

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

---

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ  
РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
ВНЕЛЕДНИКОВОЙ ЗОНЫ  
ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ  
НИЗМЕННОСТИ  
В ПОЗДНЕПЛИОЦЕНОВОЕ  
И ЧЕТВЕРТИЧНОЕ  
ВРЕМЯ

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR  
SIBIRIAN BRANCH

---

TRANSACTION OF THE INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS  
Volume 92

HISTORY  
OF THE EVOLUTION  
OF THE VEGETATION  
OF THE EXTRAGLACIAL  
REGION  
IN LATE PLIOCENE  
AND QUATERNARY  
TIME

PUBLISHING OFFICE  
«NAUKA»  
Moscow 1970

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 92

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ  
РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
ВНЕЛЕДНИКОВОЙ ЗОНЫ  
ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ  
НИЗМЕННОСТИ  
В ПОЗДНЕПЛИОЦЕНОВОЕ  
И ЧЕТВЕРТИЧНОЕ ВРЕМЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«НАУКА»  
Москва 1970

УДК 551.782.23+551.79 : 561 (571.1)

**История развития растительности вледниковой зоны  
Западно-Сибирской низменности в позднеплиоценовое  
и четвертичное время.** Труды Института геологии и  
геофизики, вып. 92, 1970 г.

Приведено краткое описание геологического строения четвертичных семенных флор территории по основным стратонам, дана характеристика спорово-пыльцевых комплексов. Разобраны вопросы методики спорово-пыльцевого и карпологического анализов. На основании изучения палеоботанических данных дана история развития растительности и корреляции четвертичных отложений вледниковой зоны Западно-Сибирской низменности.

Таблиц 9. Библ. 357 назв. Иллюстраций 74.

Ответственный редактор

член-корреспондент АН СССР

В. Н. САКС

## ВВЕДЕНИЕ

---

Настоящая работа обобщает палеоботанический материал, главным образом по четвертичным отложениям, накопившийся за последние 15 лет (результаты спорово-пыльцевого и карпологического анализов). Авторы полагают, что материал, собранный в различных учреждениях (Институт геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирское геологическое управление, Московский университет и др.), ознакомит геологов и палеогеографов с историей развития растительности и флоры четвертичного периода на юге Западно-Сибирской низменности; поможет выявить особенности применения палеоботанических методов для целей стратиграфии и палеогеографии плейстоцена, а также позволит наметить направление дальнейших палеоботанических исследований, которые смогли бы более эффективно использоваться для решения геологических и палеогеографических задач.

В работе впервые рассматривается наиболее существенная часть материалов и результатов спорово-пыльцевого и карпологического анализов, так как они часто относятся к одним и тем же отложениям. Следует отметить, что, несмотря на достаточно широкое применение палеоботанических методов, история флоры и растительности Западной Сибири еще недостаточно выявлена.

Обзор палеоботанических данных по серии разрезов, расположенных в различных географических зонах Западной Сибири, позволяет авторам проследить развитие растительности не только во времени, но и в пространстве. Каждый район внеледниковой зоны рассматривается в единстве со всеми районами Западно-Сибирской низменности, так как все события (оледенение и морские трансгрессии), которые совершались на ее территории в течение четвертичного периода, несомненно оказали существенное влияние на развитие флоры и растительности.

Необходимо отметить, что применение результатов спорово-пыльцевого анализа связано с некоторыми трудностями. Так, преобладание аллювиальных и озерных отложений и расположение большей части территории вблизи края ледника максимального оледенения в значительной мере определило своеобразие состава, способа захоронения и распределение растительных остатков. Широкое распространение рыхлых палеогеновых и неогеновых осадков, явившихся материалом для формирования почти всех четвертичных отложений, привело к постоянному присутствию в последних переотложенных пыльцы и спор. Это особенно затрудняет получение уверенных выводов по истории развития растительности, в связи с чем возникла необходимость постановки методических работ.

Методическим вопросам посвящены специальные разделы, так как геологи при самостоятельной интерпретации палеоботанических материа-

лов часто не учитывают закономерности распределения растительных остатков в разных типах отложений и историю формирования состава растительности, а также степень ее адекватности по отношению к составу растительности современных зон. Последнее приводит к недостаточной обоснованности реконструкций растительного покрова или попытке объяснить несоответствие палеоботанических и геологических выводов перераспределением растительных остатков и т. д. Пути преодоления указанных трудностей намечаются в карпологическом и в спорово-пыльцевом анализе.

Приведенные в монографии результаты анализов выполнены в разные годы, с различной степенью детальности, как в отношении частоты отбора образцов, так и количества определений растительных остатков. Авторы рассматривают только часть фактического материала, более половины которого ранее не было опубликовано. Перечень спорово-пыльцевых диаграмм по основным разрезам приведен в приложении и показан на карте.

Все спорово-пыльцевые диаграммы имеют приблизительно одинаковый горизонтальный масштаб. По сравнению с обычно принятым этот масштаб уменьшен в четыре раза, однако авторы предпочли его, стремясь отразить наиболее полный состав растительности.

В написании работы приняли участие большой коллектив сибирских палеоботаников и палеоботаник МГУ — М. П. Гричук. Общие вопросы, включающие палеоботаническую изученность и закономерности формирования спорово-пыльцевых спектров, написаны М. П. Гричук, строение четвертичных отложений страторайонов — В. С. Волковой, которой приведены также спорово-пыльцевые характеристики основных разрезов Тобольского Прииртышья, Омско-Павлодарского Прииртышья и Ишимской степи и написан раздел «Корреляция разрезов четвертичных отложений по палеоботаническим данным». Спорово-пыльцевые характеристики разрезов других страторайонов написаны: по Среднему Приобью — А. И. Стрижовой, Томскому Приобью — М. П. Гричук, по району Барабы — Г. Ф. Букреевой и В. П. Полещук. Степному Приобскому плато — М. Р. Вотах, приенисейской части низменности — Т. П. Левиной. Материалы по четвертичным семенным флорам юга Западной Сибири обобщены В. П. Никитиным. История развития растительности написана М. П. Гричук при участии всех палинологов.

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

---

### Палеоботаническая изученность позднеплиоценовых и четвертичных отложений

Прежде чем перейти к изложению современных представлений об истории развития растительности Западной Сибири в антропогене, следует кратко остановиться на наиболее важных трудах наших предшественников.

В связи с освоением Сибири и изучением ее природных богатств в XIX веке начали быстро накапливаться данные о видовом составе и распределении сибирской флоры. Крупнейший исследователь флоры Западной Сибири П. Н. Крылов писал: «Чтобы достаточно оценить картину, рисуемую растительным покровом, одевающим какую-либо страну, еще недостаточно знать состав этого покрова, существующее в нем распределение форм и их группировку, словом, ограничиваться лишь внешней стороной картины, необходимо также разобраться и во всех упомянутых условиях, определяющих тот или иной склад ее, и лишь тогда мы можем добраться до ее внутреннего смысла... Разбираясь в тех путях, какими шло переселение растительных форм, отыскивая центры их происхождения и сопоставляя полученные данные с фактами исторической геологии, мы тем самым можем установить связь современной растительности с флорой предшествующих геологических периодов». П. Н. Крылов (1891, 1898, 1919), а позднее и его ученики пришли к важным выводам о происхождении отдельных видов и растительных формаций на территории Западной Сибири. Так, П. Н. Крылов первый отметил большую древность елово-пихтовой тайги в Западной Сибири, открыл реликтовый остров липовых лесов на Алтае. Он писал, что ассоциация — формация широколиственного леса, хотя играет невидную роль в растительном покрове губернии, «тем не менее присутствие ее в нем является весьма важным и интересным фактом, бросающим свет на историю всей сибирской флоры». В своих работах П. Н. Крылов (1916) касался также вопроса взаимоотношения леса и степи.

Палеоботанические данные об истории развития растительного покрова Западной Сибири впервые были получены В. Н. Сукачевым (1910) в результате изучения ископаемых растительных остатков из четвертичных отложений, слагающих высокие берега Иртыша близ с. Демьянского. Здесь в отложениях, залегающих на высоте 150—250 см от уреза реки, Сукачевым были обнаружены остатки *Betula nana*, *Salix polaris*, *S. herbacea*, *Dryas octopetala*, *Pachypleurum alpinum*, которые позволили предполагать произрастание арктической флоры в центральной части Западно-Сибирской низменности в один из отрезков четвертичного периода.

В 1931—1937 гг., во время работ фитопаалеонтологической экспедиции по Иртышу, Оби, Тыму и Васюгану ископаемая арктическая фло-

ра была найдена В. Н. Сукачевым уже в нескольких пунктах. В бассейне р. Оби горизонты с арктической флорой чередовались с горизонтами, содержащими флору, аналогичную современной. В частности, у с. Демьянского (на Иртыше) арктическая флора найдена в прослойках, которые не содержат переотложенных третичных растительных остатков. Таким образом, подтвердилось предположение о произрастании арктической флоры в центральной части низменности, а следовательно, — факт сильного похолодания и смены растительного покрова.

В. Н. Сукачев первый применил метод пыльцевого анализа к изучению плейстоценовых отложений Сибири. В 1922 г. им были опубликованы результаты пыльцевого анализа нескольких погребенных торфяников на севере Западно-Сибирской низменности и сделаны выводы о наличии в прошлом в Западной Сибири климата более теплого, чем современный, о смещении в голоценовом климатическом оптимуме границы лесов на север и о современном надвигании тундры на лес и леса на степи. Эти заключения были подтверждены в последующие годы множеством фактов, полученных различными исследователями.

Выводы В. Н. Сукачева о чередовании отрезков времени с различным климатом, установленный факт произрастания арктической флоры в центре низменности, предположение о существовании более чем одного оледенения в Западной Сибири, а также о смещении растительных зон к югу в голоцене (в эпоху потепления) не потеряли своего значения до настоящего времени.

В 1931 г. была опубликована работа В. И. Баранова и М. Н. Смирнова «Пихтовая тайга на предгорьях Алтая», в которой путем флорогенетического анализа вскрывается реликтовый характер черны и черные лесов с широколиственными породами и сопутствующими им видами травянистых растений. Позднее, в 1934, 1938, 1941 гг., детальному анализу реликтовых третичных элементов во флоре Сибири были посвящены работы М. М. Ильина. Эти работы, как и вышеуказанные, имеют большое значение для понимания истории развития лесов Западной Сибири. Палеоботанические данные, как видно далее, подтверждают факт более широкого распространения пихтовых лесов в Западной Сибири в отдельные отрезки плейстоцена, а также позволяют предполагать распространение широколиственных пород в южной части Западно-Сибирской низменности (установлено в южной части Восточной Сибири) в межледниковые эпохи.

Огромное значение для реконструкции истории флоры и растительного покрова Западной Сибири, и, в частности ее южной части, имеют работы И. М. Крашенинникова.

С выводами (изложены ниже) И. М. Крашенинникова об истории развития флоры и растительности Евразии во многом согласуются взгляды В. Н. Сукачева, Е. М. Лавренко, Д. И. Литвинова, Ю. Д. Клеопова, В. В. Ревердатто и других исследователей.

По представлениям И. М. Крашенинникова (1919, 1927, 1937, 1939), современная флора — «плейстоценовый флористический комплекс» — Южного Урала и южной части Западно-Сибирской низменности сложилась в результате влияния неоднократных похолоданий, при образовании ледниковых покровов на севере низменности и миграции большой группы растений с севера низменности, из Восточной и Южной Сибири (ангаро-алтайского центра). Этот комплекс пришел на смену более древнему лесному третичному комплексу. Постепенно деградировали третичные широколиственные леса, завоевали господство хвойные и мелколиственные леса, а также своеобразный тип травянистой растительности, сложившийся из дериватов древних лесных и луговых форм и иммигрантов из арктических областей и высоких гор. Пространственное перераспределение различных растительных формаций в южной части



Западно-Сибирской низменности сводилось к господству то одних, то других формаций. В ледниковые эпохи, в холодные и континентальные периоды, за пределами ледникового покрова должна была господствовать, по мнению И. М. Крашенинникова, «бореально-ксерофильная» группа растений, свойственная перегляциальным областям, а именно — сосново-лиственничные и березовые лесостепи, солончаковые луга и болота, а также лугостепи (перегляциальные степи). В межледниковые эпохи, в сухие и относительно теплые периоды, шло глубокое проникновение степных элементов из южной части низменности на север, а также некоторых ксерофитов из районов Средней Азии в юго-западную часть низменности. В фазы, когда климат был достаточно влажным и умеренно теплым, было возможным распространение дуба и липы (как примеси в березовых и сосновых лесах широколиственных пород из убежищ на Южном Урале и Алтае). Однако господство широколиственных лесов после третичного периода не восстанавливалось. При ослаблении континентальности на Урале и в Западно-Сибирской низменности на территориях, занятых ранее сосной, лиственницей и березой, более широко распространялись ель, пихта и кедр.

Оптимальные условия межледниковых эпох в Сибири, по мнению И. М. Крашенинникова, отличались от соответствующих европейских тем, что климат межледниковых эпох оставался более континентальным и приближался к современному. (Эти представления сложились у автора отчасти под впечатлением выводов П. А. Никитина и В. Н. Сукачева.)

И. М. Крашенинников считал, что руководящей задачей историка флоры и растительности должен являться планомерный анализ всех исторических наслоений в местном растительном покрове, с учетом их вероятного значения для каждого этапа развития, возможностей сохранения отдельных форм и причин перехода последних в реликтовое состояние.

Большое значение для познания истории флоры и растительности Западной Сибири имеют работы основателя советской палеокарпологии школы П. А. Никитина. Им были изучены сотни ископаемых семенных флор самых различных районов низменности; часть материалов была опубликована в отдельных работах (Никитин, 1935, 1936, 1938, 1939, 1940), часть приведена в статьях и монографиях различных авторов (Православлев, 1933; Ильин, 1936; Нагорский, 1941, 1962; Николаев, 1962, и др.), однако многие исследования остались неопубликованными.

Основные выводы, сделанные П. А. Никитиным в отношении истории флоры и растительности Западно-Сибирской низменности.

1. Современная флора Западной Сибири сформировалась (по преимуществу автохтонно) уже к концу неогена. На протяжении четвертичного периода состав флоры Сибири существенно не менялся; лишь немногие виды вымерли (*Azolla interglacialica*, *Tournefortia complicata*, *Bunias sukaczewii*) или покинули территорию низменности (*Najas tenuissima*, *N. graminea*, *Potamogeton asiaticus*, *Heleocharis ovata* и др.).

2. Растительность этой территории отнюдь не оставалась неизменной. Прежде всего, отмечал П. А. Никитин, «привычки» растений (их экологическая и географическая приуроченность) «могли сильно измениться за длинный ряд веков» (Никитин, 1938, стр. 143), и если сейчас, скажем, *Selaginella selaginoides* и *Salvinia natans* встречаются лишь на противоположных окраинах низменности (одна — на Полярном Урале, другая — в окрестностях Томска и Семипалатинска), то в доледниковую эпоху они могли обитать (и обитали в действительности) в соседствующих ценозах. Далее, в связи с несомненными, хотя и крайне медленными, климатическими перестройками на протяжении четвертичного периода происходило некоторое смещение ландшафтных зон относительно

их современного положения. Это смещение, однако, было очень незначительным, во всяком случае в «довюрмское» время.

3. Отмечая, что в «четвертичных довюрмских отложениях» Сибири нет «заведомо четвертичных остатков теплолюбивых растений (даже таких, как липа, дуб, вяз, лещина)», П. А. Никитин считает доказанным «отсутствие в изученном квартере ... жарких или даже более теплых стадий климата, чем сейчас... Вообще никаких резких климатических перемен изученные флоры квартера Оби и Иртыша не обнаруживают не только в сторону явного потепления, но и в сторону резкого похолодания. Как согласно отмечают все флоры, климат Западной Сибири в местностях, доступных обитанию растений, начиная от времени, соответствующего минделю Европы, и, по-видимому, до вюрмского времени (после чего он начал несколько теплеть) оставался монотонно однородным, искони сибирским. Он был вполне отличен от четвертичного климата Европы, где растительность своими крутыми изменениями четко отразила неоднократные крупнейшие перемены климатического режима» (Никитин, 1940, стр. 30).

Новые палеоботанические материалы подтверждают выводы П. А. Никитина об отсутствии в Западной Сибири жарких межледниковых эпох с сопутствующими им широколиственными лесами. В то же время многие исследователи несогласны с представлением об изменении климатической требовательности растений в четвертичное время; остается дискуссионным и положение о «необычайной устойчивости, консервативности сибирского климата и растительности за время квартера», поскольку ему противоречат выводы ряда палеопалинологов.

В 1927, 1931, 1934 и затем в 1940 годах были опубликованы интересные и важнейшие для изучения истории растительности Западной Сибири работы В. В. Ревердатто. Они полностью или отчасти посвящены растительности Сибири и основным моментам ее развития в послетретичное время.

Эти работы следует особо отметить в связи с тем, что выводы Ревердатто, касающиеся четвертичной истории растительности и климата на основе глубокого анализа современного растительного покрова, полностью подтверждаются палинологическими данными, полученными в последнее время. В современном растительном покрове были выявлены многие реликтовые виды и группировки, их особое пространственное распределение и соотношение с современным распределением растительного покрова, а также с современными почвами и рельефом. Это позволило В. В. Ревердатто еще более определенно, чем И. М. Крашенинникову, подойти к реконструкции характера приледниковой и межледниковой флоры и растительности, наметить возможные пути их формирования и возможной смены во времени, как в Западной, так и в Восточной Сибири. По своеобразию реликтовых группировок и даже целых реликтовых ландшафтов более определенно, чем И. М. Крашенинниковым, была намечена для южной части бассейна Енисея (это также должно было иметь место и в южной части всей Западной Сибири) возможная последовательность в сменах климата в межледниковые и следующие за ними ледниковые эпохи. Холодный и влажный климат, по мнению В. В. Ревердатто, приводил в ледниковую эпоху к миграции на юг арктических и бореальных видов, к распространению на юге лесов и болот. Он сменился криоксеротическим климатом в позднеледниковое время, который не способствовал развитию древесной растительности. В это время формировались перигляциальная зона лесотундростепного характера. «Дальнейшее изменение климата, — пишет В. В. Ревердатто, — происходит уже в сторону потепления; сухость оставалась. Наступает ксеротермическое время, сменяющее собой криоксеротическое». Степи были обширнее, чем в настоящее время, но они были обеднены в резуль-

тате вымирания альпийских видов. Далее климат становится аналогичным современному. «Климат делается более влажным и прохладным, но все же теплее, чем в ледниковое и криоксеротическое время». В это время распространялись леса.

Гипотеза, предложенная В. В. Ревердатто об имевших место в плейстоцене последовательных изменениях характера растительного покрова, не привлекала в то время должного внимания исследователей, так как не была еще подкреплена прямыми палеоботаническими данными. В настоящее время она приобретает первостепенное значение и дальнейшее развитие.

Следует отметить, что ряд статей обобщающего характера опубликован В. Н. Сукачевым (1936, 1938), Е. В. Вульфом (1944), Е. М. Лавренко (1946), А. Н. Криштофовичем (1957). Основные выводы авторов совпадают с выводами И. М. Крашенинникова и В. В. Ревердатто:

1) колебательный характер изменения климата и оледенения — самые важные факторы, влияющие на развитие растительности Западной Сибири в четвертичный период;

2) в четвертичном периоде имели место значительные пространственные перемещения растительных зон, ассоциаций и отдельных видов;

3) растительность в ледниковые эпохи была особой, не сходной с современной, в ее формировании участвовали арктические виды, «сниженные альпийцы», холодовыносливые степные ксерофиты;

4) широколиственные леса и некоторые теплолюбивые виды (например, бразения) в Сибири не произрастали в четвертичное время или не имели широкого распространения, как на Русской равнине.

А. Н. Криштофович высказывал взгляды, с которыми в настоящее время, имея в виду все накопленные палеоботанические данные, необходимо согласиться. Он пишет, что «в отношении четвертичной флоры дело уже исключительно идет о географических перегруппировках, развитие же самих растительных форм ограничивается тут возникновением новых рас, разновидностей и в лучшем случае видов, а также вымиранием некоторых форм или повсеместно, или на ограниченных территориях. Видовой состав четвертичной флоры, по крайней мере в пределах точности, допустимой при определении ископаемых растений, лежит исключительно в пределах ныне существующих видов, за исключением немногих вымерших» (Криштофович, 1957, стр. 556). Эта относительно малая изменчивость видов на протяжении четвертичного периода дает возможность сопоставления ископаемых видов с современными при оценке их в палеогеографических реконструкциях.

В связи с разведкой торфяных месторождений в Западной Сибири проводилось изучение наиболее молодых четвертичных отложений — голоценовых. Выявлялось изменение состава пыльцы, спор и других растительных остатков в них. В результате наметилась история развития растительности Западной Сибири за последние 15—20 тыс. лет. Данные по голоцену опубликованы в работах В. Н. Сукачева и Г. И. Поплавской (1946), Г. А. Благовещенского (1943), А. Я. Бронзова (1930), Н. Я. и С. В. Кац (1948, 1949 и др.), М. И. Нейштдата (1957), С. Н. Тюрёмнова (1957) и др.

Несмотря на то, что голоцен не продолжителен по сравнению с четвертичным периодом, в целом история его имеет большое значение для понимания закономерностей изменения природы. Палеоботанические материалы по голоцену обобщены в работе М. И. Нейштдата (1957). В ней отмечаются значительные изменения растительного покрова, происшедшие в голоцене — смещение зон, существование четко выраженного в голоценовой истории растительности климатического оптимума. Автору удалось сопоставить основные этапы истории развития растительности в голоцене Русской равнины и Сибири путем прослеживания их от пунк-

та к пункту через Урал. Он подчеркивает общие черты изменения растительного покрова, обусловленные общностью изменения климата. Наряду с этим отмечается своеобразие голоценовой истории растительности Сибири в целом и в различных географических зонах Сибири. М. И. Нейштадт как для Европы, так и для Сибири выделяет и сопоставляет между собой во времени четыре последовательных отрезка голоцена, характеризующихся различными условиями климата и неодинаковой растительностью.

Для правильного понимания палеоботанических данных имеют большое значение геоботанические исследования А. И. Толмачева (1954), П. В. Дылыса (1947), В. А. Поварничина (1944), Б. Н. Городкова (1952), Г. В. Крылова (1953), П. Л. Горчаковского (1949, а, б). Эти работы касаются вопросов происхождения и становления современных типов растительности. В них отмечено, что современные зональные типы растительного покрова Сибири сложились в основном еще в конце неогенового — начале четвертичного периода; освещены также вопросы зависимости основных исторически сложившихся типов растительного покрова от изменений физико-географической среды и современные тенденции в их прогрессивном или регрессивном развитии в различных районах Евразии.

### **Закономерности формирования современных спорово-пыльцевых спектров, как основа для интерпретации ископаемых спорово-пыльцевых спектров**

Предлагаемой авторами настоящей работы реконструкции изменений растительного покрова в четвертичный период предшествовали специальные исследования особенностей распределения растительных остатков в разных типах современных отложений. Краткое рассмотрение результатов этих исследований необходимо в связи с имеющими место ошибочными представлениями о случайности состава пыльцы и спор. Несостоятельность этого взгляда видна из данных о современном формировании состава пыльцы и спор, а также из рассмотрения древних спорово-пыльцевых спектров. Зональная типичность спектров, в каких бы по генезису отложений они ни образовывались, обоснована в литературе (В. П. Гричук, 1942; Е. А. Мальгина 1950, 1952; Е. Д. Заклинская, 1951; Р. С. Федорова, 1952; М. И. Нейштадт, 1957; А. П. Васьковский, 1957; Е. В. Коренева, 1957; А. И. Попова, 1955; М. П. Гричук, 1959; Л. В. Голубева, О. В. Матвеева, Р. Е. Гитерман, Е. В. Коренева, 1960; С. А. Сафарова, 1964; А. И. Пермяков, 1964, 1966; Н. С. Соколова, 1965; И. А. Евтеева, 1965; Л. Н. Чупина, 1965; А. А. Коцеруба, Н. О. Рыбакова, 1965; В. С. Волкова, 1966, и др.).

Для территории Западной Сибири эти исследования были особо необходимы, так как в отличие, например, от Европейской части СССР, здесь основная масса четвертичных отложений является продуктом деятельности крупных рек, пересекавших на своем пути несколько ландшафтных зон; коренная растительность в меньшей степени изменена в настоящее время культурной деятельностью человека, поэтому количественные соотношения в растительных сообществах, отраженные в соответствующей сумме остатков растений в современных осадках, более отвечают климатическим и эдафическим особенностям; для четвертичных отложений материнской породой были главным образом размываемые реками озерно-аллювиальные третичные отложения, из которых постоянно переотлагались остатки третичных растений.

Процесс формирования спорово-пыльцевых спектров в природе очень

сложен, если представить себе пути рассеивания пыльцы с цветков и спор из спорангиев и транспортировку их до того места, где они окажутся погребенными. Чтобы проанализировать его, совершенно недостаточны были проведенные эксперименты по улавливанию пыльцы из воздуха или воды в отдельных пунктах. Большая часть продуцируемых растениями микроспор несомненно оседает на поверхности почвы и разрушается. В препаратах пыльцы из почвы всегда имеются следы бактериальных разрушений оболочек в виде изъянов округлой формы, следы их минерализации и механической деформации. Известна, например, быстрая разрушаемость пыльцы некоторых видов в любой почве, таких, как пыльца лиственницы, осины, можжевельника, ситниковых и стойкость пыльцы большинства видов сложноцветных, гвоздичных, гречишных, имеющих толстую (часто трехслойную) оболочку.

Экспериментальными работами Н. А. Березиной (1965) установлена сравнительно быстрая разрушаемость пыльцы при хранении ее то в сухих, то во влажных условиях. Наблюдения сохранности пыльцы в почвах и торфе показали неодинаковую разрушаемость, зависящую от химизма и механических свойств оболочек и от среды, в которую попадают пыльца и споры (Березина, Тюрменов, 1967).

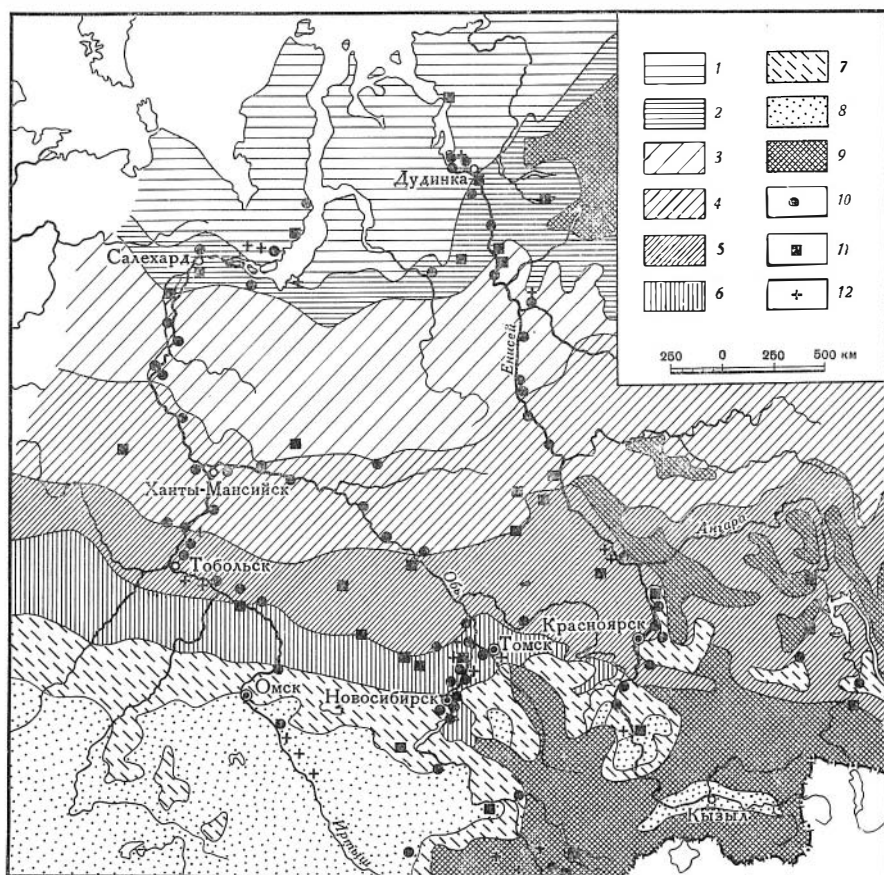
При перемещении пыльцы и спор к месту захоронения происходит их перемешивание, что ведет к осреднению состава пыльцы и спор. В природе, при ее многообразии, чрезвычайно трудно проследить и учесть составные части процесса формирования спорово-пыльцевого спектра. Однако мы имеем, с одной стороны, конечный результат этого процесса — спорово-пыльцевой спектр современных отложений, с другой — растительность, продуцирующую пыльцу и споры.

