** Стратиграфия четвертичных отложений Обско-Пуровского междуречья.— В кн.: Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Л., Гостоптехиздат, 1961.
- Лазуков Г. И., Соколова Н. С.** Некоторые вопросы палеогеографии четвертичных отложений низовий Оби.— В кн.: Ледниковый период на территории европейской части СССР и Сибири. М., Изд-во МГУ, 1959.

- Левина Т. П.** Спорowo-пыльцевая характеристика основных разрезов позднелиценовых и четвертичных отложений. Приенисейская часть низменности.— В кн.: История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелиценовое и четвертичное время. М., «Наука», 1970. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 92.)
- Левина Ф. М.** Палинологическая характеристика четвертичных отложений района Обской и Тазовской губ.— «Тр. НИИГА», 1961, т. 124.
- Левковская Г. М.** Современные представления о способах подсчета результатов спорowo-пыльцевого анализа четвертичных отложений и построении диаграмм.— В кн.: Проблемы палеогеографии. Л., Изд. ЛГУ, 1965а.
- Левковская Г. М.** Стратиграфия голоценовых отложений севера Западной Сибири по данным спорowo-пыльцевого анализа.— В кн.: Проблемы палеогеографии. Л., Изд-во ЛГУ, 1965б.
- Левковская Г. М.** Закономерности распределения пыльцы и спор в современных и голоценовых отложениях севера Западной Сибири.— Автореф. канд. дисс. Л., 1967.
- Мальгина Е. А.** Опыт сопоставления распространения пыльцы некоторых древесных пород с их ареалами в пределах европейской части СССР.— «Материалы по геоморфологии и палеогеографии», 1950, № 3.
- Мальгина Е. А.** Спорowo-пыльцевые спектры поверхностных проб из различных географических зон Поволжья.— «Материалы по геоморфологии и палеогеографии», 1952. т. 52, вып. 7.
- Маласова Е. С., Спиридонова Е. А.** Метод спорowo-пыльцевого анализа.— В кн.: Геология четвертичных отложений северо-запада европейской части СССР. Л., «Недра», 1967.
- Матвеева О. В.** Основные спорные вопросы применения спорowo-пыльцевого анализа для расчленения антропогенных отложений Западной Сибири.— В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М., «Наука», 1965.
- Немкова В. К.** Растительность Южного (Башкирского) Предуралья в кинельское время.— Автореф. канд. дисс. М., 1964.
- Немкова В. К.** Изменения состава флор и типов растительности Южного Предуралья в кинельское время.— В кн.: Кайнозой Башкирского Предуралья. М., «Недра», 1965а, т. II, ч. 2.
- Немкова В. К.** Состояние изученности и стратиграфическое сопоставление плиценовых флор юго-востока европейской части СССР.— В кн.: Кайнозой Башкирского Предуралья. М., «Недра», 1965б, т. II, ч. 2.
- Немкова В. К.** Переотложенные пыльца и споры в кинельских отложениях Предуралья.— В кн.: Кайнозой Башкирского Предуралья. М., «Недра», 1965в, т. II, ч. 2.
- Никитин В. П.** Четвертичные флоры Западной Сибири (семена и плоды).— В кн.: История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелиценовое и четвертичное время. М., «Наука», 1970. (Тр. ИГГ СО АН СССР», вып. 92.)
- Николаев В. А.** Геоморфологическое районирование Западно-Сибирской низменности.— «Тр. ИГГ СО АН СССР», 1962, вып. 27.
- Ошуркова М. В.** Описание пыльцы некоторых видов рода береза, произрастающих на территории СССР.— «Проблемы ботаники», 1959, № 4.
- Панова Л. А.** Палеогеновые комплексы спор и пыльцы Западно-Сибирской низменности, их значение для стратиграфии.— Автореф. канд. дисс. Л., 1967.
- Пермяков А. И.** Особенности формирования спорowo-пыльцевых спектров современных континентальных осадочных отложений (на примере бассейна р. Енисей). Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1964. («Тр. ИГГ СО АН СССР», вып. 25).
- Петрова Е. А.** Встречаемость пыльцы широколиственных пород в спорowo-пыльцевых спектрах голоценовых торфяников севера Западной Сибири на широте г. Салехарда.— «Бюлл. МОИП», отдел геол., 1963, т. 38, вып. 3.
- Покровская И. М.** Основные этапы развития растительности на территории СССР в третичное время.— «Ботанический журнал», 1956, т. 33, № 2.
- Покровская И. М.** О нижней границе четвертичной системы по палеоботаническим данным.— В кн.: Материалы по четвертичной геологии и геоморфологии. М., Госгеолтехиздат, 1961.
- Покровская И. М., Панова Л. А.** Палинологические комплексы четвертичных отложений северной части Западно-Сибирской низменности.— Тр. Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. Доклады по стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений. Л., Гостоптехиздат, 1957.
- Попов А. И.** Некоторые вопросы палеогеографии четвертичного периода в Западной Сибири.— «Вопросы географии», 1949, сб. 12.
- Попов А. И.** Четвертичный период в Западной Сибири.— В кн.: Ледниковый период на европейской части СССР и в Сибири. М., Изд-во МГУ, 1959.
- Ревердатто В. В.** Основные моменты развития послетретичной флоры Средней Сибири.— «Советская ботаника», 1940, № 2.
- Ревердатто В. В., Куминова А. В., Соболев Л. Н.** Растительность.— В кн.: Западная Сибирь. М., Изд-во АН СССР, 1963.