Наиболее сложный путь и наибольшее перемешивание пыльцы и спор происходит при формировании спектров в донных осадках крупных водоемов. Степень этого перемешивания, т. е. осреднения состава пыльцы, и степень соответствия ее составу растительного покрова выявлены анализом образцов современных пойменных отложений Иртыша, Оби и Енисея, собранных в разных географических зонах. Для того, чтобы представить себе, как влияет на формирующиеся в реках спектры дальний занос пыльцы речной водой, полученные результаты были сопоставлены со спектрами, формирующимися в поймах рек, пересекающих только одну зону. Особенности формирующихся современных спектров в разных по генезису отложениях (речных, болотных, почвенных) определяются по данным анализа образцов разных типов отложений, собранных также в разных зонах Западной Сибири. На карте (рис. 1) показаны пункты, в которых были собраны образцы, и границы современных зональных типов растительного покрова (по карте «Растительный покров СССР», 1956).

Для сравнения спектров современных отложений было построено несколько диаграмм, на которых образцы расположены по меридиональным профилям с севера на юг. Наиболее полное представление о количественном распределении пыльцы в современных отложениях дает профиль примерно по средней линии низменности через все ее зоны (рис. 2). Для сравнения состава пыльцы и спор из разных типов отложений разными линиями показаны:

- 1) процентный состав пыльцы или спор в пойменных отложениях;
- 2) в болотных отложениях, не заливаемых в половодье;
- 3) фрагменты кривых процентного содержания пыльцы и спор в современных почвах;
- 4) проценты лесистости;
- 5) заболоченности и
- 6) степистости в разных зонах;
- 7) процентный состав лесов в разных зонах низменности.

Числовые значения заимствованы из работ В. В. Ревердатто (1934), Г. В. Крылова (1953, 1958), С. П. Тюрменова (1957), А. В. Куминовой (1963) и некоторых других.



**Рис. 1. Карта зональных типов растительности Западной Сибири и пунктов взятия проб современных отложений**

1 — тундра; 2 — лесотундра; 3 — северотаежные леса; 4 — среднетаежные леса; 5 — южнотаежные леса; 6 — мелколиственные леса; 7 — лесостепь; 8 — степь; 9 — горно-таежные и южно-таежные леса и горные тундры; 10—12 — пункты взятия образцов: 10 — с поймы рек, 11 — с болот в бассейне Оби и Енисея, 12 — из почв

По диаграмме легко заметить общее соответствие количественного распределения пыли и спор в осадках количественному составу групп сообществ и лесов в разных зонах. В верхней части диаграммы соответствующей тундровой зоне, кривая лесистости падает до нуля. Этому отвечает наименьшее в профиле количество пыли древесных растений. Напротив, участие в спектрах пыли кустарников и трав возрастает по сравнению с участием их в спектрах лесной зоны. Видно соответствие подъема кривой заболоченности и высокого ее значения (южная часть тундровой зоны) большому общему количеству спор и максимальному количеству в их составе спор сфагновых или гипновых мхов (в северной части). Характерен максимум пыли карликовой березки, ивы и ольховника, соответствующий действительному их максимальному распространению в южной подзоне тундры. Можно отметить также падение кривой спор папоротников, участие в их составе спор арктических видов плаунов. При отмеченных количественных соответствиях необходимо обратить внимание на значительную долю хвойных, особенно сосны обыкновенной и сосны кедровой, а также некоторое количество пыли древесной березы в осадках безлесных районов. Он обязывает нас при рассмотрении древних спектров оценить сначала

степень лесистости по общему соотношению групп пыльцы и спор. В случае малой доли пыльцы древесных растений, сопоставимой с долей ее участия в современных безлесных зонах, пыльцу деревьев следует считать результатом ветрового заноса. Тем более это окажется обоснованным, если она представлена пылью сосен, далее всего разлетающейся с помощью воздушных мешков.

В аллювий и в болотные осадки попадает примерно одинаковое количество пыльцы сосен из соседней зоны, хотя в одном случае имеет место только воздушный ее занос, в другом — воздушный и водный. Следовательно, имеются основания придавать большее значение в безлесных районах воздушному заносу пыльцы, чем водному. Обращает на себя внимание также большее количество пыльцы ивы в речных отложениях по сравнению с болотными, что связано с распространением зарослей ив на пойменных террасах рек в тундре.

На участке диаграммы, соответствующей лесотундре, в которой возрастает лесистость, происходит соответственное увеличение количества пыльцы древесных пород. Характерен максимум пыльцы кустарников (главным образом за счет ольховника, карликовой березки и ивы в северной части) при значительном количестве пыльцы трав и спор. В лесотундровых спектрах присутствует пыльца ели и древовидной березы, количество которой к южной части лесотундры возрастает. Количество пыльцы березы в речных и болотных отложениях по отношению к доле ее участия в лесах несколько завышено, что связано отчасти с отсутствием (или единичной встречаемостью) пыльцы лиственницы в этих отложениях. Максимум участия в лесах лиственницы не отражается в составе пыльцы. Быстрая разрушаемость оболочек и пыльцы лиственницы — одно из самых неблагоприятных обстоятельств, не позволяющее реконструировать историю развития лиственничных лесов в Западной Сибири. В то же время это дает возможность предполагать широкое распространение лиственницы только по единичным находкам ее пыльцы или древесины.

По составу пыльцы спектры лесной зоны тайги могут быть обобщены и подразделены на три типа, соответствующие трем зональным типам растительности. Общим для всех является высокий процент пыльцы деревьев, особенно темныхвойных, соответствующий максимальной лесистости, и большое количество спор папоротников.

Спектры речных и болотных отложений северотаежных лесов отличаются максимумом пыльцы ели, большей долей пыльцы трав (особенно осоковых и злаковых), спор сфагнов и постоянным присутствием небольшого количества пыльцы карликовой березки и ольховника. Как показывают кривые лесистости, заболоченности, а также максимальный процент ели и участие других пород (помимо лиственницы и осины) в древостое, имеется определенное соответствие в количественном участии доминантов в растительном покрове и в спорово-пыльцевом спектре. В болотных отложениях несколько больше пыльцы ели, что связано, видимо, с меньшей средненностью состава пыльцы в болотах. Большие колебания участия в спектрах спор сфагнов, зеленых мхов и осоковых зависят от попеременного местного преобладания этих растений на болотах.

В среднетаежных спектрах из аллювия и болот тоже преобладает пыльца кедра и сосны, постоянно присутствует пыльца пихты, меньшую долю составляет пыльца ели, много спор сфагнов и папоротников. Соответственно этому на диаграммах можно видеть максимальную лесистость, большую заболоченность, преобладание среди хвойных кедра и сосны. Появляется заметное количество пыльцы ксерофитов, которое отвечает небольшому подъему кривой степистости.

В южнетаежных спектрах понижается процент пыльцы кедра, повышается процент пыльцы березы и пихты, уменьшается общее количество спор, в том числе сфагнов и увеличивается процент пыльцы

ксерофитов. Такие изменения соответствуют падению кривой заболоченности, подъему кривой степистости в этой зоне, а также общему ходу кривых процентного участия разных видов деревьев. Несоответствия наблюдаются в отсутствии пыльцы осины (в южной подзоне она составляет значительную долю в составе осиново-березовых лесов), и в заниженности процента пыльцы пихты. Участие пихты в лесах в 3—6 раз превышает процент пыльцы ее в спектрах. Указанное несоответствие связано с меньшей продуктивностью и, возможно, со слабым разносом пыльцы пихты ветром, несмотря на имеющиеся воздушные мешки. Об этом свидетельствуют: 1) большое количество ее пыльцы в отдельных образцах с болот, близ которых она, видимо, произрастала, соответствующее доле пихты в древостое; в спектрах из аллювия ее всегда меньше; 2) отсутствие или редкая встречаемость пыльцы пихты в спектрах из степной зоны, прилегающей на юге к горно-таежной зоне, в которой распространена черневая тайга (пихтовые леса). Это обстоятельство обязывает нас при интерпретации древних спектров вносить соответствующую поправку при реконструкции доли пихты в лесах.

Спектры лесостепной зоны отличаются: большим количеством пыльцы трав и падением процента спор, особенно сфагнов; уменьшением количества пыльцы темнохвойных пород, особенно в южной части; максимальным содержанием пыльцы березы и сосны, увеличением количества пыльцы ксерофитов. Эти изменения спектров соответствуют падению кривой лесистости и заболоченности, подъему кривой степистости, преобладанию березы и сосны в древостое и сокращению роли темнохвойных пород в лесах до минимума.

Спектры подзоны березово-осиновых лесов отличаются от спектров южной части лесостепей по составу спор, общему составу групп пыльцы и участию темнохвойных пород. Однако общее преобладание березовых лесов на севере и сосновых на юге этой зоны не очень четко отражается в спектрах речных отложений. Неустойчивость количественного участия их пыльцы связана с увеличивающейся ролью воздушного переноса пыльцы сосны по мере разреживания лесов. Сосновые леса чаще приурочены к речным долинам, в то время как березовые колки — к водоразделам. Близость то одних, то других массивов леса к месту захоронения пыльцы в слабо облесенных или почти безлесных зонах, больше, чем в других зонах, влияет на формирование состава пыльцы деревьев в спорово-пыльцевых спектрах речных и болотных отложений. Не соответствует составу лесов отсутствие в спектрах пыльцы осины.

Спектры степной зоны менее показательны, так как зона степей в Западной Сибири постепенно выклинивается к востоку и расчленяется на отдельные пятна. Однако на широте степной зоны (данные по левобережному притоку р. Оби) в образце из аллювия преобладает пыльца трав и сосны обыкновенной, очень мало спор (в том числе сфагнов), нет спор папоротников и пыльцы темнохвойных древесных пород, мало пыльцы деревьев; максимально количество пыльцы ксерофитов. Эти особенности зонального типа соответствуют максимальной степистости, минимальной лесистости и заболоченности, преобладанию в ленточных болотах по долинам рек сосны обыкновенной.

В горно-таежной зоне спектры современных речных и болотных отложений отличаются от степных общим количеством пыльцы деревьев и спор. Среди пыльцы древесных растений преобладает пыльца темнохвойных пород, особенно много пихты, в составе трав — пыльца разнотравья. Спектры по типу сходны с южнотаежными, но отличаются от последних малым количеством пыльцы березы, отсутствием спор сфагнов, наличием пыльцы хвойных. Еще раз бросается в глаза низкий процент пыльцы пихты по отношению к проценту ее участия в лесах, а также отсутствие пыльцы лиственницы.



Меридиональный профиль по долине Иртыша дополняет наши представления о формировании спорово-пыльцевых спектров в тайге, лесостепях и степях. Здесь повторяются те же закономерности изменения состава пыльцы от зоны к зоне в зависимости от состава растительности, и также могут быть выделены зональные типы спорово-пыльцевых спектров. По иртышскому профилю выявлены не только зональные черты спектров, но и некоторые их провинциальные особенности, например, постоянное присутствие в спектрах речных отложений пыльцы липы, восточная граница ареала которой проходит по Обь-Иртышскому водоразделу, и заметно меньшее количество пыльцы кедра в спектрах таежной зоны.

Данные по почвенным образцам обнаруживают большие колебания состава пыльцы и спор в пределах одной зоны. Результаты анализа почвы с речных террас разного уровня, полученные Л. В. Голубевой (1960), показали, что спектры из почв, хотя и сохраняют свои зональные особенности, в большей степени связаны с местным составом растительности. Состав же пыльцы в пойменных отложениях р. Оби, изученный Н. С. Соколовой (1965) в подзоне северотаежных лесов, показал большую устойчивость количественного состава от пункта к пункту. Столь же показательны данные Д. В. Матвеевой (1960) по спорово-пыльцевым спектрам из дерновин Горного и Предгорного Алтая. При общем преобладании пыльцы древесных пород, что свойственно почти всем спектрам (независимо от генезиса отложений) горно-таежной области, количественное соотношение пыльцы деревьев и трав от пункта к пункту колеблется в зависимости от местного распределения растительности (вертикальных зон). В то же время в аллювии рек состав пыльцы и спор более осреднен. Как показали полученные и ранее опубликованные данные, в пойменных отложениях горных рек, если даже эти отложения образуются в пределах значительного массива степей, формируются спектры с преобладанием пыльцы древесных пород, т. е. спектры, соответствующие не отдельным вертикальным зонам, а в целом горно-таежному зональному типу растительного покрова. Следовательно, состав пыльцы перед захоронением в пойменном аллювии подвергается значительному осреднению с помощью водного и воздушного переноса пыльцы.

Таким образом, в целом можно отметить большую устойчивость в пределах зоны: 1 — общего соотношения групп пыльцы и спор и 2 — состава пыльцы древесных пород. Менее устойчив состав трав и спор — локальных и сублокальных компонентов спектров.

Достаточно детально изучены современные отложения, особенно пойменные, в восточной части низменности — в долине Енисея и некоторых его притоков.

В восточной части низменности отсутствует зона степей и лесостепей. Подзона мелколиственных разреженных лесов подходит с запада узкой полосой к левому берегу Енисея, у г. Красноярска, и далее к востоку выклинивается. На спорово-пыльцевых диаграммах — профилях эти особенности также четко отражаются. На широте г. Красноярска количество пыльцы трав в аллювии достигает максимума.

Спектры тундровой зоны имеют те же основные особенности — максимальное количество пыльцы трав и спор, пыльцы кустарников, в том числе карликовой березки, ольховника и ивы. В южной части тундры и в северной части лесотундры наряду с пылью кустарников — отмечается максимум пыльцы ели, спор сфагнов. В северотаежной зоне много пыльцы ели, кедра и сосны. Для всей лесной зоны характерно большое количество спор папоротников. В среднетаежной зоне преобладает пыльца сосны кедровой и обыкновенной. В южной подзоне тайги имеется значительное количество пыльцы пихты. В подзоне горно-таежных лесов преобладает пыльца сосны, увеличивается количество пыльцы ели,

пихты, встречается пыльца лиственницы, преобладают споры гишновых мхов. Все это соответствует действительным изменениям доли участия этих растений от зоны к зоне.

Таким образом, в долине Енисея, как и в других районах низменности, формирующиеся спектры более всего зависят от состава растительности, преобладающей в пределах данной растительной зоны. Следовательно, здесь также каждому зональному типу растительности соответствует свой зональный тип спорово-пыльцевого спектра.

Выявлены некоторые провинциальные особенности в составе пыльцы: общая бóльшая доля пыльцы ксерофитов; сравнительно меньшее количество пыльцы березы на юге Западно-Сибирской низменности и бóльшее — в лесотундре; большое количество пыльцы ольховника не только в тундре и лесотундре, но и в средней и северной тайге.

Некоторые дополнительные сведения о распределении пыльцы в современном аллювии приведены в работе А. И. Пермякова (1964). Констатируются небольшие различия в количественном составе пыльцы в разных фациях отложений. Отмечается также завышенное количество пыльцы деревьев в безлесной тундре, что объясняется заносом пыльцы из лесотундры и бóльшей ролью ветрового переноса, чем водного. Фиксируется бóльшая доля пыльцы карликовой березки в болотных отложениях по сравнению с речными и озерными и меньшее количество пыльцы ивы в болотных отложениях по сравнению с речными.

Спорово-пыльцевые спектры из почв в бассейне Енисея также чаще сохраняют свою зональную типичность и сопоставимы со спектрами речных и болотных отложений, хотя выявлены бóльшие количественные колебания пыльцы и спор локальных компонентов спектров. К аналогичным выводам пришел также А. И. Пермяков (1966).

Состав пыльцы и спор в пойменных отложениях малых рек очень близок к составу пыльцы из аллювия Оби и Енисея, образующегося в пределах этой же зоны. Следовательно, по отношению к местной продукции привнос пыльцы из соседних зон реками незначителен. Именно этим объясняется совпадение границ между зонами, показанными на профиле, с существенными изменениями в количественных соотношениях пыльцы и спор при переходе от зоны к зоне. Это позволяет не только реконструировать типы существовавшего растительного покрова по типам древних спектров, но и разграничивать их во времени (по диаграммам) и пространстве (на картах-схемах).

Вместе с пылью современных растений в поймы постоянно попадает во вторичное захоронение пыльца древних растений из третичных отложений, размываемых реками. Доля ее, судя по количеству пыльцы экзотических видов, обычно невелика (до 10%). На этом основании можно предполагать, что содержание пыльцы, переотложенной из четвертичных размываемых отложений, может быть также небольшим. Такое предположение подтверждается рассмотренными зональными особенностями спектров речных отложений, их устойчивостью в пределах зон и зональной типичностью. Только в редких образцах современного аллювия пыльца экзотических видов может составлять ее количество (до 60%), что не допускает использование для реконструкции древней растительности данных по единичным образцам. Для отделения переотложенной пыльцы проводится изучение качественного и количественного изменения пыльцы экзотических видов от слоя к слою в разрезах и в отдельных случаях, определение типа сохранности пыльцы в сопоставлении с такими же изменениями состава пыльцы родов, обитающих до настоящего времени.

Отсутствие фильтрации пыльцы из одних слоев в другие доказывает-ся при прослеживании изменения состава пыльцы от слоя к слою в разрезах.

Выявлена некоторая сортировка пылицы в зависимости от фациальных особенностей осадков. А. И. Пермяков (1964) указывает на увеличение количества крупной пылицы хвойных (ели и пихты) в наиболее грубозернистых отложениях (в русловом аллювии). То же отмечено Н. О. Рыбаковой (1965) при сравнении спектров из пойменных и русловых фаций р. Оби на участке Самарово—Салехард. В последних пылицы сосен больше, чем в пойменных илистых отложениях. Однако эти количественные отклонения, исчисляемые 5—10%, не влияют существенно на зональную типичность спектров. Они требуют дополнительного исследования и внесения соответствующих поправок при интерпретации древних спектров из грубозернистых отложений.

Таким образом, в различных зонах и в различных типах отложений формируются спорово-пыльцевые спектры, имеющие свою зональную типичность. В то же время нет полного сходства спектров между собой в пределах одной зоны. Различия их зависят либо от местных особенностей растительности, которые отражают в большей степени локальные компоненты спектра (пыльца малопродуктивных, насекомоопыляемых растений), либо от генезиса отложений. Осреднение состава пылицы водой и воздушными течениями благоприятно в том отношении, что при этом формируются спектры, сходные между собой на значительных территориях, во всяком случае в пределах распространения зонального типа растительности. Именно эта черта интегральности спектров дает возможность по сходству древних спектров устанавливать одновозрастность отложений на значительных расстояниях. В таком случае для дальних корреляций наиболее надежными являются наиболее осредненные спектры из древнеаллювиальных отложений. Спектры, менее осредненные из болотных и озерных отложений, а также из почв, имеют другие ценные качества — позволяют реконструировать отдельные местные растительные группировки, их распределение в пределах зон и реконструировать ареалы отдельных показательных в возрастном отношении видов, пыльца которых встречается в небольших количествах.

Из вышесказанного следует, что интерпретация древних спорово-пыльцевых спектров может быть достаточно обоснованной, если исследователь исходит из суммы данных о формировании современных спорово-пыльцевых спектров. При этом не может быть произвольной трактовки и выделения типов спектров. В настоящей работе используется понятие «зональные типы спорово-пыльцевых спектров», соответствующее зональным типам древнего растительного покрова. Длительное существование какого-либо типа растительности, выявляемое по сходным спорово-пыльцевым спектрам, выделяется на диаграммах как фаза или этап в историческом развитии растительного покрова. При корреляции отложений на этом же основании сделана попытка пространственной реконструкции зон и изменения типов растительного покрова.

## ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПОЗДНЕПЛИОЦЕНОВЫХ И ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОСНОВНЫХ СТРАТОРАЙОНОВ

---

Как уже указывалось во введении, настоящая работа посвящена изучению истории развития растительности в четвертичном периоде. Одним из важнейших моментов этого исследования является установление хронологической закономерности в изменении растительных ассоциаций. Изучение последовательности их изменения осложняется из-за отсутствия разрезов, в которых была бы отражена вся история четвертичного осадконакопления, которое сопровождалось перерывами и длительными размывами. Кроме того, палеогеографические условия четвертичного периода и структурно-геоморфологическое положение районов обусловили неравномерное распределение мощностей и пестроту литологического состава отложений. Наибольшие мощности отмечаются в долинах современных рек — Иртыша, Оби, Енисея, где они обычно превосходят 100 м, в Барабинской степи более 70 м, иногда до 120—130 м, в Приобском степном плато до 200 м и более. Вместе с тем имеются районы, где мощность четвертичных отложений на междуречьях не превышает 10—15 м (Ишимская степь), и только в древних долинообразных понижениях вблизи р. Иртыша она возрастает до 30—40 м. Очень небольшая мощность наблюдалась также в Омско-Павлодарском Прииртышье и Кулундинской равнине.

Неоднократные оледенения также оказали влияние на формирование осадков. В приледниковой зоне обычно развиты озерно-ледниковые, озерные отложения и, реже, водная морена, во внеледниковой — аллювиальные, озерные и субаэральные образования. Кроме того, кратковременность четвертичного периода не вызвала изменения видového состава флоры, сформировавшейся еще в третичное время. Эти обстоятельства определяют единственный путь восстановления хронологической летописи — изучение большой серии разрезов. Их сопоставление связано с изучением ископаемых остатков и геолого-геоморфологических условий их захоронения. Описание четвертичных отложений дано по схеме, принятой в 1932 г. второй Международной конференцией ИНКВА. Нижняя граница четвертичной системы проводится по подошве отложений бакинской трансгрессии Каспия и их континентальных и морских аналогов.

В настоящее время строение четвертичных отложений и палеогеографические условия их накопления рисуются по-разному, в зависимости от представлений исследователей о количестве оледенений. Не решены вопросы об объеме ряда свит, их возрасте и корреляции, особенно для разнофациальных и удаленных друг от друга отложений. Было бы неправильным выбрать одну из точек зрения в качестве исходной. Несмотря на дискуссионность многих вопросов, ряд положений является

общепринятым и может быть исходным в наших построениях. Так, например, установлено широкое распространение тобольской свиты, имеющей наиболее полную биостратиграфическую характеристику, а также распространение ленточных глин в приледниковой области и их переход в моренные образования в ледниковой зоне; выявлены следы размывов и перерывов, получены абсолютные датировки некоторых верхне-четвертичных толщ и т. д. Все это имеет важное значение при палеоботанических исследованиях.

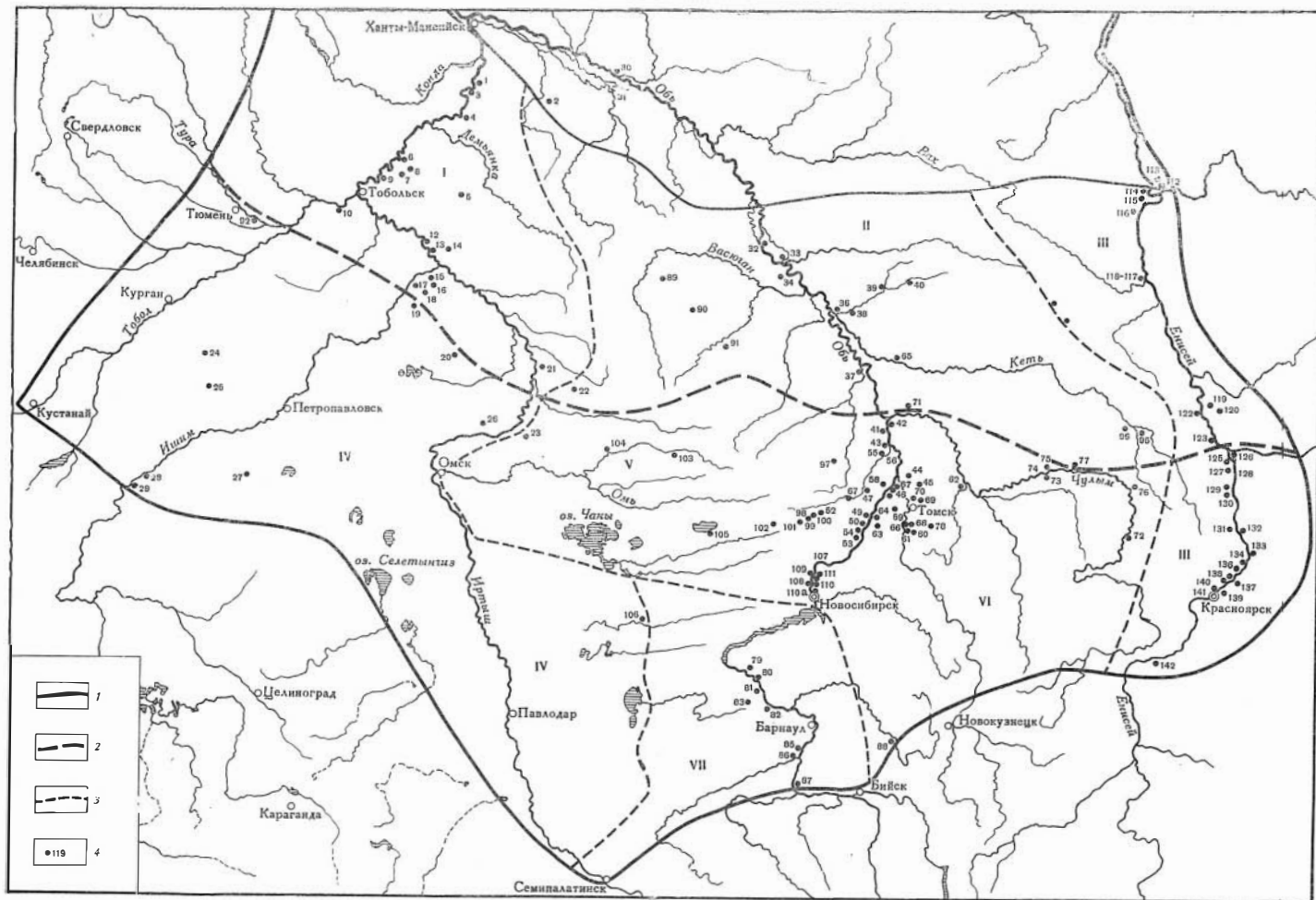
### Приледниковая область

*Западная часть Обь-Иртышского междуречья  
(Тобольское Прииртышье)*

Район Тобольского Прииртышья включает р. Иртыш от пос. Самарово до Тары, с многочисленными притоками (реки Демьянка, Конда, Туртас, низовья р. Тавды) и отрезок р. Тобола между Тобольском и Турой (рис. 3). Правобережье Иртыша в ряде работ описано под названием Тобольского материка, последний представляет собой западную часть Обь-Иртышского междуречья. Северная часть материка возвышается над рекой на 35—55 м, а южная (к югу от р. Демьянки) — на 70—80 м, абсолютные отметки их соответственно составляют 80—100 и 110—120 м. По Иртышу и его крупным притокам выделяются первая и вторая надпойменные террасы, низкая и высокая поймы. Вторая терраса имеет высоту 15—22 м (абсолютная высота 55—65 м), а первая — 8—12 м. Поверхность высокой поймы возвышается на 5—8 м над уровнем реки. Выше Усть-Ишима некоторые исследователи выделяют третью надпойменную 35—40-метровую террасу.

Четвертичные отложения Тобольского материка описаны в работах Н. К. Высоцкого (1896), В. Н. Сукачева (1910, 1932), П. А. Драверта (1923, 1924), Я. С. Эдельштейна (1926, 1932), Л. В. Введенского (1933), В. И. Громова (1934), Р. С. Ильина (1936), П. А. Никитина (1938), В. Г. Васильева (1946), В. А. Николаева (1947, 1962, 1964). В последние годы изучением четвертичных отложений занимались В. Д. Тарноградский и Ф. А. Каплянская (1960; Каплянская, Тарноградский, 1961, 1965, 1967). Расчленение отложений на основе биостратиграфических данных дано в ряде публикаций В. С. Волковой (1962а, 1964, 1966а, б). В работах большинства исследователей с различной степенью детальности описывались четвертичные отложения береговых обрывов и рисовалась палеогеографическая обстановка времени их накопления в зависимости от представлений исследователей о количестве оледенений. Н. К. Высоцкий, В. Н. Сукачев, В. И. Громов, В. А. Николаев и другие полагали, что в Западной Сибири было лишь одно оледенение, соответственно этому они в разрезах выделяли доледниковые голубовато-серые «сизые» суглинки и косослоистые пески, ледниковые супеси и суглинки и послеледниковые — покровные образования. Позднее строение четвертичных отложений было рассмотрено более детально, исходя из предположений о нескольких оледенениях (Заррина, Краснов, 1961; Волкова, 1962а, 1966а). В 1965—1967 гг. геологами СИБГИПРОТРАНС в связи со строительством железной дороги Тюмень — Сургут получен большой материал по строению четвертичных отложений западной части Обь-Иртышского междуречья.