- Рейнин И. В., Лазуков Г. И., Левковская Г. М.** Итоги изучения четвертичных отложений севера Западно-Сибирской газоносной провинции.— «Тр. ВНИГРИ», 1963, вып. 225.
- Сакс В. Н.** Четвертичные отложения северной части Западно-Сибирской низменности и Таймырской депрессии.— «Тр. НИИГА», 1951, т. 14.
- Сакс В. Н.** Четвертичный период в Советской Арктике. Изд. 2-е.— «Тр. НИИГА», 1953, т. 77.
- Сладков А. Н.** Введение в спорово-пыльцевой анализ. М., «Наука», 1967.
- Соколов В. Н.** Северная часть Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Четвертичные отложения Советской Арктики. М., Госгеолтехиздат, 1959.
- Соколов В. Н.** Геология и перспективы нефтегазоносности арктической части Западно-Сибирской низменности.— «Тр. НИИГА», 1960, т. 100.
- Соколова Н. С.** Палеоботаническая характеристика четвертичных отложений бассейна нижней Оби.— В кн.: Палеогеография четвертичного перисада. М., Изд-во МГУ, 1965а.
- Соколова Н. С.** Современные спорово-пыльцевые спектры аллювия р. Оби в районе пос. Березово.— «Вестник МГУ», серия 5, геогр., 1965б, № 6.
- Соколова Н. С.** Основные этапы развития растительности бассейна нижней Оби в плейстоцене (по палинологическим данным).— Автореф. канд. дисс. М., 1970.
- Сочава В. Б., Городков Б. Н.** Арктические пустыни и тундры.— В кн.: Растительный покров СССР. Пояснительный текст к геоботанической карте СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1956, т. 1.
- Стрелков С. А., Сакс В. Н., Архипов С. А., Волкова В. С.** Проблемы четвертичных оледенений Сибири. М., «Наука», 1966.
- Стрижова А. И.** Спорово-пыльцевая характеристика основных разрезов позднеплиоценовых и четвертичных отложений. Восточная часть Обь-Иртышского междуречья (Среднее Приобье).— В кн.: История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднеплиоценовое и четвертичное время. М., «Наука», 1970. (Тр. ИГГ СО АН СССР, вып. 92.)
- Тихомиров Б. А.** Данные о заносе пыльцы древесных пород к северу от лесной границы.— «Докл. АН СССР», 1950, т. 71, № 4.
- Троицкий С. Л.** Основные закономерности изменения состава фауны по разрезам морских межморенных слоев Усть-Енисейской впадины и Нижне-Печерской депрессии.— «Тр. ИГГ СО АН СССР», 1964, вып. 9.
- Троицкий С. Л.** Четвертичные отложения и рельеф равнинных побережий Енисейского залива и прилегающей части гор Бырранга. М., «Наука», 1966.
- Троицкий С. Л.** Общий обзор морского плейстоцена Сибири.— В кн.: Проблемы четвертичной геологии Сибири. М., «Наука», 1969.
- Шацкий С. Б.** Стратиграфия четвертичных отложений северо-восточной части Западно-Сибирской низменности.— «Материалы Западно-Сибирской КИЧП при Томском университете», 1956, вып. 1.
- Шумилова Е. В., Троицкий С. Л.** Литолого-петрографическая характеристика четвертичных отложений западной части полуострова Ямал.— В кн.: Четвертичная геология и геоморфология Сибири. Ч. II. Новосибирск, «Наука», 1969.
- Ятайкин Л. М.** Переотложенная пыльца и применение корреляционного метода в целях ее распознавания.— В кн.: Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор. М., «Наука», 1964.
- Muller J.** Palynology of recent Orinoco delta and Shelf sediments.— «Rept. Orinoco Shelf Expedit.», 1959, v. 5, № 1.
- Pettersson H.** Three sediments cores from the Tyrrhenian sea.— Göteborg. Kungl. Vetensk. oc. Vitterhats Samhalls Hardlung Sjatte Föligen, ser. B., Göteborg, 1948, B. 5, № 13.
- Stanley E. A.** The problem of reworked pollen and Spores in marine sediments. Marine Geol., 1966, v. 4.
- Stanley E. A.** Marine palynology.— Oceanogr., Mat. Biol. Ann., 1969, Rev. 7.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

Введение . . . . .	5
Глава I. <b>Общие сведения</b> . . . . .	6
Географическое положение, основные черты рельефа . . . . .	—
Климат, почвы, растительность . . . . .	—
Краткие сведения о геологии района . . . . .	8
Глава II. <b>Краткий обзор существующих стратиграфических представлений</b> . . . . .	9
Глава III. <b>Палинологическая изученность</b> . . . . .	12
Глава IV. <b>Методы исследования</b> . . . . .	15
Методика обработки образцов, микроскопирование . . . . .	—
Подсчет пыльцы и спор и графическое изображение результатов . . . . .	—
Особенности интерпретации спорово-пыльцевых спектров на севере Западно-Сибирской равнины . . . . .	16
Глава V. <b>Анализ материалов по разрезам</b> . . . . .	18
Доказанцевские отложения . . . . .	—
Район Мужинского Урала . . . . .	—
Район Салехард — Яр-Сале . . . . .	34
Казанцевские отложения (Западный Ямал) . . . . .	49
Глава VI. <b>Сопоставление разрезов Обского Севера и смежных территорий по палинологическим данным</b> . . . . .	58
Доказанцевские отложения . . . . .	59
Приенисейская часть равнины . . . . .	—
Тобольское Прииртышье . . . . .	60
Среднее Приобье . . . . .	61
Казанцевские отложения . . . . .	62
Глава VII. <b>История развития растительности</b> . . . . .	63
Заключение . . . . .	69
Литература . . . . .	71

Замеченные опечатки

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
28	19 снизу	свободной	сводной

Е. Е. Гуртова я. «Расчленение дозырянских четвертичных отложений Обского Севера»