По материалам В. С. Волковой (1964, 1966а) в обнажениях правого берега Иртыша выделяются два типа разрезов, закономерно сменяющих друг друга в южном направлении по мере удаления от ледниковой зоны.



**Рис. 3. Схема расположения страторайонов вледниковой зоны Западно-Сибирской низменности**

1 — граница максимального (самаровского) среднечетвертичного оледенения; 2 — южная граница приледниковой области; 3 — граница между районами; 4 — номера разрезов, изученных спорово-пыльцевым методом (порядковые номера разрезов на схеме соответствуют номерам первичной документации, см. указатель)

Страторайоны: I — Тобольское Прииртышье; II — Среднее Приобье; III — Приенисейская часть низменности; IV — Ишимская степь, Омско-Павлодарское Прииртышье, Кулундинская равнина; V — Бараба; VI — Томское Приобье; VII — Приобское степное плато

На участке от пос. Самарово до пос. Горная Суббота наблюдаются наиболее полные разрезы. Мощность отложений 50 м. Наиболее древними считаются голубовато-серые глины и суглинки, обнажающиеся на 10—15 м над урезом Иртыша. П. А. Никитиным (1938) они описаны под наименованием «сизых» суглинков, а В. С. Волковой выделены под названием семейкинской свиты (Волкова, 1964, 1966а). В ряде обнажений толща глин и суглинков делится на две пачки. Нижняя пачка представлена глинами и алевроитами горизонтальнослоистыми, с включениями сидеритовых конкреций, верхняя — суглинистая, содержит растительные остатки и линзы намывного торфа. Палеоботаническая характеристика обеих пачек, по данным В. С. Волковой (1966а, б), различна. Установлено, что распространение суглинков ограничено врезом, предшествовавшим накоплению верхнеплиоценовых отложений. По данным геологов Гидропроекта, верхнеплиоценовые отложения залегают под сизыми суглинками. Судя по соотношению аналогов семейкинской свиты с верхнеплиоценовыми отложениями в Ишимской степи (Волкова, Волков, 1967), в низовьях Иртыша глины и суглинки должны залежать на верхнеплиоценовых отложениях без размыва. Верхнеплиоценовые — нижнечетвертичные отложения слагают, по представлениям И. П. Васильева, высокое (130 м абсолютной высоты) Уй-Тарское междуречье, залегающее под покровными образованиями на миоцене. Определения возраста глин и суглинков различны. С. А. Архипов и Г. И. Худяков (1961) относили их к олигоцен-миоцену и лишь только верхнюю пачку (по В. С. Волковой) считали нижнечетвертичной. В. А. Лидер (1965) также относил их к неогену, а В. Д. Тарноградский считал, что накопление их происходило в миндельскую ледниковую эпоху. На основании данных спорово-пыльцевого анализа В. С. Волкова приходит к выводу о различных палеогеографических обстановках времени накопления глин с сидеритовыми конкрециями и суглинков с прослоями торфа. Возраст всей свиты она определяет как позднеплиоценовый — раннечетвертичный. С. А. Архипов обе пачки считает фаціальным аналогом тобольской свиты.

Стратиграфически выше суглинков, по данным В. С. Волковой, залегают алевроиты и пески горизонтальнослоистые, мощностью 4—15 м. Большинство исследователей ранее эти отложения не описывались. В. С. Волковой (1962) установлено, что в обнажении близ пос. Семейки алевроиты содержат раковины *Corbicula fluminalis* Müll. Раковины корбикул, впервые описанные из этого разреза Р. С. Ильиным, ошибочно отнесены им к нижележащим суглинкам. Благодаря находкам раковин и прослеживанию условий залегания В. С. Волкова алевроиты сопоставила с диагональными песками В. Н. Сукачева (1910). Такого же мнения придерживается В. Д. Тарноградский (Каплянская, Тарноградский, 1967).

Диагональные пески В. Н. Сукачева в стратиграфической схеме четвертичных отложений Западной Сибири 1961 г. выделены в качестве тобольской свиты: В. А. Николаев (1963) называет их скородумовской свитой, Тобольская свита имеет широкое распространение в разрезах Иртыша, Ишима, Вагая и Тобола. Она представлена русловыми разнозернистыми песками и пойменными мелкозернистыми песками и реже суглинками. Осадки залегают с размывом либо на семейкинской свите, либо на породах верхнего олигоцена. По данным В. А. Николаева (1962а, 1963), тобольская свита за пределами современных долин отсутствует и не принимает участия в строении Обь-Иртышского междуречья.

Свита имеет разнообразную биостратиграфическую характеристику. В ней обнаружены остатки млекопитающих тиранопольского фаунистического комплекса (Введенский, 1933; Громов, 1937; Васильев, 1946; Волкова, 1966а; Каплянская, Тарноградский, 1967). Обстоятельная палеоботаническая характеристика свиты приведена в работах В. Н. Сукачева (1933 а, б, 1934), П. А. Никитина (1938), И. А. Корчагиной (1958),

В. П. Никитина (1965), В. С. Волковой (1962, 1966а, б). Большинство исследователей возраст свиты считает миндель-рисским. В. И. Громов и В. А. Николаев полагают, что пески накопились в доледниковое время. В. С. Волкова (1964; Волкова, Волков, 1967) считает, что пески возможно, начали накапливаться в раннечетвертичное время и продолжали формироваться в первую половину среднечетвертичной эпохи. Изучая остатки млекопитающих из тобольской свиты, к тому же выводу пришла Э. А. Вангенгейм (Вангенгейм, Зажигин, 1965).

Ниже пос. Горная Суббота на тобольской свите залегает толща супесей и суглинков ленточнослоистых и неслоистых, мощностью 5—20 м. В чурмынской свите, по описаниям В. С. Волковой, выделяются три различные по литологическому составу пачки. Нижняя пачка представлена ленточнослоистыми супесями и суглинками, средняя — оскольчатými супесями с гальками кристаллических пород и прослоями песков верхняя — ленточными супесями. Нижняя и верхняя пачки содержат раковины остракод, свидетельствующие о низких температурах водоема, в котором отлагались эти отложения. Южнее пос. Горная Суббота толща утрачивает трехчленное строение и замещается зеленовато-серыми суглинками с включениями карбонатных стяжений неправильной формы. Мощность суглинков 10—15 м. Эти суглинки В. С. Волковой описали под названием казаковской озерной свиты. Отложения содержат раковины пресноводных моллюсков, диатомей и кости млекопитающих хазарского комплекса (Волков, 1966а), указывающие на накопление осадков в эпоху максимального оледенения.

Отложения максимального оледенения венчаются погребенной почвой, выше которой залегают преимущественно супесчаные горизонтально-слоистые и неслоистые осадки, мощностью не более 10—15 м. В свою очередь эти отложения также перекрыты погребенной почвой. В данном случае погребенные почвы прослеживаются на большое расстояние и имеют стратиграфическое значение, которое отмечалось С. А. Архиновым и Г. И. Худяковым (1961), И. И. Красновым (Заррина, Краснов, 1961). Однако В. Д. Тарноградский (Каплянская, Тарноградский, 1967) полагает, что эти почвы стратиграфической роли не имеют. По нашему мнению, почва (вторая сверху) разделяет осадки двух озерных циклов. Верхняя озерная толща формировалась также в подпрудном бассейне во время тазовской стадии максимального оледенения. В. Д. Тарноградский включает ее в состав сузгунской свиты времени максимального оледенения.

По нашим представлениям, погребенные почвы относятся к межстадиальным или даже межледниковым образованиям. В разрезе у пос. Горная Суббота верхняя погребенная почва замещается по простиранию погребенным торфяником, содержащим теплолюбивую флору. Торфяник, как будет показано ниже, относится к казанцевскому межледниковью.

Выше верхней погребенной почвы в разрезах Тобольского материка и в скважинах залегают покровные лёссовидные суглинки, выделенные В. С. Волковой под названием преобразенской свиты, дающие в выветрелом состоянии столбчатые отдельности. Мощность суглинков колеблется от 3 до 10 м. Условия залегания и данные био-стратиграфии позволяют считать покровные образования озерными, а их лёссовидные свойства — вторичными, приобретенными в процессе диагенеза (Волкова, 1966а). Возраст покровных образований до настоящего времени дискутируется. В. Д. Тарноградский относит их к сузгунской свите, т. е. к эпохе максимального оледенения. Автор (Волкова, Волков, 1967) считает, что они образовались в раннюю стадию зырянского оледенения (ермаковскую, по С. А. Архипову, 1967). Разрез Обь-Иртышского междуречья заканчивается покровными отложениями.

В позднечетвертичное время накопление осадков происходило в основном в долинах р. Иртыша, Тобола и Ишима, где сформировались



две надпойменные террасы. Вторая терраса является эрозионно-аккумулятивной. В цоколе обнажаются среднечетвертичные суглинки и глины. В районе пос. Липовка, на Тоболе и на Тавде в цоколе разрезов террас, по представлениям С. А. Архипова, вскрывается аллювиальная толща казанцевского возраста. У пос. Липовка, в основании отложений, слагающих вторую террасу, залегает погребенная почва, абсолютный возраст пней из почвы равен  $30\,700 \pm 300$  лет (определения Геологического института АН СССР). Выше почвы лежит толща слоистых супесей и суглинков с морозными клиньями, которая в свою очередь перекрыта покровными лёссовидными породами. По данным И. А. Волкова (1965), погребенная почва и нижняя часть слоистых суглинков датируются каргинским временем, а вышележащие осадки относятся к сартанскому времени. Повторная датировка древесины из погребенной почвы (30 565 лет) получена в лаборатории ВСЕГЕИ (сообщение В. А. Зубакова). Отложения первой надпойменной террасы представляют собой нормально построенную аллювиальную свиту, возраст которой позднечетвертичный — раннеголоценовый.

*Восточная часть Обь-Иртышского междуречья  
(Среднее Приобье)*

Район Среднего Приобья включает отрезок Оби к северу от устья р. Шегарки (левый приток Оби) до границы максимального оледенения, а также бассейны крупных правых притоков Оби — Чулыма, Кети, Тыма и левых — Парабели и Васюгана. В литературе эта территория известна под названием Нарымского Приобья (Сукачев, 1934а, Ильин, 1934).

Междуречные пространства крупных левых притоков Оби представляют собой плоскую заболоченную равнину с абсолютными отметками 85—100 м. По характеру рельефа и строению четвертичных отложений они имеют много общего с Тобольским Прииртышьем.

Междуречья в среднем течении Тыма, Кети, Чулыма характеризуются большой расчлененностью рельефа и повышением абсолютных отметок до 120—145 м. Особенно высокие абсолютные отметки 140—165 м наблюдаются в верховьях Васюгана. Различия в распределении абсолютных отметок и строения рельефа обусловлены структурным планом мезокайнозойского чехла и палеогеографическими обстановками четвертичного времени. В 1933 г. В. Н. Сукачев первый отметил, что разрезы четвертичных отложений Нарымской Оби и низовьев ее крупных притоков отличаются по строению от обнажений среднего и верхнего течения Васюгана.

Описание четвертичных отложений Среднего Приобья содержится в работах В. И. Громова (1934), В. Н. Сукачева (1934а), Р. С. Ильина (1934), Б. В. Мизерова (1956, 1957, 1961, 1964), А. А. Земцова (1959), П. А. Никитина (1940), В. А. Богдашева (Богдашев и др., 1961), Бакалова (1958). Большинство исследователей подразделяют их на нижне-, средне- и верхнечетвертичные; в последние годы получен большой палеоботанический материал (Гричук, 1961б, 1966а; Вотах, 1962), позволяющий выделять ледниковые и межледниковые слои.

Среди нижнечетвертичных отложений выделяются доледниковые и ледниковые. По данным Б. В. Мизерова (1956, 1961), доледниковые образования представлены аллювием мощностью до 25 м. Крупнозернистые аллювиальные пески с мелкой и крупной галькой кренистых пород имеют ограниченное распространение и приурочены к древним врезам. В районе Чагина Яра эти отложения вскрыты ниже уреза воды; в естественных разрезах они не обнажаются. Геологическое положение песков

и палеоботаническая характеристика позволяют сопоставлять их с ларьякской свитой С. Б. Шацкого и проблематическими песками, залегающими в скважинах под голубовато-синими глинами на Иртыше.

Отложения времени раннечетвертичного оледенения представлены плотными горизонтальнослоистыми суглинками и глинами с линзами и прослоями песка и торфа, мощностью 1,5—10 м. Они обычно составляют с нижележащими песками один цикл осадконакопления. По представлениям Б. В. Мизерова и С. Б. Шацкого (Мизеров и др., 1967), эти отложения не имеют широкого распространения. Анализ материалов Р. С. Ильина и В. Н. Сукачева, а также данные геологических съемок указывают на то, что суглинки в бассейне Оби, подобно «сизым» суглинкам Иртыша, накапливались на дне переуглубленных долин на более низких абсолютных отметках. Их пространственное распространение ограничено позднеплиоценовым — раннечетвертичным врезом, а поэтому выходы имеются только в долинах крупных притоков.

На правом берегу Оби, в районе с. Вертикос, нижнечетвертичные отложения (можно наблюдать только в низкую воду) представлены сизыми суглинками, имеющими неясную горизонтальную слоистость; видимая мощность не более 1—12 м. Аналогичные толщи залегают в основании обнажения Чагина яра; видимая мощность 0,5—1,5 м. В скважине, наращивающей разрез Чагина яра, суглинки имеют мощность до 8 м, П. А. Никитин из торфяных прослоев в суглинках определил плоды и семена, характеризующие мохово-тундровую растительность, типичную, по его заключению, для миндельского времени. Однако В. П. Никитин полагает, что для уверенных выводов материал недостаточен.

Отложения с арктической флорой широко распространены в нижнем течении Парабели и Васюгана. На Васюгане сизые суглинки обнажаются в нижней части разреза под среднечетвертичными образованиями. Так у дер. Шкариной над урезом реки выходят пески (мощностью 4 м) с прослоями «сизой» глины, или (местами) торфянистыми. Они перекрыты слоистой глиной с тонкими песчаными и гумусированными прослойками, мощностью 6—7 м. В. Н. Сукачевым из торфянистых прослоев этого обнажения были определены остатки арктических растений, на основании чего сделан вывод о накоплении осадков в приледниковое или ледниковое время. Стратиграфическое положение слоев и их палеоботаническая характеристика позволяют сопоставить их с верхней частью семейкинской свиты В. С. Волковой (1966а), имеющей сходную характеристику.

Выше суглинков и глин залегают среднечетвертичные аллювиальные отложения (тобольская свита) и комплекс осадков эпохи максимального оледенения. Аллювиальные отложения мощностью 10—15 м представлены разнозернистыми песками с намывной древесиной и мелкозернистыми песками, а также пойменными суглинками и глиной. В ряде обнажений пески залегают на породах верхнего олигоцена, в большинстве же случаев они уходят под урез воды. П. А. Никитин (1940) из косослоистых песков Чагина яра и яра Вертикос определил флору, аналогичную флоре диагональных песков Иртыша, что позволило ему прийти к выводу о накоплении песков в миндель-рисское межледниковье. В последние годы списки флор были пополнены В. П. Никитиным (1965) и получены палинологические материалы, свидетельствующие о формировании осадков в зоне развития таежной растительности. Данные Г. Ф. Букреевой (1965, 1966а, б) показали, что тобольская свита в разрезах Томского и Среднего Приобья имеет разные палеоботанические характеристики. Это может быть связано как с провинциальными особенностями растительности, так и с различным объемом свиты. Вполне возможно, что в среднем течении Оби тобольская свита представлена в меньшем объеме, чем на Иртыше и в Томском Приобье.

Отложения самаровского века, по данным Б. В. Мизерова, С. Б. Шац-

кого, имеют более широкое распространение, чем тобольская свита, и по существу слагают все современные междуречья Среднего Приобья. По мере удаления от границ максимального оледенения, они представлены озерно-ледниковыми и водно-ледниковыми осадками, замещающимися озерными и аллювиальными образованиями. Отложения самаровского века на Оби также делятся на две толщи, отвечающие по времени накопления самаровскому и тазовскому оледенениям (или стадиям). Осадки, разделяющие их, сформировались в межледниковых условиях (Вотах, 1962; Мизеров и др., 1967).

Отложения самаровского века в обнажениях у с. Вертикос и Чагин яр залегают на пойменных фациях тобольской свиты и представлены голубовато-серой ленточнослоистой глиной мощностью 3—5 м. Вверх по разрезу глины сменяются супесями или ленточнослоистыми суглинками мощностью до 5 м, которые близ границы максимального оледенения часто замещаются плитчатыми суглинками с включениями галек и обломков кремнистых пород. По стратиграфическому положению эти суглинки близки к оскольчато-плитчатым суглинкам Иртыша, включающим раковинки остракод в личиночной стадии развития. Сходные по составу отложения широко распространены на р. Васюган и его притоках и описаны Р. С. Ильиным как безвалунная морена рисского оледенения. «Морена» мощностью не более 7 м, распространена во всех разрезах до пос. Айпелово. Она лежит то на третичных глинах, то на диагональных песках, характеризуется буровато-серой окраской, смятостью слоев, косою неправильной слоистостью и включением глыб чуждых пород (сапропелитовых глин с торфом и крошки опок), отсутствием обломков кристаллических пород. Автору представляется, что эти осадки накопились в приледниковом озерном бассейне, куда чуждый материал приносился плавающими льдами.

Озерные отложения в разрезах Чагин яр, Прохоркин яр и других перекрыты озерными и озерно-болотными суглинками, глинами с погребенными почвами и линзами торфяников, мощностью 5—7 м; они залегают на размывтой поверхности самаровских образований. На междуречьях эти отложения замещаются погребенными почвами (Архипов и др., 1967). Палеоботанические материалы указывают на формирование осадков в теплых климатических условиях. М. П. Гричук склонна считать их межледниковыми. Действительно, П. А. Никитин из этих отложений в обнажении у пос. Чагин яр определил флору, сходную с флорой диагональных песков, и отнес их к мицдель-рисскому межледниковью. Однако позднее В. П. Никитин показал, что флора из суглинков не типична для диагональных песков В. Н. Сукачева.

Выше озерно-болотных осадков залегают аллювиальные и озерные отложения, синхронные по времени накопления тазовскому оледенению. По мнению ряда исследователей (Богдашев и др., 1964; Мизеров, 1956; Мизеров и др., 1967; Мартынов и др., 1964; Мартынов, Никитин, 1964; Гричук, 1961а, б), они слагают верхнюю часть разрезов междуречий; мощность их в опорных разрезах не более 10 м. Отложения представлены хорошо сортированными песками (Мизеров, Стрижова, 1964) или же суглинками и супесями с прослоями гумуса. На междуречьях они залегают на погребенной самаровско-тазовской почве или ленточных суглинках самаровского оледенения. Верхняя часть осадков (3—4 м, обычно облессована; вопрос о возрасте не решен), имеющая более песчаный состав по представлениям Б. В. Мизерова сформирована блуждающими потоками, которые не имели вреза и не могли нести грубый аллювий. Некоторые исследователи (Высоцкий, 1896; Танфильев, 1902; Волкова, Волков, 1967) считают, что осадки этой части отлагались в конце максимального оледенения в неглубоком подпрудном бассейне. С. С. Сухорукова (Сухорукова, Мизеров, 1964) на основании данных минералогиче-

ского состава осадков считает, что их следует исключить из тазовского цикла осадконакопления и сопоставить по времени с отложениями зырянского века. Как будет показано ниже, эти слои содержат лесотундровые спорово-пыльцевые спектры.

Верхнечетвертичные отложения в Среднем Приобье широко распространены, представлены аллювиальными, озерными, озерно-болотными и субаэральными лёссовидными осадками и слагают речные террасы. Мощность их до 70 м. Количество террас в Среднем Приобье различно: по В. Н. Сукачеву (1934), — от двух до трех, по Б. В. Мизерову и др. (1967) — четыре.

По материалам Б. В. Мизерова, четвертая терраса имеет в основном эрозионно-аккумулятивное строение. Она широко распространена по правобережным притокам р. Оби (бассейны рек Кети, Тыма, Агана, Пима). Относительная высота террасы достигает 35—37 м; коколь сложен среднечетвертичными или третичными отложениями. Отложения, слагающие террасу, представлены аллювиальными песками и озерными суглинками, мощностью 10—12 м. Данные палинологии и геоморфологическое положение позволяют Б. В. Мизерову относить осадки террасы к казанцевскому межледниковью и началу зырянского времени, т. е. сопоставлять отложения с образованиями верхней части Тобольского материка.

Аллювиальные отложения третьей террасы высотой 25—30 м распространены менее широко. Они представлены мелкозернистыми песками. Суглинки, супеси и глины встречаются очень редко. Б. В. Мизеров полагает, что накопление аллювия происходило в предкаргинское время, т. е. в конце ранней стадии зырянского оледенения.

Отложения вторых и первых надпойменных террас имеют широкое распространение вдоль Оби и ее крупных притоков. Высота второй террасы 16—22 м, первой — 8—12 м. Опорным разрезом второй террасы является обнажение у с. Колпашево. Здесь коколь террасы сложен кослоистыми песками с прослоями торфа и древесины. Абсолютный возраст древесины по  $C^{14}$  из песков цоколя, по данным В. А. Зубакова, равен 40 900 лет. Собственно террасовые отложения представлены мелкозернистыми песками, венчающимися погребенной почвой, выше которой лежат лёссовидные супеси. Аллювий второй террасы сформировался, по данным Б. В. Мизерова, в каргинское время (Мизеров и др., 1967), а первой — в сарганское.

### *Приенисейская часть низменности*

Приенисейская часть Западно-Сибирской низменности в пределах приледниковой зоны охватывает бассейн левобережья Енисея от устья Подкаменной Тунгуски до Ангары. Рельеф и четвертичные отложения формировались вблизи края ледника максимального оледенения и испытывали непосредственное его влияние.

Приледниковая зона характеризуется аккумулятивным рельефом. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 80 до 120, реже 150—170 м. В пределах этой зоны большинство исследователей выделяют четыре надпойменные террасы, высотой соответственно от 80—110 до 120 м, 35—45, 15—22 и 12—14 м. Мощность четвертичных отложений достигает 100—150 м. Эрозионно-аккумулятивный рельеф сформирован в основном в средне- и позднечетвертичное время.

Четвертичные отложения приледниковой зоны изучали К. И. Богданович (1894), И. Д. Черский (1887, 1888), Л. А. Рагозин (1960), С. В. Эпштейн (1957), С. А. Архипов (1964) и С. П. Горшков (1960, 1961, 1962), Ф. Ф. Вильсон (рукописные работы). Многие исследователи

на левобережье Енисея, в пределах приледниковой зоны, выделяют плоскую равнину (абсолютная высота 80—120 м), сложенную по данным С. А. Архипова (1964; Архипов, Лаврушин, 1957), озерно-ледниковыми отложениями, замещающимися севернее устья Подкаменной Тунгуски мореной максимального оледенения. С. П. Горшков эту равнину описывает как четвертую надпойменную террасу, имеющую широкое развитие от пос. Ярцево до Подкаменной Тунгуски. Опорными разрезами здесь считаются Хахалевский и Пантелеевский яры. В Хахалевском яре, по описанию С. П. Горшкова, вскрываются в основании аллювиальные пески и старичные глины мощностью 2—4 м, накопившиеся в первые этапы самаровского оледенения. Выше лежит мощная (20 м) толща флювиогляциальных и озерно-ледниковых отложений. Вся толща сформировалась в эпоху самаровского оледенения, которое С. П. Горшков (1966а) считает первым оледенением в Приенисейской Сибири. На это указывают находки остатков крупных млекопитающих — *Mammuthus primigenius* Blum. (ранний тип), *Coelodonta antiquitatis* Blum., *Bison priscus deminutus* W. Grom. Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о накоплении осадков в суворых климатических условиях (Алешинская и др., 1964; Левина, 1964).

Иная интерпретация строения Хахалевского и Пантелеевского яров приводится в работе С. А. Архипова и О. В. Матвеевой (1964). В Хахалевском яре, по их представлениям, кроме озерно- и водно-ледниковых осадков самаровской ледниковой эпохи, вскрывается морена раннечетвертичного оледенения и туруханская свита. Следующая, более низкая (35—45 м) терраса (третья, по С. П. Горшкову), также имеет широкое распространение. Наиболее полные ее разрезы описаны С. П. Горшковым в районе Белого яра и с. Кривляк. В этих разрезах отмечается четкое трехчленное строение, выделяются верхняя и нижняя песчаные пачки аллювиального генезиса и средняя, глинисто-песчаная, пачка озерно-болотного происхождения. Общая мощность осадков 35—40 м. Обедненные спорово-пыльцевые спектры с элементами арктической флоры, по представлениям С. П. Горшкова (Алешинская и др., 1964), свидетельствуют о накоплении осадков в эпоху зырянского оледенения. С. П. Горшков отказывается от ранее предложенных им датировок аллювия тазовским временем. Представления о более молодом — зырянском возрасте хорошо согласуются с данными С. А. Архипова и Ю. А. Лаврушина (1957), которые указывают на наличие уже в ледниковой зоне зырянской озерно-аллювиальной равнины с близкими отметками 40—50 м. По данным В. С. Волковой (1961а), аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы севернее устья Подкаменной Тунгуски имеют казанцевско-зырянский возраст.

Террасы высотой 15—22 и 12—14 м имеют широкое распространение и сходное строение. Отмечается двухъярусное строение аллювия. Внизу обычно залегают русловые галечники, перекрытые пойменными суглинками и супесями. Второй ярус осадков представлен мелкозернистыми слоистыми песками. Мощность аллювиальных пачек не превышает 10—15 м. В ряде обнажений аллювиальные отложения перекрыты лёссовидными суглинками и супесями мощностью 3—5 м. Палеонтологические остатки в аллювии практически отсутствуют, его возраст условно считается верхнечетвертичным (каргинско-позднетырянским).

## Внеледниковая область

*Ишимская степь, Омско-Павлодарское Прииртышье,  
Кулундинская равнина*

Внеледниковая зона на западе Западно-Сибирской низменности расположена к югу от широты Тюмени и простирается до Кокчетавской возвышенности. В нее входят три больших района: Тобол-Ишим-Иртышское междуречье, описанное в литературе под названием Ишимской степи; часть территории, прилегающей к долине Иртыша между Омском и Павлодаром, и значительная территория к западу от Барабинской степи до широты Семипалатинска, которая описывается большинством исследователей как Кулундинская аллювиальная равнина (см. рис. 3). Все районы имеют много общих черт в строении рельефа, а также дочетвертичных и четвертичных отложений. Территория районов в целом характеризуется слабой расчлененностью и чрезвычайной выровненностью. Абсолютные отметки 120—140 м. Мощность четвертичных отложений не превышает 20—40 м.

В раннем — среднем плиоцене на всей площади указанных районов накапливались исключительно тонкодисперсные глины с мергельными конкрециями. Отложения описаны как черлакская (Николаев, 1947а, б) или павлодарская свита (Лавров, 1959). После накопления павлодарской свиты осталась слабо расчлененная озерная равнина.

С позднего плиоцена начался новый этап осадконакопления. В Ишимской степи наиболее древними являются аллювиальные битекейские слои, или (по В. А. Мартынову, 1965) битекейская свита. Битекейские слои представлены русловыми и пойменными фациями. Русловые осадки состоят из косослоистых галечников с подчиненными прослоями песков. Пойменные отложения представлены чередованием горизонтальных прослоев зеленовато-серых суглинков и мелкозернистых песков с обилем гальки и мергельных конкреций, перемьтых из павлодарской свиты. Мощность битекейских слоев 15—20 м. По данным И. А. Волкова, битекейский аллювий залегает в неглубоких врезках руслового типа на павлодарской свите и в основании осадков современных и древних долин на абсолютных отметках 60—80 м. Судя по остаткам крупных млекопитающих, битекейский аллювий имеет возраст от среднего миоцена до верхнего плиоцена (Орлов, 1929, 1930; Борисьяк, Беляева, 1948; Никифорова и др., 1960), а по пресноводным моллюскам (Линдгольм, 1932; Богачев, 1961; Николаев, 1963) — средне-верхнеплиоценовый. Комплексы остракод, как отмечает Т. А. Козьмина, имеют большее сходство с комплексами павлодарской свиты, чем кочковской. В последнее время биостратиграфическая характеристика пополнилась определениями остатков мелких млекопитающих (Шанцер и др., 1965), которые позволяют относить вмещающие слои к верхнему плиоцену. Следует отметить, что флора битекейского времени также отличалась от павлодарской флоры. Анализируя весь биостратиграфический материал, мы не можем согласиться с В. А. Мартыновым (1965), который считает, что битекейский аллювий следует сопоставлять с кочковской свитой в полном объеме.

Аналоги битекейских слоев и кочковской свиты (отмечены ниже) в пределах Омско-Павлодарского Прииртышья и Кулундинской равнины (абсолютные отметки 100—180 м), опоясывающей в виде террасообразной поверхности Предалтайскую равнину, не имеют площадного распространения. В ряде разрезов они, по материалам В. А. Мартынова и О. М. Адамченко, представлены озерными и делювиально-пролювиальными, преимущественно красновато-бурыми и зеленовато-серыми суглинками, мощностью до 10—15, реже 40 м.

На Кулундинской равнине лишь в нескольких разрезах верхнеплиоце-

новые отложения имеют аллювиальный генезис и представлены разнозернистыми зеленовато-серыми слюдистыми песками с прослоями суглинков.

Верхнеплиоценовый аллювий (с раковинами унионид) наблюдался В. С. Волковой в карьерах у Славгорода, О. М. Адаменко — в ряде скважин, пробуренных у с. Кочки и в районе с. Полуяки. По литологическому составу и текстурным особенностям верхнеплиоценовые пески мало отличаются от песков тобольской свиты. В разрезах, где те и другие не отделены красновато-бурыми суглинками, они описаны как одна свита (Адаменко, 1967). В связи с этим получение спорово-пыльцевых характеристик для битекейских слоев и их аналогов представляет большой интерес.

Нижнечетвертичные аллювиальные и озерные отложения в Ишимской степи, по данным И. А. Волкова (1965; Волкова, Волков, 1967), не имеют широкого распространения; они вскрыты в долинах Тобола, Ишима (и их притоков) и на левобережье Иртыша — к северо-западу и северо-востоку от Омска, где залегают на более высоких абсолютных отметках (100—120 м). Эти отложения (мощностью не более 40 м) представлены голубовато-серыми горизонтальнослоистыми суглинками и глинами, содержат большое количество растительных остатков и хорошо сопоставляются в разрезах благодаря почти постоянному присутствию в них раковин моллюсков, которые изучены рядом исследователей (Прутская, 1958; Николаев, 1963, 1967; Волкова, Волков, 1967); на древних междуречьях они замещаются, по данным В. А. Николаева (Архипов, Волкова и др., 1967), субаэральными отложениями.

В. А. Мартынов (1961б) к нижнечетвертичным отложениям относит развитые на междуречьях, в районе распространения крупных озерных котловин вдоль Казахского мелкосопочника, озерные суглинки и субаэральные образования (сладководская свита) мощностью более 10—15 м. Интересно отметить, что из озерных отложений — нижнечетвертичных, по пресноводным моллюскам Т. А. Казьмина определила комплекс остракод, характерный для кочковской свиты Приобского степного плато. По нашему мнению, описанные отложения вряд ли можно сопоставлять с кочковской свитой в полном объеме. Возможно, они отвечают по времени формирования ерестнинской пачке В. А. Мартынова (1961а), свите «С» П. А. Православлева (1933) и «окаменелым» илам А. И. Москвитина (1953). Решить этот вопрос, по-видимому, можно на основании анализа спорово-пыльцевых характеристик.

Стратиграфически выше описанных отложений в Ишимской степи в Омско-Павлодарском Прииртышье во впадинах залегают аллювиальные отложения мощных пра-рек (Николаев, Шумилова, 1962; Николаев, 1963, 1964). Эти отложения вскрыты вдоль крупных рек и их притоков. Они слагают цоколи вторых надпойменных террас Тобола, Ишима и третьей надпойменной террасы Иртыша, обнаружены также в скважинах к северо-западу от Омска и представлены русловыми разнозернистыми песками и пойменными серыми суглинками и глинами с прослоями торфа. Обычно видимая мощность их не превышает 10—15 м. Постепенно на север аллювий замещается отложениями тобольской свиты.

В Кулундинской равнине возрастным аналогом нижнечетвертичных отложений Ишимской степи и сладководской свиты является краснодубровская свита мощностью до 120—140 м. Эта свита, по данным В. А. Мартынова (1965) представлена субаэральными лёссовидными суглинками, разделенными погребенными почвами на несколько пачек. Краснодубровская свита развита на междуречных пространствах. На основании находок в ее нижней части остатков млекопитающих тираспольского комплекса, а в верхней части — хазарского В. А. Мартынов отнес свиту к нижнему отделу и первой половине среднего отдела четвертич-

ной системы. По мощности эта свита равна аналогичным образованиям, развитым в Барнаульском Приобье. Однако трудно представить, чтобы краснодубровская свита Кулундинской равнины имела такую же большую мощность, как и в Приобье, где увалы, сложенные аналогичными породами, возвышаются почти на 200 м над равниной.

Более молодыми отложениями, отчасти аналогами отложений пра-рек Ишимской степи, являются аллювиальные желтовато-серые разнозернистые пески. Они залегают под покровными образованиями, а иногда прямо под современной почвой, с разрывом на павлодарской, реже на кочковской свитах, имеют мощность 15—30 м. В этом районе отложения объединены в кулундинскую свиту. Аллювиальные отложения распространены на западе от Павлодара до озера Кулунда и Кучум; на юге, между Павлодаром и Семипалатинском, они переходят в аллювий четвертой надпойменной террасы Иртыша, к востоку постепенно выклиниваются. В. А. Мартынов (1961а) относит кулундинскую свиту к низам среднего отдела четвертичной системы. О. М. Адаменко возраст свиты ограничивает первой половиной среднечетвертичного времени. Для увязки разрезов столь широко развитых аллювиальных отложений Ишимской степи и Кулундинской равнины рассмотрение спорово-пыльцевых характеристик имеет большое значение.

Более молодые средне-верхнечетвертичные отложения представлены озерными и аллювиальными образованиями, известными под названиями космалинской и карасукской свит. Эти отложения выполняют древние долины и ложины стока, врезанные в кочковскую и краснодубровскую свиты. Карасукская свита чаще приурочена к древним внутренним и озерным бассейнам, в которые впадали реки Приобья. Мощность отложений колеблется от 5 до 45 м.

В позднечетвертичное время осадконакопление происходило в долинах Иртыша, Тобола, Ишима и их притоков. Здесь развиты аллювиальные отложения, слагающие речные террасы. При просмотре опубликованного и фондового материалов выяснилось, что исследователи одним и тем же террасам придают различные порядковые номера и различный возраст.

И. А. Волков (1965; Волкова, Волков, 1967) в Ишимской степи выделяет две террасы. Отложения, слагающие вторую надпойменную террасу (высота 15—22 м) Ишима, представлены русловыми песками и пойменными суглинками общей мощностью до 15 м. На границе приледниковой и внеледниковой областей аллювиальные отложения замещаются озерными отложениями средне-верхнечетвертичного возраста. Это позволяет относить аллювий к концу тазовского времени. На Иртыше, в пределах внеледниковой области, выделяется третья надпойменная терраса, однако сопоставить аллювий второй террасы Ишимской степи и третьей террасы Иртыша пока не представляется возможным. Первая надпойменная терраса на Тоболе, Ишима и Иртыше хорошо выражена в рельефе и имеет высоту 6—10 м. В естественных разрезах террасы преобладают песчано-глинистые отложения. Обычно русловые осадки встречаются ниже уреза воды. На основании находок костей млекопитающих верхнепалеолитического комплекса и раковин пресноводных моллюсков И. А. Волков (Волкова, Волков, 1967) считает, что аллювий террасы сформировался в каргинское и зырянское время.

В. А. Мартынов в Ишимской и Прииртышской степях выделяет четыре надпойменные террасы. Аллювий четвертой надпойменной террасы имеет неповсеместное распространение; он развит только на участке от Семипалатинска до Павлодара. К четвертой надпойменной террасе В. А. Мартынов относит также террасообразную поверхность на Иртыше — в районе пос. Карташево.

В аллювии террасы собраны разрозненные остатки млекопитающих



хапровского и таманского комплексов, что позволяет датировать возраст отложения не древнее нижнечетвертичного. Однако В. А. Мартынов считает, что некоторые костные остатки переотложены из более древних отложений и в связи с этим относит аллювий к ниже-среднечетвертичному этапу осадконакопления, предполагая, что более вероятен среднечетвертичный возраст.

Как уже указывалось, к востоку аллювий замещается отложениями кулундинской свиты. Третья, вторая и первая террасы имеют широкое распространение и являются позднечетвертичными. Уточнить возраст этих террас на указанных территориях еще невозможно.

### *Барабинская степь*

Барабинская аллювиальная равнина расположена к северу от Кулундинской степи. Южная граница ее проходит южнее оз. Чаны, а северная — по широте долины Тары, притока Иртыша. Барабинская равнина имеет исключительно плоский рельеф и невысокие абсолютные отметки (80—100 м). Иногда поверхность ее осложнена аккумулятивным эоловым гривным рельефом (Мартынов, 1957а, б).

По данным бурения, наиболее древними отложениями, залегающими с размывом на павлодарской свите, являются аллювиальные и озерные образования, известные под названием кочковской свиты. Кочковская свита широко распространена по всей Барабинской степи. Она хорошо подразделяется на две пачки. Нижняя аллювиальная (каргатская) пачка мощностью 15—25 м представлена желтовато-серыми мелкозернистыми песками (в отдельных скважинах) с прослоями галек в основании толщи. В. П. Никитиным определена флора, позволяющая считать пески позднелиопцевыми.

Верхняя (убинская) пачка сложена пойменными и озерными суглинками и супесями. Мощность ее до 20 м. Убинская пачка залегает на песках без размыва и составляет с ними единый цикл осадконакопления.

В. А. Мартынов (1966) по фауне крупных и мелких млекопитающих датировал кочковскую свиту средним — верхним плиоценом и сопоставлял ее с аналогичными отложениями Приобского плато, которые рассмотрены ниже. Возраст свиты до сих пор точно не определен. В 1967 г. на Межведомственном стратиграфическом совещании в Тюмени было предложено считать кочковскую свиту Барабы верхнелиопцевой — нижнечетвертичной, однако такое решение не было подкреплено убедительными палеонтологическими материалами.

Стратиграфически выше кочковской свиты залегает толща грязно-серых и синевато-серых суглинков мощностью до 60 м — федосовская свита В. А. Мартынова. Особенно широкое распространение федосовская свита имеет в восточной части Барабинской равнины. Мощность ее здесь достигает 50—80 м. Свита перекрыта покровными лёссовидными отложениями. Многочисленные находки раковин пресноводных моллюсков (*Pisidium amnicum*, *Galla palustris*, *Coretus corneus*, *Armiger crista*, *Bithynia tentaculata*) и остракод свидетельствуют о субаквальном происхождении свиты. С. А. Архипов (1967) считает, что верхняя часть свиты представлена не только субаквальными, но и субаэральными отложениями. В. А. Мартынов (1961а) предполагал, что осадки федосовской свиты накопились в эпоху максимального оледенения, позднее (Мартынов, 1965) на основании находки зуба *Equus cf. sussenbornensis* (скв. 1 у пос. Бармалево, глубина 31,8 м) возраст свиты им был понижен до ранне-среднечетвертичного. С. А. Архипов (1967) считает, что свита накапливалась более длительное время — по времени образования она синхронна красnodубровской свите Приобского плато.

В среднем течении р. Оми и ее притоков, а также в районе оз. Чань широко распространены мелкозернистые слюдистые желтовато-серые пески с прослоями суглинков, мощностью не более 15 м. Эта толща описана В. А. Мартыновым (1961а, 1965) как чановская свита. Осадки этой свиты выполняют русла и погребенные узкие долины, врезанные в отложения федосовской свиты. В ряде мест пески содержат раковины пресноводных моллюсков, среди которых встречены *Corbicula fluminalis*. Вместе с тем из работ В. А. Мартынова остается неясным, в какой части чановской свиты на р. Оми найдены моллюски.

В. В. Николаев (1938, 1964) из отложений, развитых в бассейне среднего течения Оми и Туртаса, также описывает весьма своеобразный комплекс пресноводных моллюсков с *Unio tumidus*, *Anadonta cygnea*, *Corbicula fluminalis*, который считает характерным для верхов плиоцена — среднего эоплейстоцена (по схеме В. И. Громова) и называет барабинским. Однако указанный комплекс трудно привязать к конкретным разрезам: он, очевидно, древнее комплекса, описанного В. А. Мартыновым из чановской свиты. До сих пор в песках чановской свиты других палеонтологических остатков не обнаружено. В. А. Мартынов считает ее аналогом кулундинской свиты и относит к ранне-среднечетвертичному времени. С. А. Архипов также отмечает, что возможно в состав чановской свиты включены разновозрастные отложения — нижнечетвертичные (доледниковые) и среднечетвертичные. В связи с отмеченной неопределенностью палеонтологической характеристики свиты неясна и палеогеографическая обстановка времени ее накопления.

В большинстве разрезов Барабинской степи на федосовской свите залегает толща покровных лёссовидных суглинков и супесей, мощностью до 10 м. В основании толщи найдены остатки фауны верхнепалеолитического комплекса (Палуни, 1961), которые позволяют определить ее возраст как верхнечетвертичный.

### Томское Приобье

Район Томского Приобья включает отрезок Оби от Новосибирска до с. Кривошеино, Обь-Шегарское, а также Обь-Томское и Томско-Чулымское междуречья; Южная часть Обь-Томского междуречья представляет собой как бы сниженную часть Приобского степного плато. Абсолютные отметки достигают 160—170 м. Ниже с. Вороново поверхность равнины снижается до 110—130 м. Абсолютные отметки увеличиваются вновь к востоку и на Томь-Чулымском междуречье достигают 160—280 м. Мощность четвертичных отложений весьма изменчива, залегают они на различных гипсометрических высотах. Граница между третичными и четвертичными отложениями с большей уверенностью устанавливается в случаях залегания последних на размывтой поверхности олигоценовых или миоценовых осадков. В ряде пунктов эта граница остается неопределенной, и наиболее древние четвертичные отложения объединяются в одну возрастную группу верхнеплиоценовых — нижнечетвертичных образований. Для последней характерны быстрая смена литологического состава, выпадение отдельных горизонтов из разрезов и изменения мощностей. Сохранились эти породы преимущественно во впадинах, в переуглубленных частях долин, выклиниваются в сторону междуречий. Мощность их колеблется от 8—10 м на междуречьях до 80—100 м во впадинах.

Верхнеплиоценовые и нижнечетвертичные отложения развиты, по представлениям В. А. Мартынова (1957а), Б. В. Мизерова (1954; Мизеров и др., 1967) и М. П. Нагорского (1962), на левобережье Оби, в районах, прилегающих к Новосибирску. По данным бурения Новосибирского геологического управления, это мелкозернистые кварцевые пески, сменя-

ющиеся вверх по разрезу серыми и бурыми глинами, общей мощностью более 20 м, в последние годы они сопоставлялись с кочковской свитой Приобского плато.

К северу от Новосибирска, на правом берегу Оби (между поселками Вороново и Киреевское), Л. И. Дорофеевым (1962) и И. А. Кульковой (1964) по палеоботаническим данным выделены верхнеплиоценовые отложения, залегающие на размытой поверхности миоценовых глин. Они представлены галечниками, перемежающимися с гравием и песком. Галечники мощностью не более 1,2 м сцементированы окислами железа до слабого конгломерата. Выше они сменяются мелкозернистыми песками с окатышами третичной глины и галькой юрского угля (Мизеров, 1954; Нагорский, 1962). Мощность песков обычно не превышает 6—8 м. Песчаная толща в разрезах у сел Вороново, Уртам, Кожевниково и Киреевское вновь перекрыта галечниками, являющимися базальным слоем тобольской свиты. Толща песков с ожелезненными галечниками в основании описана М. П. Нагорским как тайгинская свита. Возраст ее П. А. Никитиным лишь по находке грибов Sphaeriaceae определяется как поздний плиоцен. Следует отметить, что П. А. Никитин (1948) флору из глин и вышележащих песков в обнажении Вороново и Кожевниково считал сходной и датировал плиоценом, отмечая, что пески у с. Киреевское имеют позднеплиоценовый возраст. М. Г. Горбунов (1954) в подошве галечникового горизонта обнаружил обильные *Juglans cinerea*, на основании чего всю песчано-галечниковую толщу он также отвес к верхнему плиоцену. Это мнение разделяет и М. П. Нагорский.

Однако П. И. Дорофеев (1955, 1960) отметил различие флор из подстилающих суглинков и вышележащих песков. В песках им определены ранее неизвестные *Juglans cinerea*, *Pterocarya kireevskiana*, *Buryate sikkaczevii*. Несмотря на то, что П. А. Никитин отвес эти отложения к плиоцену, П. И. Дорофеев высказал предположение, что флоры киреевских песков отличаются от флор суглинков и характеризуют новый этап, еще неизвестный в развитии миоценовой флоры.

По мнению Б. В. Мизерова, возраст песков, залегающих в основании разрезов на участке Уртам — Кожевниково, до настоящего времени остается неясным. В. А. Мартынов (1965) эти отложения не выделяет из состава верхнеолигоценовых глин. Споры-пыльцевой анализ единичных образцов позволил Г. Ф. Букреевой отнести песчаные отложения к четвертичной системе.

Таким образом, до настоящего времени нет достаточно определенных решений относительно возраста песков, залегающих с размывом на олигоценовых глинах. Возраст определяется в широких пределах от миоценового до четвертичного. Просматривая весь палеоботанический материал, можно прийти к выводу, что в Томском Приобье пески не одновозрастны с глинами.

Однако, понимая всю дискуссионность и важность вопроса о возрасте песков, а отсюда и вопроса о становлении плиоцен-четвертичной растительности, считаем необходимым в настоящей работе привести сравнительный анализ спорово-пыльцевых спектров.

Вышележащие отложения, которые большинством исследователей отнесены к нижнечетвертичным, принимают участие в строении Обь-Томского и Обь-Шегарского междуречий. В большинстве случаев они залегают ниже уреза воды и только в отдельных обнажениях выходят на дневную поверхность. Самую нижнюю часть разреза водоразделов можно наблюдать по р. Оби от пос. Киреевское до Кривошеина, а также на левом берегу Чулыма (в нижнем течении) и на правом берегу р. Томи (на участке севернее Томска). Здесь обнажены голубовато-серые, сизые суглинки (видимой мощностью до 1 м) или песчаные и гравийно-галечниковые отложения.

В составе нижнечетвертичных отложений на Обь-Томском междуречье выделяются по данным бурения аллювиальные и озерные осадки (Нагорский, 1962). Аллювий мощностью до 20 м представлен хорошо отмытыми мелкозернистыми песками с прослоями галечников и включениями кусков древесины. Пески выполняют депрессии, которые, по мнению М. П. Нагорского, отвечают древней речной сети начала антропогена.

Озерные отложения распространены ограниченно. Они представлены голубовато-серыми горизонтальнослоистыми, реже косослоистыми суглинками. П. А. Никитин (1940) из суглинков определил плоды и семена, свидетельствующие о прохладном климате времени формирования осадков.

В районах, прилегающих к Новосибирску, В. А. Мартынов нижнечетвертичной считает мощную (до 50 м) сложно построенную толщу супесей и суглинков с песками в основании. Эта толща залегает на кочковской свите и также слагает междуречья. Она обычно описывается как аналог краснодубровской свиты Кулундинской равнины и Федосовской свиты Барабы. Однако, какая часть толщи отвечает аллювиальным отложениям Обь-Томского междуречья, решить трудно. До настоящего времени не ясен вопрос о соотношении этой толщи с тобольской свитой и ее аналогами.

Верхняя часть отложений, слагающих водораздел Томи и Чулыма, представлена зеленовато- или синевато-серыми глинами, — «тайгинскими» по К. В. Радугину (1934). Эти отложения изучали также К. В. Иванов (1956) и М. П. Нагорский (1941, 1962). Тайгинские глины несогласно залегают на коре выветривания третичного возраста; они плотные, с конкрециями сидерита и линзами лигнита, иногда окрашены растворами гумуса и имеют черный цвет. К. В. Радугин отмечает в глинах тонкую горизонтальную слоистость, что наряду с другими данными указывает на их озерный генезис. Мощность глин достигает 40 м. Обычно сверху они перекрыты бурыми лёссовидными суглинками.

Вопрос о возрасте тайгинских глин не решен. К. В. Радугин (1934) и М. П. Нагорский (1941) считали их нижнечетвертичными. Основанием для этого М. П. Нагорскому послужили данные минералогического состава. В последние годы М. П. Нагорский пересмотрел свои представления о строении Томь-Яйского водораздела. На основании новых палеоботанических данных (будут рассмотрены ниже), он выделил тайгинские глины в тайгинскую свиту среднечетвертичного возраста, сопоставив ее с отложениями тазовского оледенения.

Ю. Б. Файнер (1967) отмечает широкое развитие аналогов тайгинских глин в Кузнецкой котловине. Здесь они охарактеризованы данными спорово-пыльцевого анализа, свидетельствующими о развитии двух типов растительности — лесной темнохвойной и лесостепной. Отложения, по данным Ю. В. Куропаткина, содержат богатый комплекс семенной флоры, указывающий на досамаровский возраст. Ю. Б. Файнер, основываясь на данных палеоботаники, относит глины к ранне-среднечетвертичному времени и сопоставляет их с краснодубровской свитой.

С. А. Архипов (Архипов и др. 1967) возраст тайгинских глин считает раннечетвертичным. По времени накопления, по его мнению, глины отвечают кочковской и низам краснодубровской свит. В. С. Волкова и И. А. Волков (1967) предполагают, что тайгинские глины, вероятнее всего, формировались одновременно с глинами и суглинками семейкинской свиты.

Среднечетвертичные отложения выходят во всех обнажениях высоких берегов Оби (у пос. Ворново, Уртам, Заобский, Кожевниково, Киреевское, Кривошеино) и по р. Томи (у сел Ксюлюино, Лагерный Сад, Ярское и др.) Накоплению их предшествовал глубокий размыв, поэтому они лежат на неровной поверхности подстилающих третичных и нижнечет-

вертикальных образований. Отложения представлены аллювиальными осадками — аналогами тобольской свиты и озерными образованиями самаровского времени.

Аллювиальные отложения в опорных разрезах имеют мощность 10—40 м и редко более 70 м. От подстилающих отложений они отделены иногда прослоями базального галечника, мощностью до 1 м, или слоем гравийных крупнозернистых песков; отложения представлены косослоистыми среднезернистыми песками мощностью до 20 м и пойменными суглинками, переслаивающимися с глинистыми песками мощностью 5—50 м. Аллювиальные отложения вскрываются в разрезах междуречий и слагают цоколь III надпойменной террасы р. Оби у пос. Красный яр ниже Новосибирска, где мощность аллювия составляет 15—17 м. В. А. Мартыновым здесь собраны кости млекопитающих, указывающие на среднечетвертичный возраст песков. Пойменные и русловые отложения содержат раковины пресноводных моллюсков, объединенные В. А. Николлаевым (1967) в иртышский комплекс. А. И. Москвитиним (1960) в пойменных фациях у Красного яра обнаружены остатки древесины — *Populus nigra*, *Abies sibirica*, в песках — шишки *Picea obovata*, *Larix sibirica*. П. А. Никитиним (1940) изучены флоры из песков и суглинков, которые позволяют сопоставлять эти отложения с тобольской свитой Иртыша и относить их к миндель-рисскому возрасту. М. П. Нагорский (1962) в Томском Приобье к самаровскому времени отнес суглинки синевато-серые, с прослоями глин, мощностью 5—10 м. Вся вышележащая толща, представленная лёссовидными суглинками и иловитыми глинами, отнесена им к казанцевскому межледниковью. Совершенно иное толкование строения верхней части разрезов дано В. А. Мартыновым и Б. В. Мизеровым. Суглинки и глины, залегающие выше косослоистых песков, они разделяют на нижнюю и верхнюю пачки, сопоставляемые по времени накопления с самаровским и тазовским оледенениями. В ряде разрезов эти пачки разделены также озерно-болотными, реже аллювиальными отложениями.

Нижняя пачка представлена супесями и суглинками, а в районе Томска — ленточными глинами (Радугин, 1954). У с. Кривошеино мощность слоев, которые Б. В. Мизеров и М. П. Нагорский относят ко времени максимального оледенения, не превышает 7 м. Они также представлены суглинками, сверху перекрытыми мелкозернистыми песками с гравием и глинистыми катунами. Выше песков залегает вторая пачка, состоящая из красновато-бурых суглинков. У с. Вороново В. П. Никитиним из песчаных отложений определены семена и плоды, образующие комплекс, близкий по составу к флоре диагональных песков. Б. В. Мизеров, принимая во внимание стратиграфическое положение отложений и состав флоры, относит пески к самаровско-тазовскому межледниковью. Аналогичные отложения вскрываются в скважинах на Обь-Шегарском и Обь-Томском междуречьях.

Верхнечетвертичные отложения представлены озерными, аллювиальными, озерно-болотными, эоловыми и делювиальными образованиями. Они принимают участие в строении верхней части водоразделов и речных долин. Во многих разрезах бассейна Оби и Томи обнажены покровные желтовато-бурые отложения мощностью до 10 м. Иногда покровные образования разделены погребенной почвой (мощностью до 1 м) на две пачки. Покровные лёссовидные отложения покрывают поверхность не только междуречий, но и их склонов. Возраст осадков, на основании находок костей млекопитающих, определяется как верхнеплейстоценовый. М. П. Нагорский считает, что их накопление завершилось в казанцевское межледниковье.

Позднечетвертичный возраст имеют также отложения речных террас. Большинство исследователей в долине Оби, от Новосибирска до Криво-

шеино, выделены три надпойменные террасы. Третья надпойменная терраса имеет ограниченное распространение и морфологически плохо выражена в рельефе. Местами поверхность ее сливается с поверхностью водораздела. Наиболее полный разрез террасы представлен близ южной части Томского Приобья в обнажении у пос. Красный яр, где к аллювию третьей террасы относится толща песков мощностью 14 м. Б. В. Мизеров считает, что аллювий террасы сформировался во вторую стадию зырянского оледенения, А. И. Москвитин (1960) — в позднечетвертичное межледниковье и ледниковую зырянскую эпоху, а С. А. Архипова — в санчуговско-казанцевское время.

Высота второй надпойменной террасы 18—25 м. Цоколь террасы сложен среднечетвертичными отложениями и поднимается над урезом воды 3—4 м. Терраса образована мелкозернистыми песками, вверх по разрезу переходящими в лёссовидные суглинки. По данным С. А. Архипова, аллювий второй надпойменной террасы сформировался в казанцевско-зырянское время.

Первая терраса, высотой 8—12 м имеет в Томском Приобье наиболее широкое распространение. Мощность аллювия составляет 15—20 м, часть его залегает ниже уровня рек. На Оби и Томи осадки, слагающие первую террасу, датируются позднечетвертичным — сарганским временем.

Некоторые исследователи выделяют условно IV надпойменную террасу р. Оби, высотой 40—45 м. В рельефе она выражена плохо и устлавливается по незначительному перегибу в склоне плато. Отложения, слагающие этот высотный уровень, соответствуют по возрасту осадкам, слагающим междуречья притоков Оби и Томи.

До сих пор дискутируется вопрос о количестве и возрасте террас р. Томи. В долине реки (в пределах низменности) выделено различное количество террас: К. В. Радугиным (1934) — семь; М. П. Нагорским (1941) — пять-шесть, образовавшихся в послеказанцевское время; Е. В. Шумиловой (1934) — восемь-девять и т. д. Террасы часто сложно построены и имеют относительно высоко поднятый над уровнем современной реки цоколь. Отсутствие палеонтологических данных не позволяет в настоящее время присоединиться ни к одной из предложенных схем строения долины. Однако сам факт существования большого числа террас свидетельствует о сложном строении долины, связанном с тектоническими особенностями района. Различные высотные уровни террас и часто хорошо сохранившийся аллювий являются благоприятными условиями для палеоботанического изучения верхнеплейстоценовых отложений.

В целом геологическое строение четвертичных отложений в Томском Приобье несколько отличается от геологического строения других районов, особенно правобережной части Оби. По представлениям М. П. Нагорского (1962), здесь периоды преимущественного накопления осадков чередовались с периодами глубоких врезов рек на фоне общего поднятия территории и локальных опусканий. В результате, как будет видно из сопоставления разрезов, разновозрастные отложения нередко залегают на разных высотных уровнях, с тенденцией к общему повышению с северо-запада на юго-восток.

#### *Предалтайская равнина. (Приобское степное плато)*

Приобское степное плато расположено в степной зоне Западно-Сибирской низменности к югу от 56° с. ш. На юге оно ограничено предгорьями Алтая, на севере постепенно сливается с Барабинской степью. Предалтайская равнина речными долинами расчленена на крупные увалы, строение которых можно наблюдать в естественных разрезах по

р. Оби, между Новосибирском и Бийском. Абсолютные отметки увалов колеблются от 200 до 260 м, иногда достигая 300—350 м. Долина Оби врезана в поверхность равнины более чем на 100 м.

Описание строения плиоценовых и четвертичных отложений содержится в работах многих исследователей (Танфильев, 1902; Неуструев, 1925; Кассин, 1929; Православлев, 1933; Москвитин, 1953; Рясина, 1960, 1961, 1962а, б; Адаменко, 1964, 1966; Мартынов, 1957а, 1961б). Однако до настоящего времени не решен вопрос о возрасте свит, их объемах, о границе между несгенной и четвертичной системами и о палеогеографической обстановке времени накопления осадков. Наиболее полное описание строения равнины приведено П. А. Православлевым (1933), который по существу является основоположником стратиграфии верхнеплиоценовых и четвертичных отложений Приобского степного плато.

М. П. Нагорский (1941) расчленил толщу Приобского плато на основе минералогического анализа на пять свит, однако попытки других геологов и литологов (И. Г. Зальцман, В. А. Мартынов, К. В. Абакумова, М. Р. Махнезон) выделить свиты в разрезах Предалтайской равнины не увенчались успехом.

В последние годы в связи с проведением геологических съемок Западно-Сибирским и Новосибирским геологическими управлениями была разбурена западная и южная части Предалтайской равнины. Скважины позволили осветить строение осадков закрытых междуречных пространств, выделить новые стратотипы и по-новому датировать плиоцен-четвертичные толщи. Новые материалы достаточно подробно разобраны в работах В. А. Мартынова (1957а, б, 1961б, 1962, 1966) и О. М. Адаменко (1964, 1966, 1967).

В. А. Мартынов описал разрезы Оби от Усть-Чарышской пристани до Барнаула и ниже, у сел Гоньба, Елунино, Шелаболиха, Калистратиха и других, а также ряд опорных скважин. Верхнеплиоценовые и четвертичные отложения он подразделяет на ряд свит, названных по наименованию стратотипических разрезов.

Кочковская свита обнажена в основании разрезов по р. Оби между Усть-Чарышской пристанью, Барнаулом и Камнем-на-Оби. Наиболее полно она представлена в скв. 15, пробуренной у с. Кочки, которое расположено между древними Касмалинской и Верхнекулундинской долинами. Здесь в интервале 125—170 м вскрыты озерные отложения, представленные чередующимися пачками грязновато-бурой и красновато-бурой глины с мелкими обломками раковин моллюсков и с прослоями зеленовато-серого и светло-серого мелкозернистого песка, залегающими на зеленовато-серых и зеленовато-бурых глинах с известковистыми конкрециями и пятнами обожренности, т. е. на павлодарской свите. От павлодарской свиты они отделены прослоем серых гравелистых песков мощностью 1 м фиксирующих, по нашему мнению, разрыв между свитами. Кочковская свита большинством геологов подразделена на две пачки: нижнюю — песчаную и верхнюю — глинистую. Нижняя, песчаная, преимущественно аллювиальная пачка описана М. П. Нагорским (1941) как барнаульская пачка или свита раннечетвертичного возраста. Однако В. Л. Мартынов (1961а) установил, что барнаульские пески залегают на глинах павлодарской свиты и сверху перекрыты мощной пачкой голубовато-серых глин, в которой встречаются прослойки песков, аналогичных барнаульским. В. П. Никитин (1961, 1965) из нижней песчаной пачки определил комплекс мегаспор и семян, характерный для переходного этапа развития растительности от более теплолюбивой неогеновой к четвертичной. Песчаные же прослойки в голубовато-серых глинах содержат флору четвертичного облика — дорисскую. На основании палеонтологических данных в составе кочковской свиты следует оставить только нижнюю песчаную пачку под названием барнаульской.

В районе Барнаула и с. Кубанки в составе кочковской свиты выделяются две пачки — кубанкинская, представленная глиной и тяжелым зеленовато-бурым, иногда грязно-серым комковатым суглинком с обломками раковин моллюсков, и ерестинская, сложенная синеvато-серыми глинами (свита «С» по П. А. Православлеву, «окаменелые илы» по А. И. Москвитину).

Кочковская свита сверху перекрыта толщей лёссовидных пород, представленных бурыми суглинно-супесями с прослоями погребенных почв (краснодубровская свита). Границу между кочковской и краснодубровской свитами проводят различно. Многие геологи пытаются проводить ее по самой мощной погребенной почве из серии сближенных почв. Мощность свиты в сторону предгорий уменьшается от 50—70 до 5—10 м. В предгорьях Алтая свита представлена делювиально-пролювиальными бурыми и красновато-бурыми глинами со щебенкой.

В настоящее время дискуссионными являются объем кочковской свиты, ее возраст и соотношение с павлодарской. Геологические материалы свидетельствуют, что кочковская свита имеет наибольшую мощность в Предалтайской равнине. По мере накопления фактического материала представления о возрасте кочковской свиты у одних и тех же исследователей изменялись. В. А. Мартынов (1957а) эту свиту сначала датировал раннечетвертичным — первой половиной среднечетвертичного возраста, позднее (Мартынов 1961а, б) на основании остатков мелких грызунов, семян и плодов, возраст свиты он понизил до раннечетвертичного. Было высказано предположение, что барнаульская пачка, возможно, имеет позднелиоценовый возраст. Исследование В. Е. Рясиной (1961, 1962а, б) показали, что глинистая пачка кочковской свиты содержит остатки млекопитающих таманского фаунистического комплекса, свидетельствующие о раннеплейстоценовом возрасте вмещающих осадков. В связи с этим барнаульскую пачку стали датировать верхним плиоценом, а верхнюю глинистую — нижним плейстоценом (Мартынов, 1965).

За последние годы собран большой палеонтологический материал (остатки крупных млекопитающих хапровского и таманского комплексов, моллюски и остракоды, спорово-пыльцевые комплексы, семена и плоды), часть которого позволяет относить кочковскую свиту к верхнему плиоцену (Мартынов, 1966; Адаменко, 1964, 1966, 1967). В. А. Мартынов в последнее время склонен понизить возраст кочковской свиты даже до среднего плиоцена, сопоставив последнюю с битекейскими слоями Ишимской степи. Однако пресноводные моллюски и остатки мелких грызунов, сходные с комплексами грызунов из отложений виллафранка Европы, позволяют сопоставлять с битекейскими слоями, возможно, только нижнюю песчаную пачку (барнаульскую). Верхняя — глинистая пачка формировалась в раннечетвертичное время (Архипов и др., 1965; Волкова, Волков, 1967). Однако следует отметить, что вопрос о возрасте свиты и ее объеме, а следовательно, и о нижней границе четвертичных отложений не решен до сих пор. Палеонтологи, занимающиеся изучением остракод, отмечают, что кочковскую свиту в полном объеме следует считать нижнечетвертичной. По комплексам остракод ее следует сопоставлять с отложениями бакинской трансгрессии Каспия. Нижнюю границу четвертичных осадков в Западной Сибири следует проводить по подошве нижней (барнаульской) песчаной пачки. Т. А. Казьмина считает, что комплексы остракод не позволяют сопоставлять кочковскую свиту с битекейскими слоями Ишимской степи. Последние имеют комплексы остракод более древнего облика и больше сходны с комплексами павлодарской свиты. У палинологов и палеоботаников, как будет показано ниже, по этому вопросу также нет единого мнения.

Геологи и палеонтологи, изучавшие свиту на Предалтайской равнине, на основании остатков мелких и крупных млекопитающих склонны



понизить возраст свиты и считать ее в полном объеме средне-верхне-плиоценовой.

В последнее время очень интересные данные получены при палеомагнитных исследованиях толщ Приобского степного плато (Поспелова, Зудин, 1967). А. Н. Зудин считает, что последняя инверсия геомагнитного поля наметилась в разрезах Приобского степного плато под отложениями с хазарским фаунистическим комплексом. Геологический возраст инверсии около 700000 лет. А. Н. Зудин (1967) высказывает предположение, что плейстоцен Приобского степного плато превосходит по объему плейстоцен Европы. Исходя из данных палеомагнитного анализа, к верхнему плиоцену нужно относить не только песчаную и глинистую (ерестнинскую) пачки, но и значительную часть вышележащей краснодубровской свиты.

Заканчивая рассмотрение вопроса о кочковской свите, следует подчеркнуть, что основной задачей палинологов является детальная разработка спорово-пыльцевых спектров, на основании которых можно было бы коррелировать и определять соотношение слоев и пачек в скважинах и естественных разрезах, а также уточнить объем свиты и ее соотношение с отложениями других районов.

Вышележащие отложения — краснодубровская свита — имеют широкое распространение. В естественных разрезах свита обнажается близ сел Вяткино, Володарское, Ерестино, у Барнаула и у сел. Гоньба, Елунино, Шелаболиха и др. Наиболее полные разрезы, по данным В. А. Мартынова, отмечаются в Верхне- и Нижнекулундинской депрессиях, в пос. Краснодубровском. Мощность свиты 120—140 м. Она имеет широкое распространение на Касмалинско-Верхнекулундинском водоразделах. Свита представлена желтовато-бурыми субаэральными лёссовидными суглинками, супесями и песками, мощностью 10—50 м, разделенными погребенными почвами на пачки, нижние из которых имеют аллювиальный генезис. Число почвенных горизонтов колеблется от 2—3 до 5—7. Они имеют большое сходство с современными почвами Кулундинской степи (Селянов, Зальцман, 1959). Изучение погребенных почв показало выдержанность их на значительных отрезках. В. А. Мартынов при проведении геологических границ внутри лёссовой толщи придавал почвам значение маркирующих горизонтов. Однако Н. Я. Селянов отмечал, что число почвенных горизонтов могло изменяться.

В естественных разрезах в состав краснодубровской свиты включены свиты «А» и «В» Православлева и свиты «А» и «Б» А. И. Москвитина. Однако в целом объем свиты определяется по-разному, в зависимости от сведения границы между кочковской и краснодубровской свитами. В. А. Мартынов всю свиту делит на шесть пачек. Верхняя граница нижней пачки, сложенной песками и супесями, проходит по кровле погребенной почвы, в которой в обнажении у с. Вяткино В. Е. Рясиной обнаружены остатки *Elephas cf. wüsti*, *Equus caballus*, *E. caballus mosbacherensis*, входящих в состав тираспольского фаунистического комплекса. Вторая пачка представлена лёссовидными суглинками, третья — песками и супесями аллювиального типа, сменяющимися по простиранию лёссовидными суглинками, четвертая, пятая и шестая состоят из лёссовидных пород, мощностью 10—15 м, разделенных погребенными почвами. Выделенные пачки присутствуют не во всех разрезах, и в ряде обнажений (у пос. Вяткино, г. Барнаула, с. Шелаболиха) верхние пачки не встречены. Сопоставление их в естественных разрезах и скважинах вызывает затруднения. Краснодубровская свита распространена также в правобережном Приобье на Обь-Томском междуречье и в южной части Чулымо-Енисейского междуречья (Файнер, 1967).

Возраст свиты определяется в широких пределах. Так, В. А. Мартынов (1961а) относил ее к среднечетвертичному отделу, позднее он (Мар-

тынов, 1965) свиту датировал ранне-среднечетвертичным временем. Понижение возраста основано на находках В. Е. Рясиной остатков млекопитающих тираспольского фаунистического комплекса. Следует отметить, что вся фауна собрана в двух нижних пачках. Возможно, верхние пачки краснодубровской свиты (V, VI) сформировались в позднечетвертичное время.

На всем протяжении Оби, от Усть-Чарышской пристани до с. Шелаболихи, вдоль правого берега развиты три надпойменные террасы. В доколе третьей надпойменной террасы, по данным В. А. Мартынова, вскрываются серые мелкозернистые пески, из которых В. П. Никитиным определены семена комплекса, сходного с комплексом тобольской свиты. Возраст аллювия всех надпойменных террас считается позднечетвертичным.

### *Приенисейская часть низменности*

Приенисейская часть Западно-Сибирской низменности в пределах внеледниковой области занимает обширную территорию к югу от устья р. Ангары. Структурный план, дифференцированные тектонические движения и неоднократные колебания климата обусловили особенности строения верхнеплиоценовых и четвертичных отложений. Долина Енисея во внеледниковой зоне и прилегающие пространства имеют сложное строение и четкую геоморфологическую выраженность всех элементов рельефа. Рельеф здесь древний, мощность четвертичных отложений небольшая. В основном территория представляет собой предельно выровненную равнину конца неогена (Нагорский, 1937, 1938) с двумя уровнями — 310 и 360 м. М. П. Нагорский описал их под названием «сухобузинского» и «каченского» пенеplenов. В поверхность неогеновой равнины врезаны речные долины. Число террас в пределах долин различно, однако большинством исследователей выделено семь надпойменных террас, имеющих относительные высоты: седьмая от 130—140 до 150 м, шестая — 80—120 м, пятая — 65—70 м, четвертая — 35—40 м, третья — 25—35 м, вторая — 18—22 м, первая от 10 до 18 м. Наиболее широко распространены отложения, слагающие первую, вторую и пятую террасы (Нагорский, 1937; Горшков, 1961; Зубаков, 1959, 1965).

Из первых стратиграфических схем четвертичных отложений внеледниковой области интересна схема М. П. Нагорского (1937, 1938, 1941а) и В. И. Громова (1948). Предложенное В. И. Громовым расчленение осадков не утратило своего значения до сего времени. Исследования последних лет С. П. Горюкова (1961, 1962), В. А. Зубакова (1958, 1959), С. А. Архипова и других позволили уточнить возраст осадков и палеогеографическую обстановку времени их накопления. Однако анализ литературных данных (Горшков, 1960, 1962; Фениксова, 1957, 1960, 1961; Лаухин, Садикова, 1966а, б; Цейтлин, 1960, 1964; Архипов, 1966; Гричук, 1959б, 1960а) показал, что до настоящего времени не решен ряд вопросов, а именно: о положении нижней границы четвертичной системы, становлении четвертичной растительности, о числе террас и возрасте слагающих их отложений, а также о принципах сопоставления отложений с осадками приледниковой зоны и интерпретации спорово-пыльцевых спектров.

Верхнеплиоценовые отложения имеют ограниченное распространение. Они развиты в верховьях р. Качи и на платообразной возвышенности Нанжуль. М. П. Нагорский (1937, 1938) в верховьях лога Нанжуль, на высоте 180—187 м над уровнем Енисея обнаружил толщу слабослоистых коричневато-желтых слабопесчанистых глин мощностью 10—15 м. Глины вниз по разрезу переходят в слоистые пески с мелкой галькой, мощностью до 5 м. Пески подстилаются слабоцементированным галеч-

ником, залегающим на юрских песчаниках. Гальки представлены кварцем, черным кремнем, юрскими песчаниками и аргиллитами. Мощность галечников не превышает 8 м. В ряде мест бурые глины залегают непосредственно на юрских отложениях. М. П. Нагорский показал, что галечники и глины имеют сходный минералогический состав. По составу тяжелой и легкой фракций они резко отличаются от юрских песчаников и более молодых четвертичных отложений. Мнения исследователей о климатической обстановке времени формирования галечников и бурых глин расходятся. М. П. Нагорский (1937) считал, что накопление галечников и глин происходило в плиоцене в условиях жаркого и влажного климата, в озерной, отчасти болотной обстановке. Минералогический состав глин и петрографический состав гальки из песков и галечников указывают, что провинцией питания являлся Енисейский кряж. Позднее М. П. Нагорский (1941) вслед за К. В. Радугиным отнес эти образования к началу четвертичного периода, к первой фазе похолодания.

На поверхности бурых глин, выполняющих впадины древнего рельефа, лежит толща галечников, валуников и песков мощностью до 30 м. Галечники покрывают поверхность равнины в верховьях р. Качи. Они имеются также в пределах урочища Бадылак и в районе урочища Нанжуль, где образуют сплошные покровы, кроме того, распространены по склонам и на вершине горы Кия и на правом берегу Енисея, в районе деревень Кузнецово и Лукино. М. П. Нагорский отмечает, что галечники плохо отсортированы, а среди валунов встречаются неокатанные глыбы различных пород. Петрографический состав галек и валунов характерен для пород Восточного Саяна; кроме того, примешиваются гальки черного кремня, пегматитов, гнейса и других пород, типичных для Енисейского кряжа. М. П. Нагорский также указывал, что по минералогическому составу отложения мало отличаются от молодых террасовых образований. Свежий облик пироксена, роговой обманки, полевых шпатов и петрографический состав галек позволили М. П. Нагорскому отнести галечники к первому (миндельскому) оледенению. Однако и сейчас нет единого мнения о возрасте и палеографической обстановке времени их накопления. В. В. Фениксова (1961, 1964а, б, 1965) подчеркивала, что галечники с прослоями песков участвуют в строении высоких террас Енисея и имеют плиоценовый возраст. По данным С. П. Горшкова (Горшков, Рыбакова, 1961), бадылакские галечники также участвуют в строении высоких террас. Возраст их, на основании спор и пыльцы, он считает позднеплиоценовым. В. А. Зубаков (1965) предполагает, что галечники морфологически не связаны с долиной Енисея. Они приурочены к предгорным равнинам Саян и Кузнецкого Алатау и свидетельствуют о фазе энергичного поднятия горных сооружений в конце плиоцена — начале раннечетвертичной эпохи.

Совершенно иные сведения о покровных галечниках этого района содержатся в работе С. А. Архипова (Архипов, Кулькова, 1965), который отмечает, что так называемые покровные галечники к северу от предгорий Восточного Саяна занимают не только возвышенные пространства, но нередко приурочены к древним ложинообразным понижениям, врезанным в толщу мезозойских пород. Из 80 образцов галечников, проанализированных на спорово-пыльцевой анализ, только два содержали споры и пыльцу. Один образец взят из линзы супесчаного материала галечников около ст. Кача, другой из прослоев глины в районе дер. Бадылак. Спектры образцов указывают на развитие мелколиственных лесов с примесью широколиственных пород. На основании этих данных С. А. Архипов все галечники (покровные и выполняющие ложины) относит к верхнему олигоцену и сопоставляет их с бельской свитой Кемского прогиба. Характер распространения галечников позволил считать их

аллювиальными. По мнению С. А. Архипова, покровные галечники не участвуют в строении высокой террасы у деревень Кузнецово, Худоногово, Торгашино. В этих районах обнажены галечники, которые содержат спорово-пыльцевые спектры, характерные для миоценовых отложений и сходные со спектрами кирнаевской свиты Енисейского кряжа и Кемского прогиба.

Таким образом, положение и возраст покровных галечников остаются неясными. Однако следует отметить, что вряд ли галечники следует относить к ледниковой эпохе. Накопление их происходило в теплых климатических условиях, возможно в конце позднего плиоцена — начале раннечетвертичной эпохи. С. П. Альтер подчеркнул, что галечники Кемчуг-Енисейского междуречья содержат спектры, указывающие на развитие лесной растительности, в составе которой преобладала пихта до 65%. Такое пышное развитие темнохвойных лесов не характерно для позднего олигоцена.

Самой высокой и древней террасой долины р. Енисея является терраса, высотой 130—150 м (VII по С. П. Горшкову, 1961; IX по С. А. Лаухину, М. Б. Садиковой, 1966а; X по В. В. Фениксовой, 1960). Стратографические разрезы описаны у сел Худоногово, Кузнецово и дер. Серебряково. Эта терраса имеет высокий цоколь из девонских и юрских пород. Аллювий представлен галечниками, сцементированными кварцевым или кварц-полевошпатовым песком, перекрытым сверху глинами, окрашенными в красноватые и серые тона (Горшков, 1961). Галечники сильно выветрелые, что отмечалось С. М. Цейтлиным и Н. А. Ефимцевым для плиоцен-нижнечетвертичного аллювия. Из аллювия террасы у сел Кузнецово и Худоногово получены спорово-пыльцевые спектры, свидетельствующие о смене растительности от широколиственных и хвойных лесов до темнохвойных. Различие в спектрах объясняется С. П. Горшковым (Горшков, Рыбакова, 1961) относительной разновозрастностью различных частей одного и того же аллювиального комплекса в пределах позднего плиоцена. Толща аллювия у дер. Серебряково представлена мелким гравием и разнозернистым песком с разнообразной косо́й слоистостью, общей мощностью 3,5 м. Песчаный аллювий сверху перекрыт буровато-коричневым суглинком. Верхняя часть аллювия на основании находок костей *Elephas sp.*, *Rhinoceros sp.* и определения остатков костей фторовым методом датируется поздним плиоценом. Следующая терраса, высотой 100—120 м, описывается под названием торгашинской (Вологдин, 1933; Нагорский, 1937, 1938; Зубаков, 1967; Архипов, 1966, 1967). С. А. Лаухин, М. Б. Садикова (1966), считают ее VIII террасой Енисея, С. П. Горшков (1961) — VI, а В. В. Фениксова (1964, 1965) и С. М. Цейтлин (1960) — VIII террасой. Еще К. И. Богданович (1894), а затем М. П. Нагорский отмечали ее хорошую выраженность в рельефе. Толща осадков, слагающих террасу, имеет двухъярусное строение. Внизу залегают пачки песков и галечников мощностью 10—20 м. Сверху аллювий перекрыт толщей лёссовидных суглинков мощностью до 40 м. Наиболее хорошо разрезы этой террасы изучены у с. Абалаково в устье р. Батюшки и в скв. 88. В отложениях террасы у с. Бережково найдены два черепа саньмэнской лошади (Горшков, 1961). Возраст аллювия большинством исследователей определен как нижний плейстоцен. Климатическая обстановка времени накопления осадков оценивается различно.

Спорово-пыльцевые спектры аллювия в скв. 88, по данным С. П. Горшкова (1961, 1966а, б), Н. А. Лаухина и М. Б. Садиковой (1966а) и Т. П. Левиной, указывают на постепенное изменение климата в сторону похолодания. Однако похолодание не было столь значительным, что могло бы обусловить развитие оледенения. Иная интерпретация спорово-пыльцевых спектров дана В. А. Зубаковым (1965). Он считает, что палинологические данные позволяют относить верхнюю часть аллювия тор-

гашинской террасы к началу оледенения. Геоморфологическое прослеживание террасы свидетельствует также о сопряжении ее с уровнем поверхности Ярцевского озерного бассейна, образовавшегося в первую стадию максимального среднечетвертичного оледенения (Зубаков, 1958).

С. А. Архипов (1966, 1967) наименование «торгашинская терраса» сохраняет за более высоким — 135-метровым уровнем, сложенным плиоценовыми осадками. К раннему плейстоцену он относит аллювий 80—100-метровой террасы, снижающейся местами до 65—70 м. В районе Красноярска этот уровень выделяется как пятая надпойменная терраса Енисея. С. А. Архипов отмечает, что эта терраса сложена аллювиальными слоями (18—25 м) и перекрывающей их толщей (25—30 м) субаэральных лёссовых пород ранне-, средне- и частично позднеплейстоценового возраста. Севернее пос. Абалаково 80—100-метровая терраса не прослеживается. На основании данных спорово-пыльцевого анализа по скв. 88 (район пос. Сотниково), С. А. Архипов приходит к выводу о формировании верхней пачки аллювия в холодных ледниковых условиях досамаровского времени.

Следующая терраса имеет высотой 70—80 м, редко 90 м, снижаясь на отдельных участках до 65 м. Разрезы террасы описаны в районах пос. Атаманово, Кубеково, Лангов лог. Отложения террасы вскрыты скв. 89, пробуренной в районе Абалакова и скв. 249 на террасе близ Енисейска. В литературе эта терраса к югу от устья Ангары описывается как пятая (Горшков, 1961) или как седьмая (Лаухин, Садикова, 1966а). В. В. Фениксова (Фениксова, Дубраво, 1959) считает ее шестой. Строение террасы различно и зависит от того, врезана ли она в коренные породы до четвертичного возраста или в рыхлую четвертичную толщу. В первом случае вскрываются маломощный горизонт галечниковых песков 3—5 м и перекрывающие их лёссовидные суглинки до 100 м. Во втором случае наблюдается двухцикловая наложенная аллювиальная толща мощностью до 45 м. Нижняя аллювиальная часть толщи считается обычно верхнеплиоценовой, нижнечетвертичной, верхняя — лёссовидная, часть осадков сходна по строению с пойменными фациями и относится к среднечетвертичному времени.

К северу от устья р. Ангары эта терраса переходит в поверхность междуречной равнины, сложенной озерно-ледниковыми отложениями, накопившимися в подпрудном бассейне в эпоху максимального оледенения (Архипов, Лаврушин, 1957).

Четвертая (по С. П. Горшкову, 1962) надпойменная терраса имеет широкое распространение. Высота террасы колеблется от 35 до 45 м. Терраса является цокольной и прослеживается вдоль всего Енисея. Во внеледниковой зоне в строении террасы принимают участие две аллювиальные пачки, связанные постепенным переходом (Горшков, Рыбакова, 1964). В основании нижней пачки лежат галечники, перекрытые сверху суглинками и глинами старичного типа. Отложения накапливались в условиях развития лесостепной растительности. Эта аллювиальная пачка С. П. Горшковым отнесена к казанцевскому межледниковью. Верхняя пачка представлена слоистыми супесями, связанными постепенным переходом со старичным аллювием нижней пачки. Она формировалась в фазу контрагивной аккумуляции, вызванной увеличением твердого стока. Отложения не содержат спор и пыльцы. По геолого-геоморфологическим данным пачка датируется зырянским веком.

В настоящее время строение четвертой террасы известно по ряду разрезов (скв. 58 — район дер. Куварищино; скв. 76 — близ дер. Зырянка, в 200 км севернее Красноярска; скважины 8, 9 — район дер. Рождественка и обнажение у дер. Кубеково и др.). Отложения террасы имеют наиболее полную биостратиграфическую характеристику, указывающую на поздне-среднечетвертичный возраст. В районе с. Ермолаево найден зуб

*Mammuthus primigenius*, принадлежащий форме, переходной от раннего к позднему мамонту (Горшков, 1966б). В районе с. Карпино в низах констративной аллювиальной пачки обнаружен аналогичный зуб мамонта и костные остатки крупной формы *Equus caballus* L. Большое количество остатков млекопитающих собрано выше дер. Барабаново, а также в карьере по руч. Плоскому в районе «Атамановского хребта» (Архипов, 1966). Э. А. Вангенгейм определяет возраст всех костных остатков как конец среднего — начало позднего плейстоцена. Нижний возрастной предел устанавливается по присутствию остатков крупных форм лошади и зубра. Среднечетвертичный возраст имеет по Т. А. Казьминой комплекс остракод, в котором преобладают такие характерные виды, как *Candoniella shubinae* Mandel., *Cyclocipris globosa* (Müll.). С. А. Архипов возраст аллювия считает поздне-среднечетвертичным, доказанцевским. Формирование его происходило одновременно с развитием санчуговской трансгрессии на севере Сибири. В районе Красноярска этой террасе соответствует лагерная терраса М. П. Нагорного (1937). Иную палеогеографическую обстановку времени формирования рассматриваемой территории рисует В. А. Зубаков. Используя данные спорово-пыльцевого анализа покв. 2 у дер. Юкеево и фауну млекопитающих, он пришел к выводу, что низы аллювия 35—45-метровой лагерной террасы формировались в условиях среднечетвертичного самаровско-тазовского межледниковья, а верхняя часть — во время второго среднечетвертичного тазовского оледенения.

Более низкая терраса, вторая по С. А. Архипову (1966) и третья по В. В. Фениксовой (Фениксова и др., 1967), или красноярская по Нагорскому и Зубакову, почти непрерывно прослеживается вдоль всего Енисея. Высота ее колеблется от 25 до 35 м, участками снижаясь до 18—22 м, а ширина достигает 3—5 км. В основании террасы залегают русловые косослоистые галечники мощностью до 10—15 м, сменяющиеся вверх по разрезу косослоистыми мелкозернистыми песками мощностью до 12—15 м. По данным А. И. Пермякова, изучавшего разрез террасы близ р. Береговой, с. Таскино, русловые и старичные отложения содержат спорово-пыльцевые спектры елово-сосновых лесов, типичных для южнотаежной зоны. Аналогичные спектры отмечены В. В. Зауэр. Большая часть старичного аллювия формировалась в условиях похолодания. Палинологические материалы и находки костей позднего мамонта, северного оленя и бизона позволяют датировать отложения зырянским веком. С. А. Архипов отметил удивительную монотонность строения перигляциального зырянского аллювия, верхние горизонты которого перевеяны в крупные дюны. Эоловый рельеф придавал поверхности террасы разновысотное положение, что, по мнению С. А. Архипова, и послужило В. В. Фениксовой основанием для разделения единой второй террасы на несколько уровней, а В. А. Зубакову — для выделения особой березовской террасы ниже Красноярска. В пределах красноярской террасы имеются более высокие уровни, в отложениях которых найдены челюсти *Mammuthus primigenius* Blum. раннего типа. В. И. Громов (1948) полагает, что эти участки являются более древними казанцевско-зырянскими. Красноярская терраса, по данным В. А. Зубакова, имеет зырянско-каргинский возраст.

Первая надпойменная терраса — по С. А. Архипову (вторая по С. П. Горшкову) имеет высоту 15—18 м, на отдельных участках до 22 м. С. М. Цейтлин (1965), помимо 18-метрового уровня, выделяет еще две террасы, высотой 8—11 и 14—16 м. По строению аллювия 18-метровая надпойменная терраса мало отличается от предыдущей. Внизу залегают русловые галечники, перекрытые пойменными супесчано-суглинистыми осадками, мало отличающимися от вышележащих слоистых супесчано-суглинистых аллювиальных осадков верхнего яруса. Аллювий перекрыт лёссами и облессованными делювиально-пролювиальными отложе-

ниями. К осадкам 18-метровой террасы приурочены позднепалеолитические стоянки древнего человека (Афонтова Гора II, I, IV; Громов, 1948). Возраст нижнего культурного слоя стоянки Афонтова гора II, приуроченного к пойменному аллювию данной террасы, равен  $20\,900 \pm 300$  лет (радиоуглеродный метод). В последнее время получены определения абсолютного возраста углей из культурных горизонтов палеолитических стоянок Кокоревской группы, приуроченных к пойменным фациям 14—16-метровой (по С. М. Цейтлину второй) террасы Енисея в северной части Минусинской котловины. Возраст культурного слоя стоянки Кокорево I (Забочка и Тележный лог) равен  $12\,940 \pm 270$  лет. Близкий возраст —  $13\,300 \pm 50$  и  $13\,300 \pm 100$  лет получен в радиоуглеродной лаборатории ГИН (Чердынцев и др., 1966).

Возраст стоянки Кокорево IV (Киперный лог) в аллювии той же террасы оказался равным в одном археологическом раскопе  $14\,320 \pm 330$  лет, в другом —  $15\,460 \pm 320$  лет.

Кроме описанных террасовых уровней, большинством исследователей выделены высокая 6—8 м и низкая 3—5 м поймы. Накопление пойменных осадков происходило в конце позднечетвертичного времени и в голоцене. Ниже рассмотрены спорово-пыльцевые характеристики четвертичных отложений, слагающих междуречья и террасы.

## СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ РАЗРЕЗОВ ПОЗДНЕПЛИОЦЕНОВЫХ И ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

---

### Приледниковая область

*Западная часть Обь-Иртышского междуречья  
(Тобольское Прииртышье)*

В Тобольском Прииртышье, между пос. Семейка и г. Омском спорово-пыльцевые спектры изучались из 15 естественных разрезов и четырех скважин. Все разрезы, за исключением двух, характеризуют строение высокого и низкого уровней Тобольского материка. В обнажении у пос. Липовка на р. Тобол и у с. Большое Першино на Иртыше вскрыты отложения соответственно второй и первой надпойменных террас.

Разрезы, характеризующие строение Тобольского материка, расположены в среднетаежной и южнотаежной растительных подзонах. В среднетаежной подзоне нами будут рассмотрены детально только два опорных разреза и две скважины. Материалы по всем другим разрезам используются лишь для дополнительной характеристики растительности и строения территории.

Среднетаежная подзона занимает большую часть Тобольского Прииртышья. Южная граница ее проходит по широте р. Демьянки, а северная простирается за пределы описываемого района. По характеру растительности эта подзона далеко не однородна. Обычно здесь древесная растительность сосредоточена в приречных участках и почти отсутствует на водоразделах. Основным типом растительности является «урман» — густой лес из пихты, ели и кедра, смешанных почти в равных количествах. В южной части подзоны по долинам преобладают пихта и сосна (до 60%) со значительным количеством ели и кедра (30%) и примесью лиственницы. По данным А. А. Дудина-Гарковского (1904), лиственница вкраплена единично в таежные леса в районе Самарова, на водоразделе Оби и Иртыша. Г. В. Крылов (1957) отмечает лиственницу в междуречье Туртаса и Демьянки.

Из мелколиственных пород в среднетаежной подзоне встречаются береза, в подлеске — бузина, рябина, черемуха, ольха и ива. Травянисто-кустарничковая растительность среднетаежной подзоны богата и разнообразна. Здесь встречаются типично таежные виды кустарничков: линнея, майник и др. Наибольшая роль во флоре принадлежит бобовым, злаковым и осоковым растениям. Моховой покров состоит из зеленых мхов, которые на болотах замещаются сфагновыми. Большинство видов растений экологически тесно связано с тайгой (Толмачев, 1954).

Средний состав спорово-пыльцевых спектров из современных отложений в среднетаежной подзоне в некоторой степени отражает состав растительности среднетаежных лесов.

Наиболее полный разрез четвертичных отложений, слагающих нижний 70-метровый уровень Тобольского материка, вскрыт в среднетаеж-



ной подзоне близ пос. Семейка (Волкова, 1966а). Здесь представлены следующие слои<sup>1</sup>:

	Мощность, м
1. Супесь желтовато-бурая, горизонтальнослоистая, с прослоями гумуса	0,0—3,5
2. Супесь темно-серая, с растительными остатками и костями млекопитающих . . . . .	3,5—6,5
3. Песок мелкозернистый, кварцевый, неслоистый . . . . .	6,5—10
4. Супесь ленточнослоистая. Чередуются светло-серые мучнистые прослойки (1—2 мм) с темно-серыми, более тонкого состава (0,3—0,5 м). Постепенно вниз по разрезу в супеси появляются прослойки мелкозернистого песка. Слоистость становится более крупной, и толщина постепенно переходит в нижележащие мелкозернистые пески . . . . .	10—12,5
5. Песок серый, горизонтальнослоистый, кровля и подошва не несут следов размыва . . . . .	12,5—13
6. Супесь оскольчато-плитчатая, буровато-серая. Встречаются гальки и обломки кристаллических пород, рассеянные по всему слою. В нижней части слоя наблюдается слоистость за счет включения гнезд, линз и прослоев мелкозернистого песка . . . . .	от 13—20 до 23
7. Чередующиеся прослой суглинка (1—2 см) и пылеватого желтовато-серого песка (1—2,5 см). Контакт с нижним слоем ровный и резкий	23—25
8. Песок серый, глинистый, в нижней части хорошо выражена горизонтальная слоистость типа волновой ряби. Несколько ниже по течению в песках появляются прослой голубовато-серой глины. Встречены в большом количестве раковины <i>Corbicula fluminalis</i> , <i>Pisidium amnicum</i> , <i>Vahvata</i> sp. . . . .	25—28,5
9. Глина голубовато-серая («сизая») неслоистая, с включениями растительных остатков, линзочек торфа и скоплений углистых частиц . . . . .	28,5—32
Ниже склон закрыт осьпью . . . . .	32—36
10. Глина зеленовато-серая, плотная, горизонтально-слоистая. Отмечается чередование глинистых прослоев (0,3—0,5 см) и слюдистого песка (1—2 мм). В глинах встречаются конкреции сидерита 15—20 см в поперечнике. Глины уходят под урез воды . . . . .	10 (видимая)

Слои 1—3 объединены В. С. Волковой (1966) в колтырминскую свиту и описаны как озерные отложения конца эпохи максимального оледенения. Слои 4—7 (чурымская свита) отлагались в озерно-ледниковом бассейне в эпоху максимального оледенения. Пески с *Corbicula fluminalis* рассматриваются как озерно-дельтовые образования начала среднечетвертичного времени (тобольская свита), нижележащие глины описаны В. С. Волковой под названием семейкинской свиты нижнечетвертичного возраста. Спорово-пыльцевой спектр слоя 10 (рис. 4, интервал 37—40 м) указывает на формирование глин в условиях развития лесной растительности. Процентное соотношение пыльцы древесных пород позволяет установить преимущественное развитие сосново-березовых лесов. Встречается также пыльца сибирского кедра и пихты. Содержание пыльцы ели не превышает 7—10%. Весьма характерно присутствие большого количества пыльцы ивы и ольхи, что, по-видимому, связано с широким расселением этих пород по берегам озерного водоема, в котором шло накопление слоистых глин. Спектры слоистых глин (слой 10) по соотношению пыльцы древесных растений весьма близки к спектрам пойменных наилок из южнотаежной зоны на участке Большое Першино — Затон (Волкова, 1966). Различие заключается лишь в том, что в ископаемых спектрах отмечается более высокое (в 2—3 раза) содержание пыльцы ивы и ольхи. Содержание пыльцы ольхи в отдельных образцах достигает 25—30%, что отличает эти отложения от всех других.

Травянисто-кустарничковые растения представлены довольно разнообразной пыльцой. Обычно преобладает пыльца злаковых и осоковых ра-

<sup>1</sup> Здесь и далее разрезы описаны послойно сверху вниз.

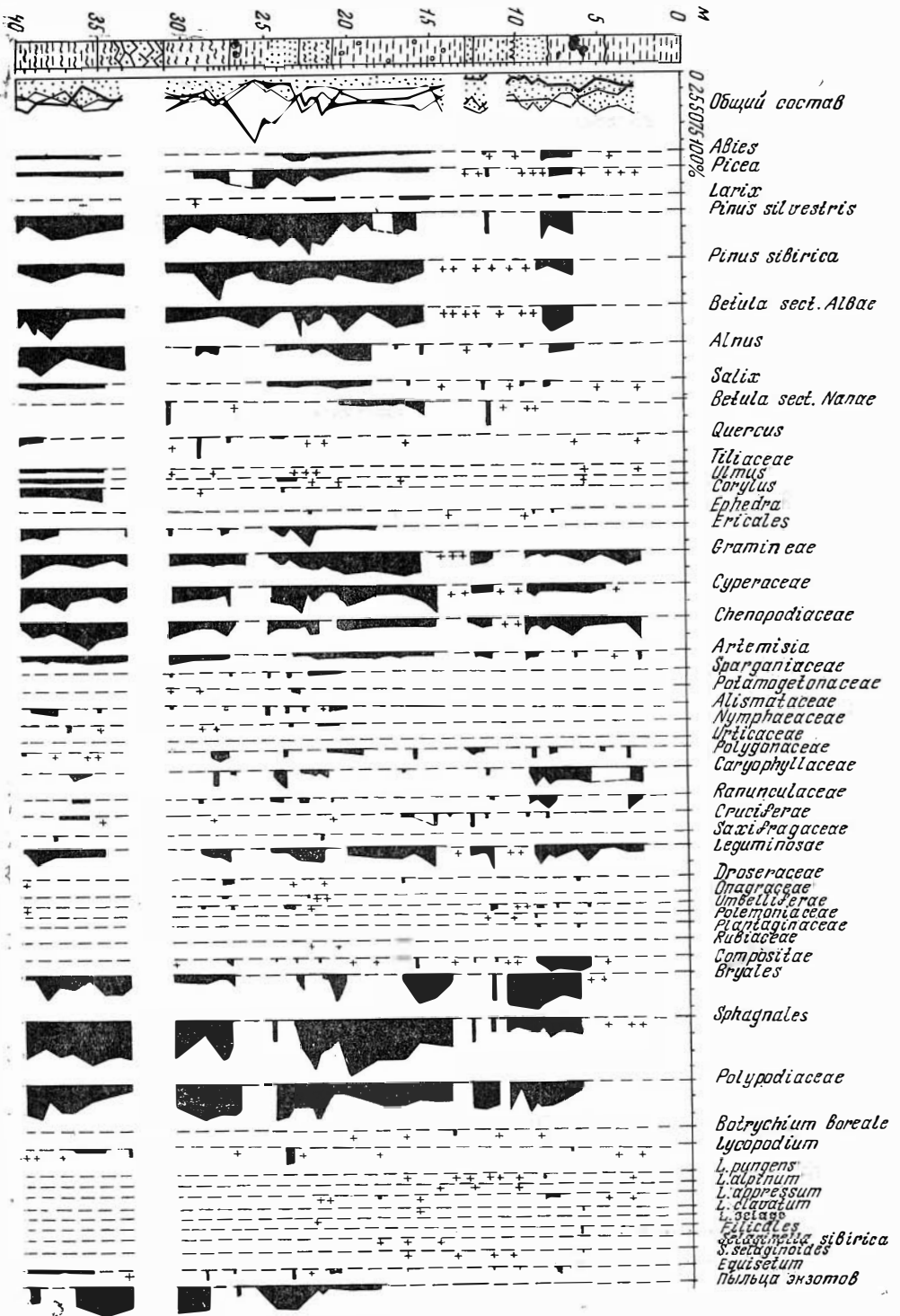
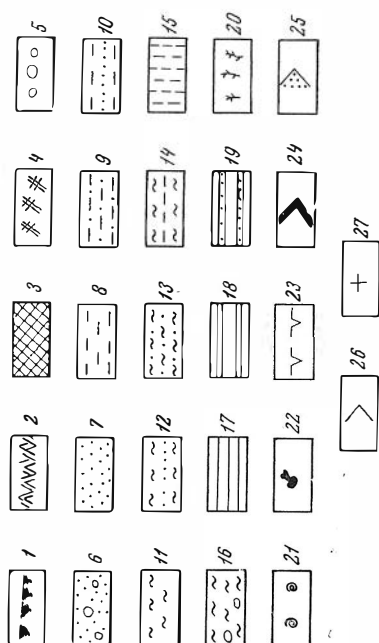


Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений по обнажению близ пос. Семейка



1 — современная почва; 2 — погребенная почва; 3 — ископаемый торфяник; 4 — гиттия; 5 — галечник; 6 — песок с галькой; 7 — песок; 8 — супесь; 9 — алевроит слюнистый; 10 — супесь ленточная; 11 — суглинок; 12 — суглинок ленточнослоистый; 13 — суглинок горизонтальнослоистый; 14 — суглинок иловатый; 15 — лёссовидный суглинок и супесь; 16 — суглинок валунистый; 17 — глина; 18 — глина ленточнослоистая; 19 — переслаивание глин, песков и супесей; 20 — растительные остатки; 21 — раковины пресноводных моллюсков; 22 — кости млекопитающих; 23 — нарушение слоистости; 24 — сумма пыльцы древесной растительности; 25 — сумма пыльцы травянистых растений; 26 — сумма спор; 27 — содержание пыльцы и спор менее 5%.

стений. В очень небольших количествах присутствуют степные виды. Отмечается высокое содержание пыльцы вересковых (до 25%). Богато представлен состав пыльцы водных и прибрежно-водных растений, среди которых первое место занимает пыльца частуховых. Споры принадлежат папоротникам и сфагновым мхам.

В целом состав спектров указывает на развитие растительности, близкой к современной южной тайге. Судя по присутствию пыльцы липы, дуба и вяза, климатические условия, возможно, были теплее современных. Следует заметить, что пыльца широколиственных пород, имеющая хорошую сохранность, может и не быть переотложенной, хотя ряд образцов содержит много пыльцы представителей тургайской флоры. Присутствие пыльцы третичных растений указывает на сильный размыв пород верхнего олигоцена или миоцена в период формирования глин. Безусловно, вместе с пылью растений тургайской флоры могла переотложиться и пыльца липы и вяза. Однако окончательное решение этого вопроса требует постановки специальных методических исследований.

Вышеležащие голубовато-серые глины с линзочками торфа и примазками гумуса (слой 9) отвечают двум фазам развития растительности. Отложения в интервале 34—37 м характеризуются резким сокращением содержания (10—25%) пыльцы древесных пород. Первое место в спектрах занимают споры, затем пыльца трав. В составе древесной растительности произошли большие изменения. Постепенно вверх по разрезу исчезает пыльца дуба, затем липы, вяза и орешника. Отсутствует пыльца пихты. В образце породы с глубины 36 м встречена пыльца лиственницы. В настоящее время лиственница распространена севернее района Семейки и лишь небольшой островок ее отмечен на водоразделе Туртаса и Демьянки. Учитывая то, что пыльца лиственницы плохо сохраняется в ископаемом состоянии, мы считаем находки даже отдельных ее пыльцевых зерен важными для восстановления растительности. Количество пыльцы ели не превышает 5%, присутствует пыльца березы.

Состав трав также изменился. Сократилось количество пыльцы злаковых и осолок растений. Менее разнообразным стал состав водных и прибрежно-водных растений. Возросло содержание пыльцы степных видов — маревых и полыней. Среди спор

господствующее положение заняли споры сфагновых мхов. Спорово-пыльцевые спектры значительно отличаются от современных спектров средне-таежной подзоны. Ископаемые спектры мало похожи на лесотундровые, так как в их составе отсутствуют споры арктических видов плаунов и пыльца кустарничковых видов берез. Все это указывает на то, что накопление отложений происходило при резком сокращении облесенности территории и широком развитии травянистых пространств и сфагновых болот, на которых росла лиственница. Древесная растительность имела вид редколесий и являлась переходной от северной тайги к лесотундре.

Постепенно вверх по разрезу соотношение пыльцы и спор в спектрах вновь изменяется. Отложения в интервале 27—31 м вновь содержат до 55% пыльцы древесных пород. Второе место занимают споры, затем пыльца трав. Состав пыльцы древесных пород не остается постоянным. Самая нижняя часть интервала (30—31 м) характеризуется спектром, свидетельствующим о развитии сосново-березовых лесов, причем среди пыльцы березы насчитывается до 30% пыльцевых зерен, принадлежащих кустарничковым формам. В спектрах отсутствует пыльца ели и пихты. Пыльца широколиственных пород встречена в отдельных образцах и, по-видимому, является переотложенной. Состав пыльцы трав остается неизменным, хотя отмечается более разнообразный состав водных и прибрежно-водных растений. Среди спор по-прежнему преобладают споры сфагновых мхов. Состав спорово-пыльцевых спектров свидетельствует о формировании осадков в условиях развития лесотундровой растительности.

Выше по разрезу отмечается некоторое изменение спектров, указывающих на постепенное похолодание климата. Пыльца древесных пород и споры содержатся в равных количествах, а иногда первое место занимает пыльца трав (до 45%), что свидетельствует о развитии слабо облесенных пространств или сосредоточении древесной растительности по западинам и берегам озер. Состав древесной пыльцы указывает на качественные изменения состава лесов. В спектрах появляется пыльца ели (8—10%, затем до 20%). Исчезает пыльца кустарничковых берез. Эдификаторами являлись сосна и высокостовольная береза. Состав травянисто-кустарничковой растительности становится более разнообразным за счет пыльцы разнотравья, в основном Caryophyllaceae, Cruciferae, Leguminosae. В значительном количестве присутствует пыльца семейств Sparganiaceae, Polygonaceae. Среди спор ведущее место занимают споры сфагновых мхов и папоротников. Состав спектров указывает на развитие растительности, близкой к северной тайге. В целом голубовато-серые глины (слой 9) накапливались в условиях более холодного климата, чем современный климат Среднего Прииртышья. Изменения климата в сторону похолодания начались еще в заключительные стадии формирования горизонтальнослоистых глин с сидеритовыми конкрециями.

Слоистые пески с *Corbicula fluminalis* (интервал 23—27 м) содержат большое количество (75—80%) пыльцы древесных пород. Резкое увеличение этой пыльцы выделяет толщу из всего рассматриваемого разреза и указывает на имевший место при отложении слоя 8 значительный размыв. Пыльца травянисто-кустарничковых растений и споры содержатся примерно в равных количествах; характерен кедрово-березово-сосновый тип спорово-пыльцевого спектра с примесью пыльцы дуба, вяза и липы. В небольших количествах присутствует пыльца ольхи и ивы. Состав пыльцы трав исключительно беден. Встречена пыльца осоковых, маревых и растений из семейств Alismataceae, Nymphaeaceae, Sparganiaceae, Butomaceae, произрастающих вблизи рек и озер. Среди споровых господствуют папоротники. Весьма интересны находки массул, вымершего ныне водного папоротника *Azolla interglacialica* и макроспор *Salvinia natans*. Общий состав спорово-пыльцевых спектров близок к спектрам по-

верхностных проб, взятых в северной части южнотаежной зоны. Поверхностные пробы отличаются от ископаемых спектров тем, что в их составе содержится пыльца ели и пихты, а в широколиственных значительно больше (до 6%) пыльцы липы. Повышенное содержание пыльцы липы в современных поверхностных пробах объясняется тем, что липа и сейчас произрастает в районе Тобольска. Присутствие пыльцы дуба и вяза указывает на более благоприятные условия, чем современные. В настоящее время в Западной Сибири, вследствие суровой зимы и большого испарения весной, почвы остаются сильно охлажденными и долго имеют отрицательные температуры. По мнению Г. И. Танфильева (1953), это — главная причина отсутствия дуба и вяза. В целом состав спорово-пыльцевых спектров и положение песков в разрезе позволяют считать, что накопление осадков происходило в теплое межледниковое время, возможно, в его оптимуме.

Несколько иной состав имеют спектры из верхней части песков. В них появляется пыльца ели (до 25%, т. е. ее в два раза больше, чем в поверхностных пробах, взятых из среднетаежной подзоны, где ель составляет 10%), а также пыльца пихты. По-прежнему преобладает пыльца сибирского кедра, березы и сосны. Качественно изменяется состав травянисто-кустарничковой растительности, появляется пыльца вересковых (до 25%). В поверхностных пробах особенно много пыльцы вересковых встречено в пойменных наилках, взятых на границе северной тайги и лесотундры. Обнаружено до 45% пыльцы осоковых, разнообразно представлена группа водных и прибрежно-водных растений (пыльца ежеголовниковых, рдестовых и кувшинковых). Споры принадлежат сфагновым мхам и папоротникам. Спорово-пыльцевые спектры характеризуют лесной тип растительности, близкий по составу к северной тайге. Изменение состава растительности было обусловлено похолоданием климата, которое началось в конце межледниковой эпохи.

О теплых климатических условиях времени формирования нижней части песков свидетельствуют не только данные спорово-пыльцевого анализа, но и пресноводные моллюски: *Corbicula fluminalis* — исключительно теплолюбивый вид (Жадин, 1952; Волкова, 1962а, 1964, 1966а). К тому же М. А. Решетникова определила из песков виды остракод, живущих ныне в Европейской части Советского Союза в более теплых условиях, чем условия в низовьях Иртыша (Бронштейн, 1947) — *Ilyocypris bradyi*, *Candona arcina*, *Cyclocypris laevis*, *Candoniella* sp. На песках (слой 9) с четкой нижней границей залегают сложно построенная толща (слои 4—7), относящаяся к одному циклу осадконакопления. Спорово-пыльцевая диаграмма (интервал 10—23 м) свидетельствует о нескольких этапах развития растительности, на основании которых можно судить об изменениях климата.

Отчетливо снизу вверх выделяются четыре этапа.

Отложения в интервале 21—23 м (слой 7) содержат большое количество пыльцы древесных пород (30—65%). Эта пыльца весьма разнообразна и указывает на развитие хвойных лесов. В спектрах господствующее положение занимает пыльца сосны, затем березы. Среди пыльцевых зерен берез 5% составляют кустарничковые формы. Пыльцы ели содержится 15%, т. е. несколько меньше, чем в поверхностных пробах пойменных наилок северотаежной подзоны. В очень малых количествах присутствует пыльца пихты и лиственницы. Состав травянисто-кустарничковой растительности несколько изменился. Увеличилась роль ксерофитов за счет появления пыльцы маревых, полыней и увеличения содержания пыльцы злаков. Среди пыльцы разнотравья заметную роль играет пыльца сложноцветных, гвоздичных и бобовых. Травянистые растения — мезофиты представлены пыльцой частуховых, рдестовых и ежеголовниковых. Споры принадлежат в основном сфагновым мхам. Состав

спектров указывает на развитие северотаежной растительности. Среди лесов, по-видимому, существовали открытые заболоченные пространства, в крайних частях которых селились лиственница и кустарничковая береза. Ель и сибирский кедр, являясь субэдикаторами, размещались вдоль рек и озер.

Вверх по разрезу отмечается постепенная смена спорово-пыльцевых спектров, которые отражают переход северотаежной растительности в лесотундру. Отложения в интервале 15—21 м (слой 6) характеризуются преобладанием спор в общем составе спектров (до 66%), затем пыльцы древесных пород и трав. Древесная растительность представлена пыльцой кедра и сосны, в небольших количествах присутствует пыльца ели и лиственницы, из мелколиственных пород встречена пыльца высокоствольной и кустарничковой березы. Обнаружено большое количество спор сфагновых мхов, которые вместе со спорами тундровых растений свидетельствует о холодном и влажном климате. Споры арктических плаунов представлены *Lycopodium appressum*, который обычно встречается на торфяных грунтах и торфяниках, а также в кустарничково-лишайниковых формациях (Лесков, 1937). В настоящее время этот плаун растет на Таймыре, на достаточно влажных местообитаниях (Тихомиров, 1948).

В ряде образцов обнаружены споры *Lycopodium alpinum*, который в настоящее время не произрастает в низовьях Иртыша, а в Западной Сибири присутствует только на береговых склонах в тундре, в горах спускается ниже лесного пояса, поселяясь в разреженных лесах и на склонах. Присутствуют также споры *L. pungens*. Этот вид сейчас обитает в арктической зоне Западной Сибири (Крылов, 1927). В отдельных образцах найдены споры *Selaginella sibirica*, известной из Восточной Сибири. Таким образом, состав спорово-пыльцевых спектров позволяет сделать заключение, что оскольчатые суглинки формировались при развитии лесотундровой, а позднее — тундровой растительности, в условиях холодного и влажного климата, характерного для первой половины ледниковой эпохи. Отложения накапливались в приледниковом бассейне, вблизи края ледника. Об этом свидетельствуют низкая сортированность материала и включения галек кристаллических пород и кусков опок. На достаточно суровый климат указывают находки раковин остракод — *Cytherissa lacustris* Sars., *Candoniella* cf. *schubinae* Mand., *Limnocythere dorsotuberculata* Negadaev (определение Т. А. Казьминой); все формы принадлежат только к личиночной стадии развития, что, очевидно, свидетельствует о неблагоприятных условиях обитания и о низких температурах воды.

Отложения в интервале 10,5—15 м (слой 4—5) содержат очень своеобразные спорово-пыльцевые спектры. Среди общего состава преобладает пыльца трав и кустарничков (до 60—70%). Содержание спор колеблется от 30 до 40%. Пыльца древесных пород встречена не во всех образцах. Она принадлежит сосне, сибирскому кедру и березе. В отдельных образцах пыльца кустарничковой березы составляет до 60%. Пыльца травянистых растений весьма разнообразна. Она представлена в основном пыльцой злаков, осок, бобовых и гвоздичных, маревых и полыней. Почти во всех образцах присутствует пыльца крестоцветных.

Обнаружены споры сфагновых мхов, в отдельных образцах много спор зеленых мхов. Встречены также споры *Botrychium boreale*, *Lycopodium pungens*, *L. appressum* в современных ландшафтах низовьев Иртыша. Спорово-пыльцевые спектры значительно отличаются по составу от спектров поверхностных проб тундровой зоны Западной Сибири. Как показали исследования М. П. Гричук (1959а) и А. И. Пермякова (1964), в поверхностных пробах пойменных наилок тундровой зоны обычно преобладает не пыльца трав, а споры сфагновых мхов. Учитывая это, мы полагаем, что во время отложения ленточных глин и суглинков существовали болота и тундровая растительность, среди которой большие

площади занимали травянистые пространства. Климат был, по-видимому, сухим и холодным.

Вышележащие отложения (слой 1—3) с размывом залегают на ленточных супесях. Отложения характеризуются спорово-пыльцевыми спектрами безлесных открытых пространств. Среди общего состава преобладает пыльца трав и споры. Лишь в отдельных образцах отмечается пыльца древесных пород. Последняя (до 25%) найдена в прослое гумусированной супеси (интервал 5—7 м), имеющей вид погребенной почвы. Отмечены зерна ели, сосны, березы, ольхи и липы. Вероятно, небольшие лесные островки сочетались с травянистыми пространствами, занятыми разнотравно-злаковыми ассоциациями. Отложения этого интервала формировались в более теплых климатических условиях, чем выше- и нижележащие.

Для отложений интервалов 7—10 м и 3—5 м установлены тундрово-степные спорово-пыльцевые спектры. Основная роль принадлежит пыльце трав (до 50%) и спорам (40—45%). Пыльцы древесных пород встречено крайне мало, в связи с чем невозможно высчитать соотношение между элементами древесной флоры. Травянистая растительность представлена осоково-злаковыми и маревыми ассоциациями. В ряде образцов отмечена пыльца эфедры, *Poa* cf. *arctica*. В двух образцах обнаружена пыльца *Polemonium* sp. Споры принадлежат зеленым и сфагновым мхам. Отмечены споры арктических видов плаунов *Lycopodium pungens*, *L. appressum* и *Selaginella sibirica*. Наряду с арктическими видами плаунов присутствуют споры лесных плаунов. В целом спектры весьма своеобразны. В них наряду с пыльцой ксерофитов — эфедры, полыней и маревых присутствуют споры арктических и лесных плаунов. Они характеризуют весьма своеобразную тундрово-степную растительность, аналогов которой в настоящее время на территории Западной Сибири нет. Растительность такого типа свидетельствует о холодном и сухом климате второй половины ледниковой эпохи. Аналогичные типы растительности для второй половины максимального оледенения описаны М. П. Гричук и В. П. Гричук (1960), Е. В. Кореновой (1960), З. П. Губониной (1959) и Л. В. Голубевой (1960). Спектры имеют большое сходство со спектрами перигляциальных областей максимального оледенения в Приенисейском районе (Архипов, Матвеева, 1964).

Возраст отложений верхней части разрезов Тобольского материка Ф. А. Каплянская и В. Д. Тарноградский (1967) считают среднечетвертичным — самаровским, рассматривая их как фации сузгунской свиты. Мы полагаем, что отложения накопились в мелководном подпрудном бассейне в тазовскую стадию максимального оледенения (Волкова, 1966а), хотя остатки млекопитающих *Rangifer tarandus* L., *Mammuthus primigenius* Blum., входящие в состав верхнепалеолитического комплекса, указывают на более молодой возраст. Как отмечалось ранее (Волкова, 1964, 1966а), время накопления этих отложений, возможно, следует сопоставлять с ранней (ермаковской по С. А. Архипову, 1967) стадией зырянского оледенения.

Таким образом, на основании изучения спор и пыльцы у пос. Семейка устанавливается (снизу вверх) десять фаз в развитии растительности. При этом отмечается направленная смена растительного покрова от южнотаежных лесов до лесотундровой и тундровой формаций и вновь от северотаежных лесов к южной тайге, лесотундре, тундре и тундростепи. Выделенные этапы отражают чередование относительно теплых и влажных климатических периодов с холодными влажными и холодными сухими. Максимальная лесистость территории была обусловлена максимумом среднегодовых температур и влаги. Максимальное безлесье (развитие тундровых и тундростепных ассоциаций) вызвано понижением температур и сухостью. Положив в основу расчленения такую периоди-

зацию, четвертичные отложения можно разделить на части, соответствующие климатическим ритмам. Первый ритм, начавшийся с теплого и влажного климата, ставшего затем сухим и холодным, намечается для отложений интервала 26—40 м. Он включает три фазы в развитии растительности: 1) южнотаежные леса; 2) березовые редколесья и сфагновые болота; 3) лесотундра. Второй ритм объединяет осадки в интервале 10—26 м и является наиболее полным. К нему относятся: 1 — северотаежные леса; 2 — южнотаежные леса; 3 — северотаежные леса; 4 — лесотундра и 5 — тундра и тундростепи. Третий ритм далеко не полный. Он начинается с некоторого потепления и включает: 1 — фазу березовососновых редколесий и 2 — тундростепи (см. рис. 1) Сравнение ритмов показало, что они сходны по направленности развития растительности, но далеко не полны, т. е. отражают не всю последовательную смену растительного покрова.

В обнажении у пос. Семейка отсутствуют покровные лёссовидные отложения и осадки позднечетвертичного межледниковья, обычно отделяющие покровные суглинки от среднечетвертичных образований. В качестве разреза, дополняющего обнажение у Семейки, ниже рассмотрен разрез скв. 469, расположенной на 671-м километре железной дороги Тюмень — Сургут (абсолютная отметка устья 73,5 м). По данным геологов Сибгипрогранса здесь вскрыты следующие слои:

	Мощность, м
1. Современная почва . . . . .	0,0—0,3
2. Суглинок лёссовидный, желтовато-серый, пористый . . . . .	0,3—5
3. Супесь лёссовидная, желтовато-серая . . . . .	5—5,6
4. Песок желтовато-серый, мелкозернистый . . . . .	5,6—6,4
5. Суглинок желтовато-бурый, легкий, пористый . . . . .	6,4—11,1
6. Песок серый, мелкозернистый . . . . .	11,1—11,5
7. Супесь серая, слюдястая, пылеватая . . . . .	11,5—17,9
8. Суглинок серый, пылеватый . . . . .	17,9—20,4
9. Глина темно-серая, местами слоистая, слюдястая, с галькой . . . . .	20,4—26,4

Спорово-пыльцевой анализ выполнен Г. Ф. Букреевой.

Для времени формирования отложений отмечается несколько этапов в развитии растительности.

Отложения в интервале 20—26 м накапливались в условиях развития березовых лесов. Темнохвойные породы — пихта, ель, сибирский кедр селились по долинам и западинам рельефа. На водорозделах была распространена карликовая березка. Пыльцу тсуги, дуба и вяза, растений экологически не совместимых с карликовой березой, по-видимому, следует считать переотложенной. Большое содержание пыльцы древесных пород (рис. 5) указывает на высокую степень облесенности.

Травянисто-кустарничковый покров представлен злаково-осоковыми ассоциациями, сочетающимися с полынно-маревыми степями. В спорово-пыльцевых спектрах содержится большое количество пыльцы водных и прибрежно-водных растений ежеголовниковых и камышей, что указывает на развитие зарастающих водоемов. О заболоченности свидетельствует также преобладание спор сфагновых и зеленых мхов. Постоянно присутствуют споры арктических плаунов *Lycopodium appressum*, *L. pin-gens*, *L. alpinum*. Участие их в растительном покрове совместно с карликовой березкой и ольхой, а также со степными травами указывает на существование своеобразных холодных и влажных условий. Растительность вначале была близка к современной северной тайге, затем — к лесотундре. Спорово-пыльцевой спектр позволяет сопоставлять эти отложения с отложениями самаровской эпохи в Семейке (интервал 15—20 м, слои 6, 7, 8).



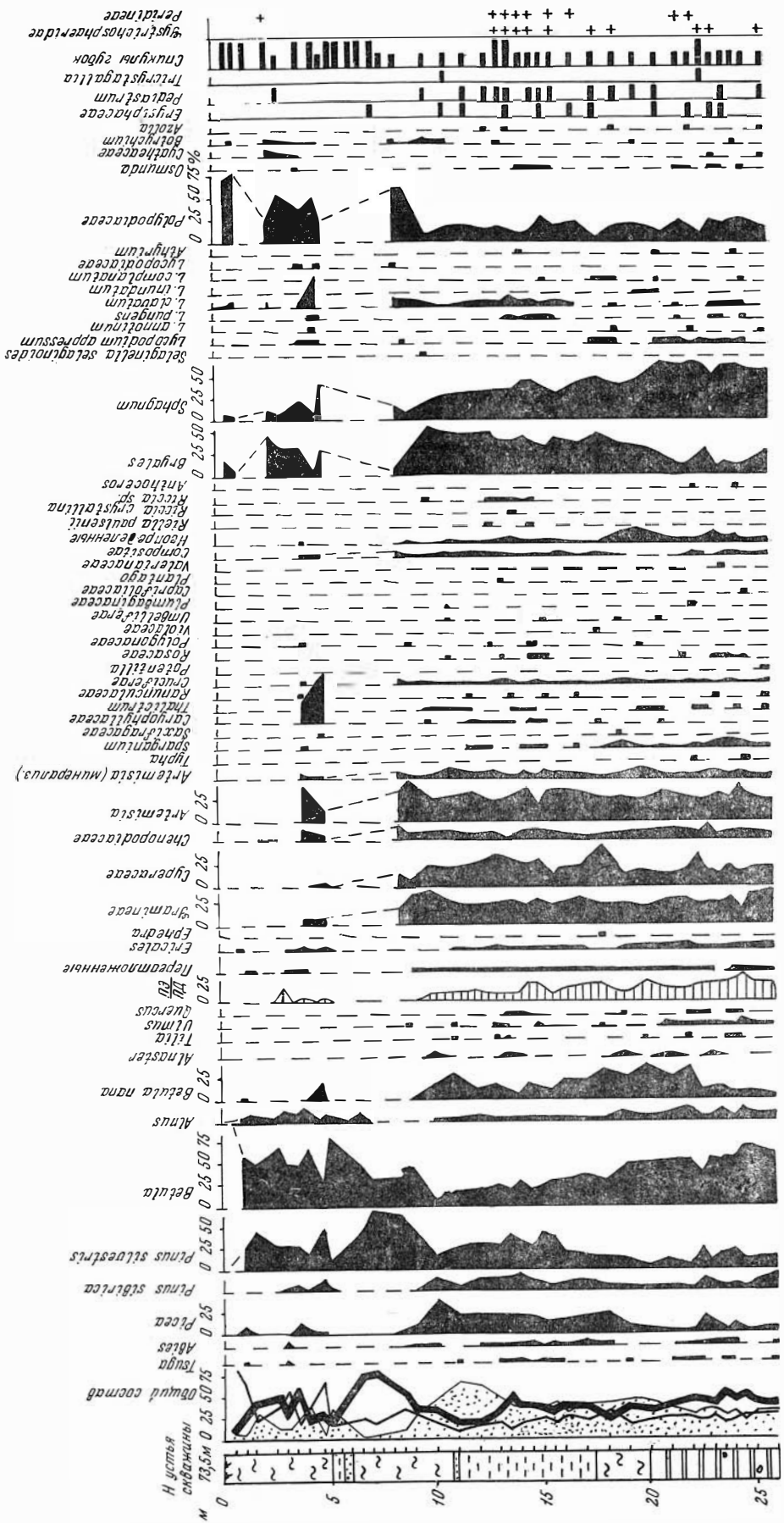


Рис. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений  
 Условные обозначения см. на рис. 4

Осадки в интервале 14,5 — 20 м (см. рис. 5) накапливались во время развития темнохвойной тайги. Содержание пыльцы ели (25%) в два раза больше, чем в рецентных спектрах из подзоны северной тайги. В то же время встречена пыльца пихты, которая в настоящее время севернее 62° с. ш. не произрастает. Обращает на себя внимание высокое (до 25—30%) содержание кустарничковых видов берез. Состав травянисто-кустарничковой растительности остается прежним. В группе спор первое место занимают зеленые мхи, затем идут сфагновые мхи. По-прежнему присутствуют тундровые виды плаунов. Толща накапливалась, вероятно, в конце оледенения, когда во внеледниковой полосе начали расселяться ель и сибирский кедр.

Количество пыльцы древесных пород указывает на то, что во время общего похолодания были периоды потепления. Так, отложения на глубине 13,5—14,5 м содержат пыльцы древесных пород до 75%. Развивались березово-сосновые леса со значительной примесью темнохвойных пород. Кустарничковые формы берез и ольхи играли очень малую роль и сохранялись, по-видимому, только по окраинам болот. Широкое развитие получил *Lycopodium clavatum*. По составу растительность была близка к растительности среднеатлантической зоны.

Самая верхняя часть супесей и основание вышележащей суглинистой толщи (9—13,5 м) формировались в условиях развития своеобразной растительности, когда сочетались участки лесотундры с тундростепными пространствами. Последние занимали большую часть территории Нижнего Прииртышья. Существенная часть пыльцы травянисто-кустарничковых растений относится к растениям-ксерофитам (маревым, полыням, эфедре). Среди разнотравья большое значение имели бобовые и сложноцветные. Для спектров примечательно то, что наряду с пылью темнохвойных пород присутствует пыльца трав-ксерофитов и споры арктических видов плаунов *Lycopodium appressum*, *L. pungens*, а также споры северного гроздовника *Botrychium boreale* — типичного представителя лесотундры и плаунка *Selaginella sibirica*. Отмеченная растительность на территории Западной Сибири не имеет аналогов, она описана как перигляциальная (Гричук, 1961б) и характерна для самаровской и тазовской ледниковых эпох (время формирования чурымской и колтырминской свит, по В. С. Волковой, 1964, 1965, 1966а, б, в).

В суглинках и глинах скв. 469 содержится большое количество спиккул губок, панцирей диатомовых водорослей, а также водорослей Peridineae, Hystriochosphaeridae. Встречены споры мучнеросных грибов и до 30% переотложенной третичной и меловой пыльцы. Присутствие диатомей и остракод (*Limnosythere*) подтверждает озерный генезис осадков.

Вышележащие отложения (интервал 6—9 м) характеризуются спектрами лесного типа. Преобладает пыльца древесных пород (до 70—80%) — сосны (40—70%) и березы (35—45%). Пыльца трав либо совсем не встречается, либо представлена единичными зернами полыней, злаковых и осоковых. Найдены споры папоротников (60%) и сфагновых мхов. Индикаторы холодного климата отсутствуют. Такой спорово-пыльцевой спектр не имеет аналогов среди рецентных спектров. Сходный тип растительности, т. е. сосново-березовые леса, установлен (Волкова, 1961а, б) для времени формирования верхней части санчуговских морских отложений низовьев Енисея, а также для казанцевских песков бассейна р. Большой Хеты (левый приток Енисея). Рассмотренные спектры несколько отличаются от спектров из погребенного торфяника в районе пос. Горная Суббота (Волкова, 1966а), хотя последние занимают аналогичное стратиграфическое положение. По составу растительности и геологическому положению суглинки отнесены нами к позднечетвертичному (казанцевскому) межледниковью.

Покровные лёссовидные суглинки, песок и супесь интервала 0,3—6 м

залегают с разрывом на нижележащих осадках. Это особенно четко отражено на спорово-пыльцевой диаграмме. По-видимому, весьма своеобразной была растительность в начале накопления суглинков, когда существовали открытые заболоченные пространства, сочетающиеся с участками степной растительности (в основном маревые и полыни); характерно участие эфедры и вересковых. Из разнотравья широкое развитие получили гвоздичные, количество пыльцы которых в отдельных образцах достигает 60%, а также растения из семейства камнеломковых, сложноцветных и крестоцветных. Наряду со сфагновыми и зелеными мхами в ландшафтах присутствовали *Lycopodium appressum*, *L. pungens* и лесные *L. clavatum*. В спектрах присутствуют споры северного гроздовика. Растительность представляла собой тундру, а местами — тундростепь. Лишь в отдельные периоды наблюдалось расселение древесных пород. В ряде образцов пыльцы древесных пород содержится от 10 до 50%. Она принадлежит сосне, березе, ели и кедру. По составу растительность была ближе к лесотундровой. В целом осадки формировались в достаточно суровых условиях. В настоящее время граница лесотундры располагается на 660 км севернее широты Ханты-Мансийска. Покровные лёссовидные отложения в районе Ханты-Мансийска содержат, по данным С. В. Яковлевой, остатки млекопитающих верхнепалеолитического комплекса. Условно эти отложения сопоставляются с ранней ермаковской (по С. А. Архипову, 1967) стадией зырянского оледенения (Волкова, Волков, 1967). В. Д. Тарноградский (Каплянская, Тарноградский, 1967) по-прежнему их считает фацией сузгунской свиты самаровской эпохи.

В заключение следует отметить, что последние данные Сибгипротранса позволили получить разрезы покровных лёссовидных отложений (мощностью не более 10 м) вдали от береговых обрывов. По материалам спорово-пыльцевого анализа установлено, что эти отложения накапливались в условиях теплого и затем холодного климата. Чаще вскрыты покровные отложения с тундровыми и лесотундровыми спорово-пыльцевыми спектрами; толщи, отвечающие теплему климату, сохранились далеко не во всех разрезах обнажений и скважин. Они отсутствуют, по заключению В. П. Полещук, в скв. 520, пробуренной на Тобольском материке на 351-м километре железной дороги Тюмень — Сургут.

Таким образом, по скв. 469 устанавливаются следующие этапы в развитии растительности: 1) северная тайга, переходящая в лесотундру; 2) среднетаежные леса; 3) тундростепи; 4) лесной тип растительности — сосново-березовые леса; 5) тундровые ландшафты, сочетающиеся с холодной сухой степью, временами лесотундры. Выделенные этапы отражают направленную смену в развитии растительности от лесов к лесотундре и далее от лесов к тундростепи. Осадки первой фазы относятся к концу второго ритма. Третий ритм в данном разрезе включает вторую и третью фазы. Четвертый ритм начинается с развития лесной растительности (4 фаза) и заканчивается тундровой и тундростепной растительностью, иногда сочетающейся с лесотундровой (пятая фаза).

Одним из опорных разрезов Тобольского материка является также обнажение близ пос. Чембакчино, вскрывающее (по В. С. Волковой) следующие слои:

	Мощность, м
1. Супесь палевого цвета, лёссовидная, с журавчиками и корешками растений, с прослойками мелкозернистого песка. На контакте с нижележащим слоем залегают прослой гумусированных песков (15 см), который в виде клиньев заходит в нижележащие отложения (преображенская свита) . . . . .	0,0—4
2. Песок темно-серый, горизонтальнослоистый . . . . .	4—9
3. Песок серый, глинистый, с прослоями супеси . . . . .	9—14
4. Супесь светло-серая, ленточнослоистая . . . . .	14—15

	Мощность, м
5. Супесь голубовато-серая, горизонтальнослоистая, с линзами песка и кварцевой галькой . . . . .	15—21
6. Суглинок голубовато-серый, горизонтальнослоистый, в основании слоя залегают прослой (0,3 м) гумусированных супесей . . . . .	21—28
7. Алеврит голубовато-серый, с прослоями (0,6 м) глин, с линзами намывного торфа. От нижележащих отложений алеврит отделен прослоем (0,3 м) гумусированных супесей . . . . .	28—38
8. Глина голубовато-серая, плотная, с включениями сидеритовых катунов . . . . .	4

(видимая)

Ниже идет осыпь высотой 6 м. Нижняя часть склона и бечевник сложены той же глиной.

Спорово-пыльцевой анализ выполнен В. С. Волковой.

Слой 3—5 описаны как чурымская свита (Волкова, 1966а) и сопоставлены по времени накопления с отложениями максимального оледенения.

Стратиграфическое положение и состав спорово-пыльцевых спектров позволяют сопоставлять глины слоев 8 и 10 (интервал 37—40 м) разреза у с. Семейки. Осадки также накапливались в условиях развития сосново-березовых лесов с примесью хвойных и широколиственных пород — липы, вяза.

Голубовато-серые алевриты (слой 7) отлагались в условиях слабой облесенности. Растительность была близка к современной лесотундре. По составу растительности эти отложения следует сопоставить со слоем 9 в обнажении у пос. Семейки, т. е. со второй фазой первого ритма.

Все вышележащие отложения (слои 6—2) формировались в суровых климатических условиях. Спорово-пыльцевые спектры указывают на существование перигляциальной растительности, весьма сходной с растительностью времени накопления осадков скв. 469 (слои 4—5, интервал 9—13,5 м).

Совершенно иными спорово-пыльцевыми спектрами охарактеризованы гумусированные супеси в основании покровных лёссовидных отложений. На диаграмме отмечается резкое увеличение пыльцы древесных пород до 75—80%. Споры и пыльца травянистых растений обычно присутствуют в небольших количествах, что не позволяет установить их процентное соотношение. Растительность была представлена темнохвойной тайгой с примесью березы. Характерно, что количество пыльцы ели достигало 25%, что вдвое превышает содержание пыльцы ели в рецентных пробах из среднегаежной подзоны. Довольно высокий процент пыльцы ели в сочетании с пыльцой кустарничковых берез позволяет сделать заключение о развитии северотаежной растительности в низовьях Иртыша. Климат был более прохладным и влажным, чем современный.

Лёссовидные отложения вновь накапливались в суровых климатических условиях. На широте Ханты-Мансийска существовали открытые безлесные пространства, занятые болотами, заросшими сфагновыми и зелеными мхами. Судя по спектрам отдельных образцов, составной частью тундрового ландшафта являлась карликовая березка. Лёссовидные супеси по составу растительности сопоставляются с отложениями слоя 2 в скв. 469. Они формировались во вторую половину четвертого ритма, которым завершается накопление осадков междуречья Оби и Иртыша.

Из разрезов Тобольского материка на меридиональном отрезке Иртыша представляют интерес обнажения у поселков Горная Суббота и Надцы. В обнажениях вскрываются диагональные пески (тобольская свита), имеющие широкое распространение выше пос. Горная Суббота. Они залегают с размывом на породах позднего олигоцена или уходят под уровень Иртыша. По описанию В. С. Волковой (1966а), у пос. Горная Суббота вскрываются следующие слои:

	Мощность, м
1. Супесь желтовато-серая, лёссовидная, с пустотами от стеблей растений и журавчиками (преображенская свита) . . . . .	0,0—3,5
2. Песок светло-серый, горизонтальнослоистый, мелкозернистый . . . . .	3,5—6,5
3. Глина серая, вязкая. Поверхность слоя разбита клиньями, которые заполнены вышележащим песком . . . . .	6,5—8
4. Погребенная почва — суглинок темно-коричневый, с хорошо разложившимися растительными остатками . . . . .	8—10
Погребенная почва вниз по разрезу замещается сильно уплотненным торфяником, преимущественно осоково-сфагновым, редко встречаются пни деревьев . . . . .	10—13
5. Песок желтовато-серый, мелкозернистый . . . . .	13—13,5
6. Супесь светло-серая, ленточнослоистая (чурымская озерная свита)	13,5—23
7. Песок желтовато-серый, мелкозернистый, неслоистый . . . . .	4—7
8. Песок желтовато-серый, разномзернистый, с глинистыми гальками, обугленными веточками и кусками, нередко стволами древесины. Наблюдается напластование пачек разномзернистых песков (мощностью до 1,5—2 м), прослоенных на контактах растительным детритом. Внутри пачек отмечается косая слоистость . . . . .	22 (видимая)

Анализ выполнен В. С. Волковой.

К тобольской свите относятся пески слоев 7 и 8, спорово-пыльцевая характеристика которых по данному обнажению приводится впервые. Пески (рис. 6, интервал 14—36 м) содержат большое количество пыльцы древесных пород (до 75%), что свидетельствует о развитии лесов. Отмечаются две фазы в развитии лесов. Вначале (интервал 25—36 м) были распространены мелколиственные леса из березы и ольхи с примесью сосны и сибирского кедра. Ель в составе лесов участия почти не принимала. Отмечена хорошая сохранности пыльца широколиственных пород (липы, вяза и дуба). Присутствие широколиственных пород, по-видимому, генетически связано с развитием березовых и сосновых лесов. В отложениях тобольской свиты в разрезах среднего и верхнего течения Оби пыльца широколиственных пород отмечалась М. П. Гричук (1961), а также В. В. Зауер (Зауер, Зубаков, 1958) в соответствующих осадках бассейна р. Енисея. И. М. Покровская (Покровская, Панова, 1957) предлагает рассматривать пыльцу широколиственных пород в качестве индикатора для определения возраста отложений первого среднечетвертичного межледникового. Однако О. В. Матвеева (Архипов, Матвеева, 1964) полагает, что пыльца широколиственных пород находится в перетолженном состоянии. До настоящего времени этот вопрос дискутируется. Нам представляется, что в каждом конкретном случае надо учитывать и провинциальные особенности в развитии растительности и условия залегания слоев. В поверхностных пробах пойменных отложений Иртыша встречается пыльца липы (до 5%). Принимая во внимание вышесказанное, мы считаем, что рассмотренная растительность по составу была близка к южнотаежной. Климат, по-видимому, был теплее современного.

Верхняя часть песков (см. рис. 6, интервал 14—20 м) также накапливалась при развитии лесов, однако с иным соотношением между древесными породами. В лесах появилась ель, что свидетельствует об увлажнении климата и увеличении осадков. Ель как показатель климата имеет важное значение, так как обычно произрастает в условиях нежаркого лета и умеренно холодной зимы с обильным снежным покровом в течение наиболее холодного периода (Толмачев, 1954). Кроме ели, широкое распространение получила карликовая березка. Травянистые ассоциации представлены маревыми и полынными. Споры обнаружены только в той части разреза, где встречается ель. Растительность по типу была близка к северной тайге. В целом климат времени накопления напоминал современный.

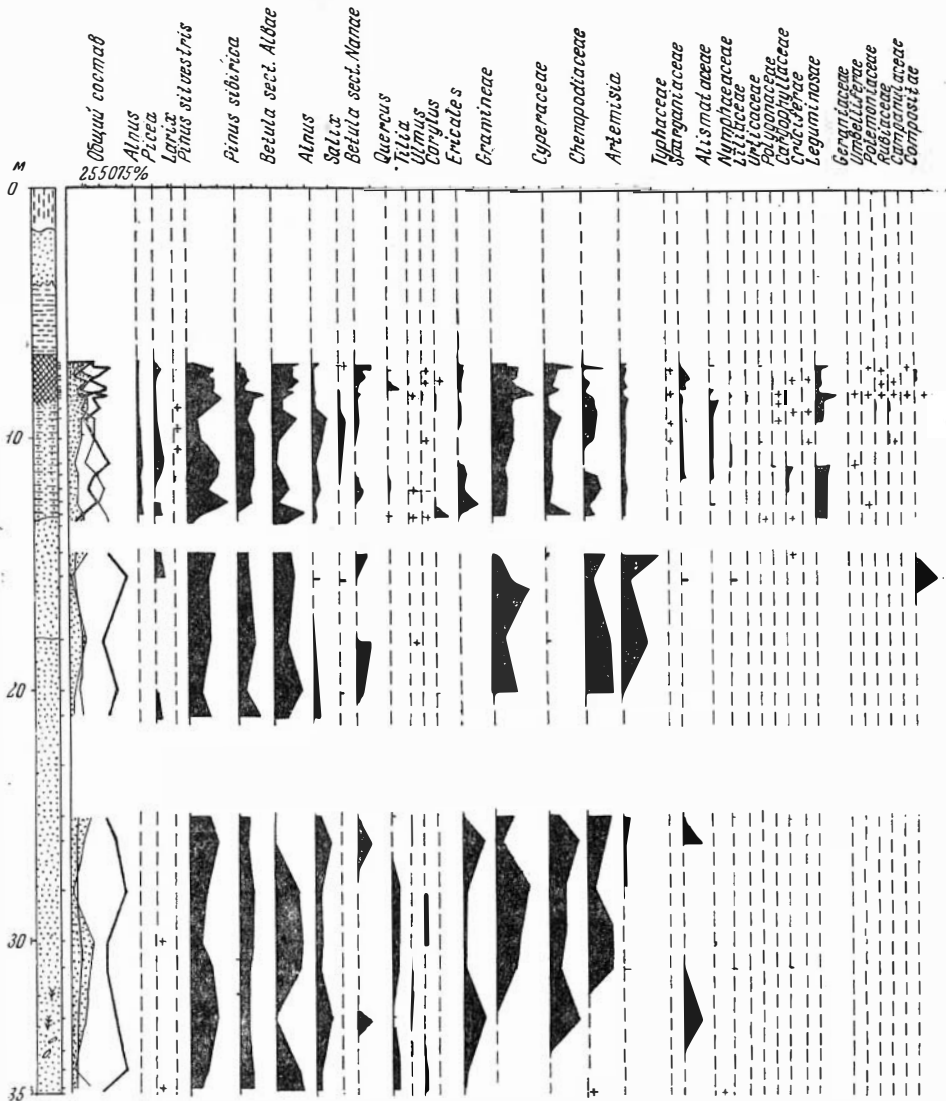
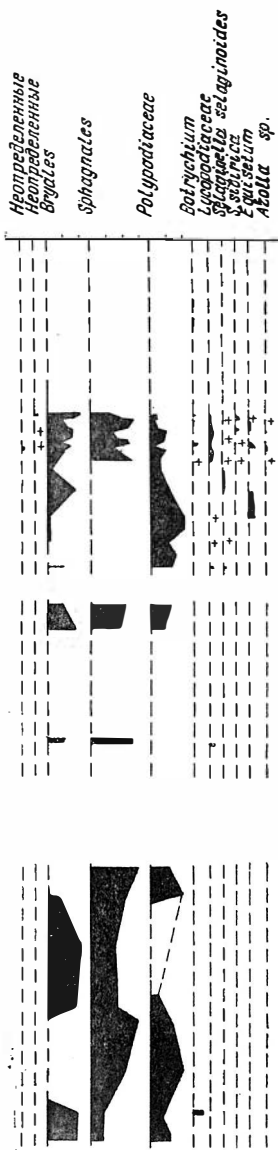


Рис. 6. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений обнажения близ пос. Горная Суббота

Условные обозначения см. на рис. 4

Стратиграфическое положение песков (интервал 14—36 м) и состав флоры позволяют сопоставлять их с отложениями обнажения у пос. Семейка, содержащими раковины корбикул.

Вышележащие песок и ленточная супесь (интервал 8,5—13,5 м) характеризуются резкими колебаниями содержания пыльцы древесных пород (от 25—60%), принадлежащей в основном сосне и сибирскому кедру; присутствует пыльца ели, пихты и лиственницы. В очень небольших количествах содержится пыльца карликовой березки. Состав травянисто-кустарничковой растительности значительно отличается от состава трав времени образования диагональных песков. Основу спектра составляют



вересковые и злаки. Встречены также споры арктических плаунов, которые указывают на изменение климата в сторону похолодания. В целом состав растительности близок к современной тайге при переходе ее к лесотундре.

Исключительный интерес представляют залегающие выше (интервал 6,5—8,5 м) торфяники (рис. 7), которые накапливались в теплых климатических условиях. Как показано на рисунке, спорово-пыльцевая диаграмма торфяников отражает три фазы в развитии растительности. В начале торфяники формировались в условиях развития хвойных лесов, в которых роль темнохвойных пород невелика. Заболоченные пространства были заняты сфагновыми мхами. Встречены отдельные споры *Selaginella selaginoides*, *S. sibirica*. Растительность была близка к северной тайге.

Средняя часть торфа отлагалась при широком развитии кедрово-березовых и сосновых лесов. Встречена пыльца широколиственных пород (дуба, вяза, липы). В травянистых ассоциациях по-прежнему преобладают злаки и осоки. В интервале 7—8 м торфяники содержат большое количество пыльцы сосны, березы и сибирского кедра. Вверх по разрезу возрастает содержание пыльцы кустарничковых форм березы. Особенно много (до 30%) пыльцы кустарничковой березки отмечено в интервале 7—7,5 м. В составе лесов этого времени, по-видимому, широколиственные породы участия не принимали. Несколько изменился состав трав и кустарничков. Широкое развитие получили ксерофиты — злаки и маревые. Споры принадлежат зеленым и сфагновым мхам, встречены *Selaginella sibirica*. Таким образом, по составу растительности была близка к северной тайге и даже лесотундре. Из отложений, перекрывающих торфяник, были определены единичные зерна пыльцы и спор, что не дало возможности восстановить характер растительности. Таким образом, для времени накопления отложений у пос. Горная Суббота устанавливаются последовательные этапы в развитии растительности: 1 — южнотаежные леса; 2 — леса, близкие к северной тайге; 3 — северотаежная растительность, позднее лесотундровая; 4 — вновь северотаежные леса; 5 — южная тайга; 6 — северная тайга.

Данные биостратиграфии, литологии и смена растительности позволяют разделить осадки на толщи со спектрами, отражающими теплые межледниковые условия, соответствующие второму и четвертому климатическим ритмам. Осадки в интервале 8,5—36 м, сформировавшиеся во время первого, второго и третьего этапов развития растительности, отнесены ко второму ритму.

Погребенный торфяник соответствует по времени накопления первой половине четвертого ритма. В этот период была развита растительность четвертого, пятого и шестого этапов.

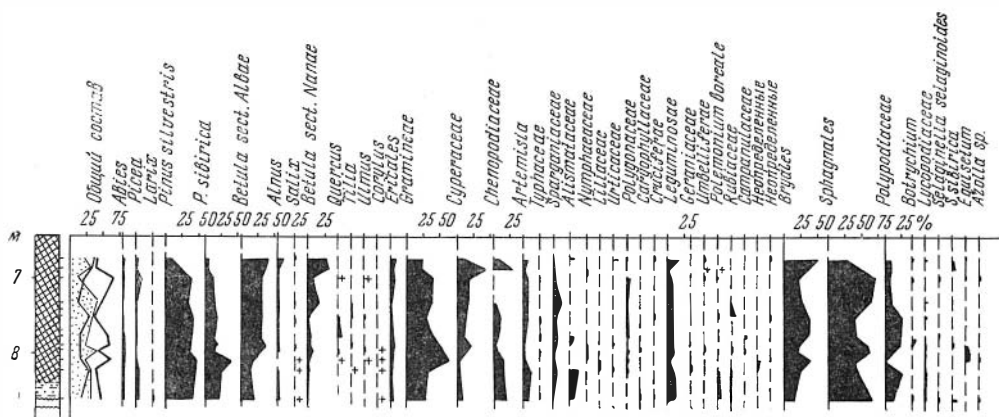


Рис. 7. Спорово-пыльцевая диаграмма погребенного торфяника обнажения близ пос. Горная Суббота

Условные обозначения см. на рис. 4

Наиболее полный разрез диагональных песков (мощностью более 20 м) представлен в обнажении у пос. Надцы. Это русловые — разнозернистые пески с намывной древесиной и пойменные мелкозернистые пески, неслоистые, реже горизонтальнослоистые. Спорово-пыльцевые спектры указывают на последовательную смену двух фаз развития растительности. Русловые пески содержат до 60—75% пыльцы древесных пород и споры. В составе лесов преобладали сосново-кедрово-березовые ассоциации с примесью ивы и ольхи. В спектрах обнаружена пыльца широколиственных пород (липы, дуба). Характерно отсутствие пыльцы ели. Состав растительности приближенно был похож на состав растительности южной тайги.

Пойменные отложения, лежащие выше, охарактеризованы также лесными спорово-пыльцевыми спектрами. Однако в лесах уже широко была распространена ель, что указывает на увлажнение климата. Об ухудшении климата свидетельствует массовое развитие сфагновых болот. Спорово-пыльцевые спектры сходны со спектрами отложений Горной Субботы (интервал 15—36 м), но в обнажении у пос. Надцы более полно представлена фаза северотаежных лесов (второго климатического ритма).

В рассматриваемом разрезе представляет интерес спорово-пыльцевой спектр погребенной почвы, залегающей в основании покровных лёссовидных отложений. Спектр характеризует степь с широким развитием березовых колков с елью и сибирским кедром, ксерофильной травянистой растительностью и заболоченными участками, занятыми зелеными мхами. По-видимому, почва формировалась в условиях потепления климата. Следует отметить, что погребенная почва занимает сходное стратиграфическое положение с почвой, подстилающей торфяник у пос. Горная Суббота. Не исключено, что степная фаза в развитии растительности предшествовала развитию лесов четвертого климатического ритма.

Лёссовидные отложения охарактеризованы тундровыми спорово-пыльцевыми спектрами. Присутствуют споры арктических видов плаунов. По спорово-пыльцевым спектрам покровные отложения сопоставляются со слоем 1 у с. Чембакцино.

В целом разрез у пос. Надцы менее полный, чем у Горной Субботы. Здесь установлены четыре этапа в развитии растительности: 1 — южная тайга (русловые фации тобольской свиты); 2 — северная тайга (пойменные осадки той же свиты, — второй ритм); 3 — степь (первая сверху погребенная почва); 4 — тундра (покровные отложения — неполный чет-



вертичный ритм). Суглинки самаровской эпохи в данном разрезе содержат мало пыльцы и спор.

Довольно мощная толща песков вскрывается в ряде скважин, пробуренных на Тобольском материке к востоку от пос. Надцы. В скв. 621 пески вскрыты на глубине 19—27 м. Пески серые, мелкозернистые, с прослоями голубовато-серой глины, очень сходные с песками тобольской свиты у с. Демьянского. Спорово-пыльцевой спектр отличается от ранее рассмотренных спектров тобольской свиты большим разнообразием пыльцы сосны и березы, в очень незначительных количествах присутствует пыльца пихты, ивы, ольхи. Пыльца ели относится к видам из секций *Omorica*, *Euricea*.

Среди споровых преобладают споры то сфагновых мхов, то папоротников. Почти во всех образцах обнаружены споры *Osmunda* sp., *Selaginella selaginoides* и *Salvinia natans*. Таким образом, в песках скв. 621 установлены лесные спорово-пыльцевые спектры, не имеющие аналогов в современной растительности Западной Сибири. Присутствие пыльцы елей секции *Omorica* свидетельствует о более теплых и влажных климатических условиях, чем современные. В. С. Волкова считает, что спектры песков сопоставимы со спектрами, описанными В. К. Немковой (1964) в верхнеплиоценовой кинельской свите Башкирского Предуралья. Возможно, что в скв. 621 вскрыты наиболее низкие горизонты тобольской свиты или даже отложения верхнего плиоцена, которые в низовьях Иртыша ранее не были известны. Данных для окончательного решения этого вопроса пока недостаточно, и пески скв. 621 мы условно сопоставляем с тобольской свитой.

Несколько интересных разрезов расположено на широтном отрезке Иртыша, который включает участок от Тобольска до устья р. Тары. В естественных разрезах здесь вскрывается строение Тобольского материка. Четвертичные отложения характеризуются большим числом (2—5) погребенных почв, меньшей насыщенностью, в связи с большой удаленностью от края ледника, обломочным материалом и небольшой мощностью. Наиболее полно история четвертичного осадконакопления отражена в опорных разрезах, расположенных близ поселков Черное, Преображенское, Салы, Скородум, Казаковка, Романовка, Колтырма и в ряде скважин. Спорово-пыльцевые диаграммы получены для разрезов у пос. Салы, Казаковка, Романовка и скв. 14, в которой вскрыто строение внутренних частей Тобольского материка.

Все разрезы расположены в области развития южнотаежных лесов, древесная растительность которых представлена в основном пыльцой сосны (50%), ели, пихты и сибирского кедра (Суслов, 1954; Г. В. Крылов, 1957). Участие ели и кедра в южнотаежной подзоне невелико (до 10%). В долине Иртыша часто встречались чистые сосновые леса. Ель и пихта являлись субэдикаторами и были приурочены к хорошо дренированным почвам. Из мелколиственных пород в первом и втором ярусах распространялись береза и осина. В лесах этой подзоны единственный представитель широколиственных пород — сибирская мелколистная липа. Липовые леса доходили на восток до Тары (Г. В. Крылов, 1957). Водораздельные пространства южнотаежной зоны были заняты сфагновыми болотами, которые близ ее южной границы сменялись гипновыми. Такое размещение растительности находит отражение в поверхностных пробах пойменных наилков.

В долинах мелких рек (Демьянки, Конды, Туртаса) были широко развиты травяно-кочковые болота и болотистые березняки. Вдоль крупных рек простирались пойменные луга. Мезофильные пойменные луга были представлены крупнотравовыми ассоциациями. Обычно среди лесных видов имелась примесь лесостепных и типично сибирских видов (анемоны, желтый люпин, астры). Среди травостоя встречались тимофе-

евка, мышиный горошек, клевер, чина и др. По берегам пойменных озер очень разнообразно были представлены осоки, частуховые, ежеголовники. По поймам рек широко расселялись черный и белый тополь и ивы. Все многообразие растительности южнотаежной подзоны в спорово-пыльцевых спектрах из пойменных наилков отражено лишь приближенно.

Из опорных разрезов на этом участке будут рассмотрены обнажение у пос. Романово и ряд скважин, вскрывающих строение высокой части Тобольского материка.

В обрыве правого берега Иртыша у с. Романовки (высота 48 м, абсолютная отметка бровки обнажения 91 м), по описаниям С. Б. Шацкого вскрываются следующие слои:

	Мощность, м
1. Современная почва . . . . .	00—0,3
2. Суглинок бурый, карбонатный, пористый, со столбчатой отдельностью	0,3—2,4
3. Супесь желтовато-серая, с растительными остатками и известковистыми конкрециями . . . . .	2,4—5,2
4. Суглинок желтовато-бурый, пористый, с раковинами моллюсков . . . . .	5,2—7,2
5. Погребенный почвенный слой (первый от поверхности) — бурый суглинок . . . . .	7,2—7,9
6. Суглинок зеленовато-серый . . . . .	7,9—8,7
7. Алеврит желтый, мучнистый, со слабо разложившимися растительными остатками . . . . .	8,7—10,8
8. Погребенный почвенный слой (второй от поверхности) — темно-серый суглинок . . . . .	10,8—12
9. Суглинок зеленовато-серый, с известковистыми конкрециями . . . . .	12—15,8
10. Алеврит желтовато-зеленоватый, неслоистый, со слабо разложившимися растительными остатками . . . . .	15,8—19,8
11. Суглинок серый, средний до легкого . . . . .	19,8—20,7
12. Погребенный почвенный слой (третий от поверхности); почва представлена суглинком . . . . .	20,7—21
13. Алеврит желтовато-серый, мучнистый, тонкогоризонтальнослоистый, с «котлами кипения» . . . . .	21—27,8
14. Суглинок темно-серый, с синеватым оттенком, «сизый», плотный, в нижней части слоя переходит в глины . . . . .	27,8—28,2
15. Песок светло-серый, с желтоватым оттенком, косо- и диагонально-слоистый, с растительной трухой, глинистыми окатышами и перестолженными обломками лигниита . . . . .	28,2—43,2
16. Горизонт перемява, представленный глиной зеленой, «жирной», с большим количеством окатышей из глины и лигниита . . . . .	43,2—44

Ниже залегает туртасская свита (верхний олигоцен). Спорово-пыльцевой анализ выполнен Г. Ф. Букреевой.

По спорово-пыльцевым и литолого-фаціальным данным разрез разделяется на пять горизонтов. Первый горизонт включает отложения в интервале 27—45 м (рис. 8), представлен русловыми песками и пойменными суглинками. Спорово-пыльцевые спектры указывают на различные климатические условия их формирования. Нижняя часть песков (интервал 38—45 м) содержит большое (до 70%) количество пыльцы древесных пород, видовой состав которой свидетельствует о развитии кедрово-сосново-березовых лесов с примесью ели и пихты, а во втором ярусе — ольхи, липы, вяза. Из травянисто-кустарничковых были развиты злаковые и осоковые, позднее (интервал 31—38 м) — полыни и разнотравье. Отчетливы различия среди спор. В начале толщи обнаружено большое количество спор сфагновых мхов, затем зеленых.

К спектрам русловых песков приурочены находки массул *Azolla*, спор *Salvinia*, *Riccia frostii* (в настоящее время обитает только в средней полосе Советского Союза) и *Riella* (ныне заселяют водоемы Средней Азии). В отложениях также встречены спикеры губок, морские диатомовые водоросли (*Hyalodiscus*), водоросли родов *Melosira* и *Pediastrum*. Кроме того, обнаружено большое количество пыльцы палеогеновых растений, таких как *Taxodiaceae*, *Gliptostrobus*, *Nyssa*, *Juglandaceae* (до 30% сосчитанных зерен). Это число занижено, так как включает лишь пыльцу растений, ныне вымерших в Западной Сибири. Пыльцу ольхи, березы, некоторых хвойных и, возможно, других растений, которая также могла быть перетолжена из третичных отложений, отделить не удалось. Пыльца *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* из подсчета не исключалась, так как вполне возможно произрастание растений указанных родов во время формирования песков. Все это иногда сильно затрудняет определение характера растительности времени формирования песков, которая, по-видимому, в общих чертах близка к современной южнотаежной. Однако наряду со сходством следует подчеркнуть различия, которые заключаются в присутствии спор теплолюбивых папоротников и более разнообразного состава пыльцы широколиственных пород. По характеру спектра пески обнаружения у с. Романово сходны с осадками тобольской свиты у пос. Казаковка, хорошо охарактеризованными флорой и фауной (Волкова, 1966а). Пески перекрываются суглинками. Их спорово-пыльцевая характеристика отличается от только что описанной. Как видно на диаграмме, накопление суглинков происходило во время двух этапов развития растительности. Спорово-пыльцевые спектры начала их формирования указывают, что на смену лесам, существовавшим в период накопления ниже лежащих песков, пришли открытые заболоченные пространства. В спектрах преобладают споры мхов (до 80%). Среди пыльцы древесных пород по-прежнему распространена пыльца ели и березы. Ольха резко сократила занимаемую ею площадь. В ландшафтах начинает принимать участие кустарниковая березка. Ее пыльца в спектрах составляет уже 8—28%, тогда как в спектрах из нижних песков она встречена единичными зернами. Травянистая растительность представлена разнотравьем (до 30%), полынями (до 20%), лебедовыми, злаковыми и осоковыми. В современных ландшафтах нет аналогов растительности, которую рисуют спектры, с участием большого количества зеленых мхов и ксерофильных трав. Поэтому можно предполагать, что спектры указывают на распространение открытых заболоченных пространств в конце теплой эпохи. Закончилось формирование суглинков в условиях существования открытых степных пространств. Об этом свидетельствует обилие в спектре пыльцы травянистых растений (до 13—82%, в основном полыней), которая в этой части разреза оказалась сильно минерализованной. Пыльца других растений содержится в значительно меньших количествах (см. рис. 8, интервал 27—31 м). Споры принадлежат зеленым и лишь единично сфагновым мхам. Состав и содержание пыльцы древесных пород указывают, что к концу формирования осадков увеличилась площадь, занимаемая елью (количество ее пыльцы составляет 38—64%), которая образует максимум на графике. Уменьшилась роль сосны и сибирского кедра. Береза является одной из самых распространенных пород. Наряду с пылью высокоствольной березы встречена пыльца кустарничковых форм (4—16%). Сочетание степей с представителями темнохвойной тайги является весьма необычным и не имеет аналогов среди современной растительности Западной Сибири. Растительность такого характера могла быть, по-видимому, только в конце межледниковья — начале ледниковья, когда климат был достаточно холодным. По составу спектров отложения можно сопоставить с верхней частью пойменных глин тобольской свиты у пос. Казаковка.

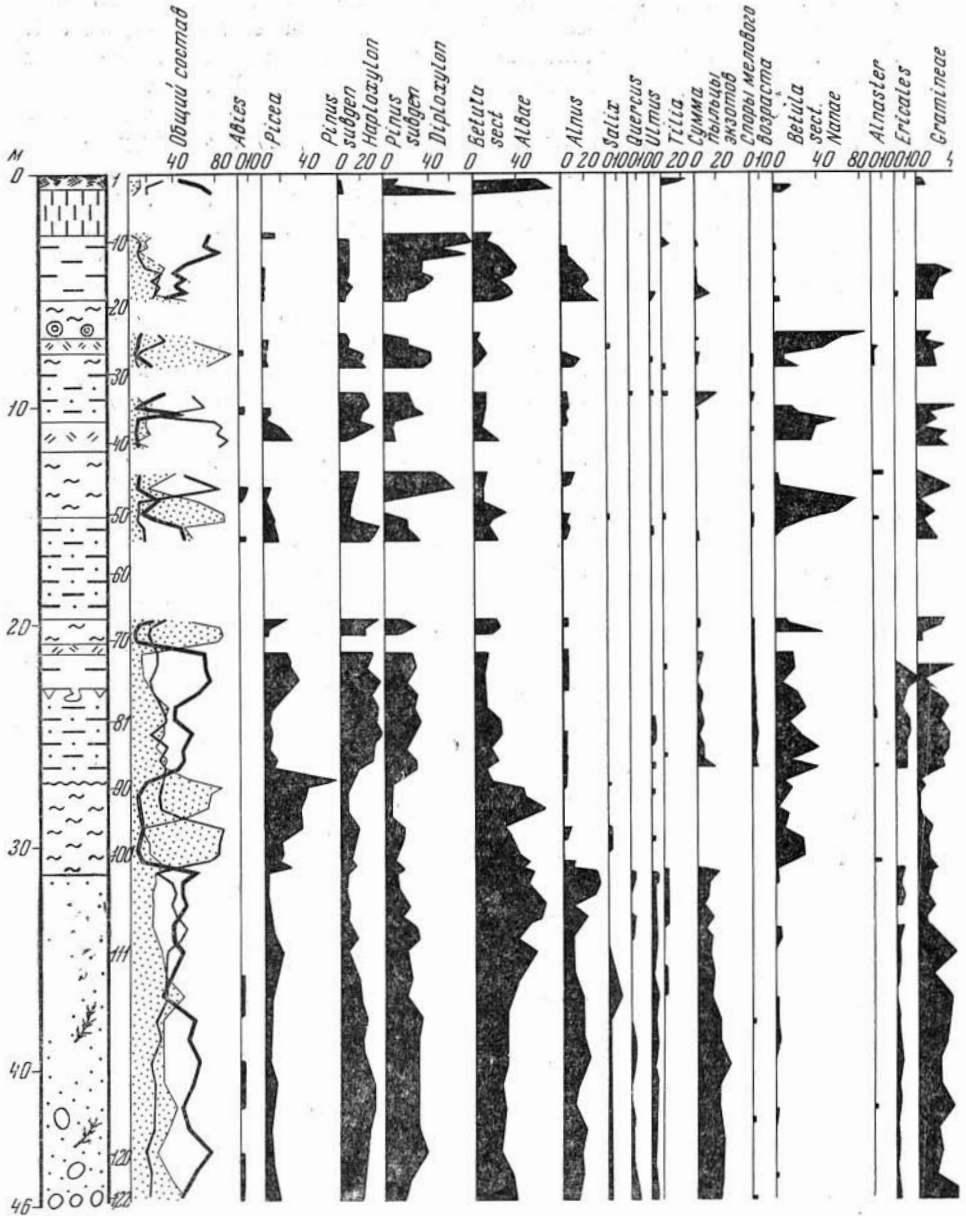
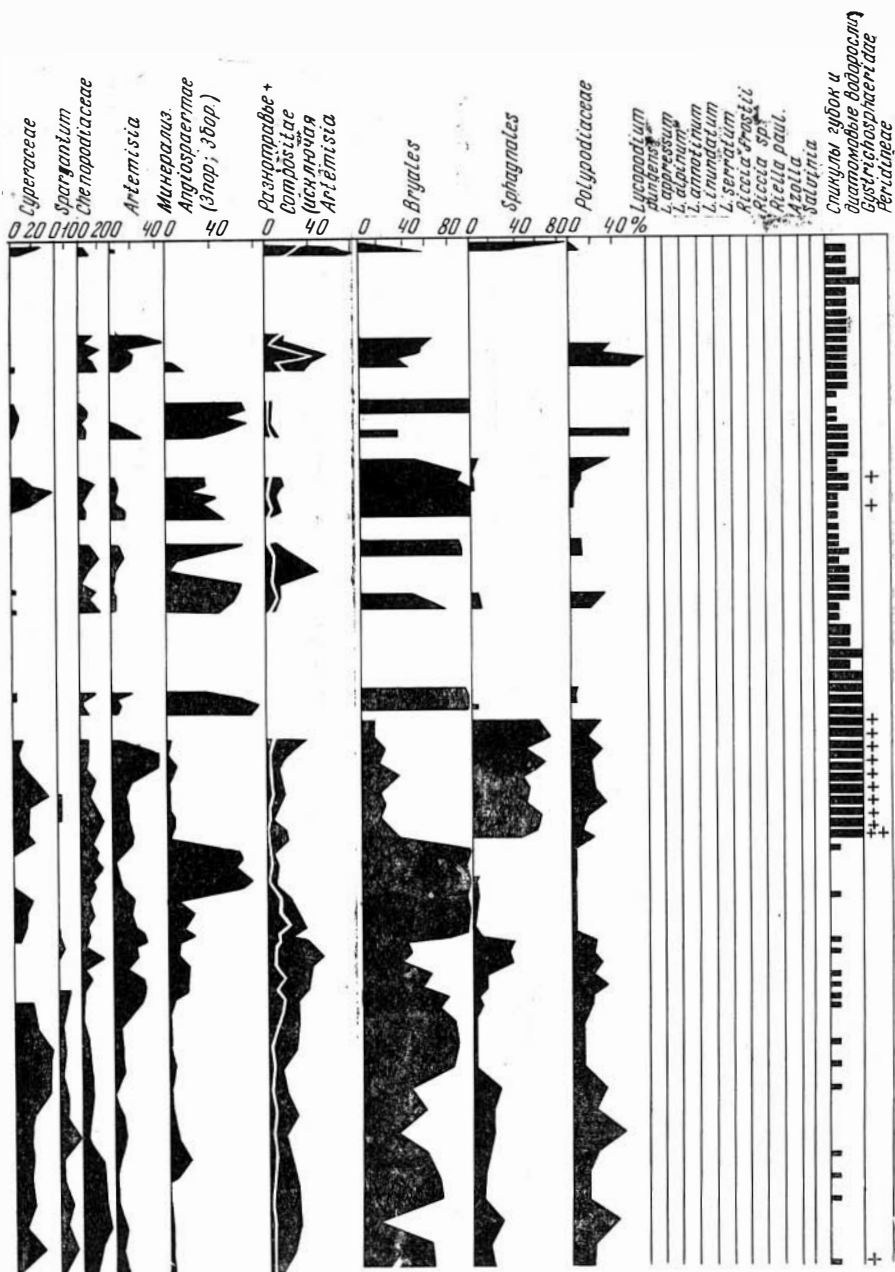


Рис. 8. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений обнажения близ с. Романовка

Условные обозначения см. на рис. 4

Второй горизонт объединяет толщу алевритов в интервале 26,4—21,3 м с хорошо выраженной горизонтальной, типа ленточной, слоистостью, «котлами кипения», которые образовались, вероятно, в результате деформаций, связанных с мерзлотными явлениями. Спектры алевритов весьма своеобразны. Наряду с пылью четвертичных растений в них содержится масса спикул губок, остатки морских диатомей, панцири водорослей *Peridinea*. В спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесных и



кустарничковых растений. Пыльца кустарниковой березки составляет 40%, что свидетельствует о развитии безлесных заболоченных пространств. На сильную заболоченность указывает высокое (до 70%) содержание спор сфагновых мхов. Ель начала расселяться только в конце формирования слоя. Отмечается высокое содержание (до 22%) пыльцы вересковых, обычно свойственных тундре и лесотундре. Широкое развитие имели злаково-осоковые, а позднее полярные ассоциации.

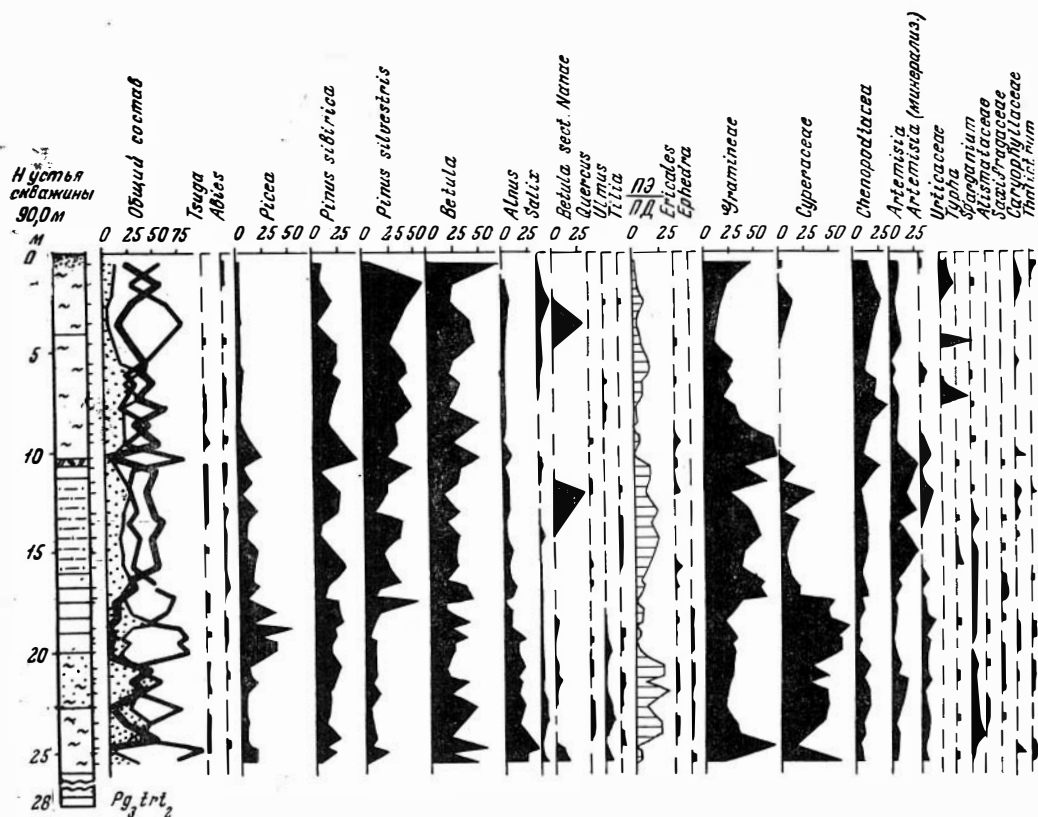


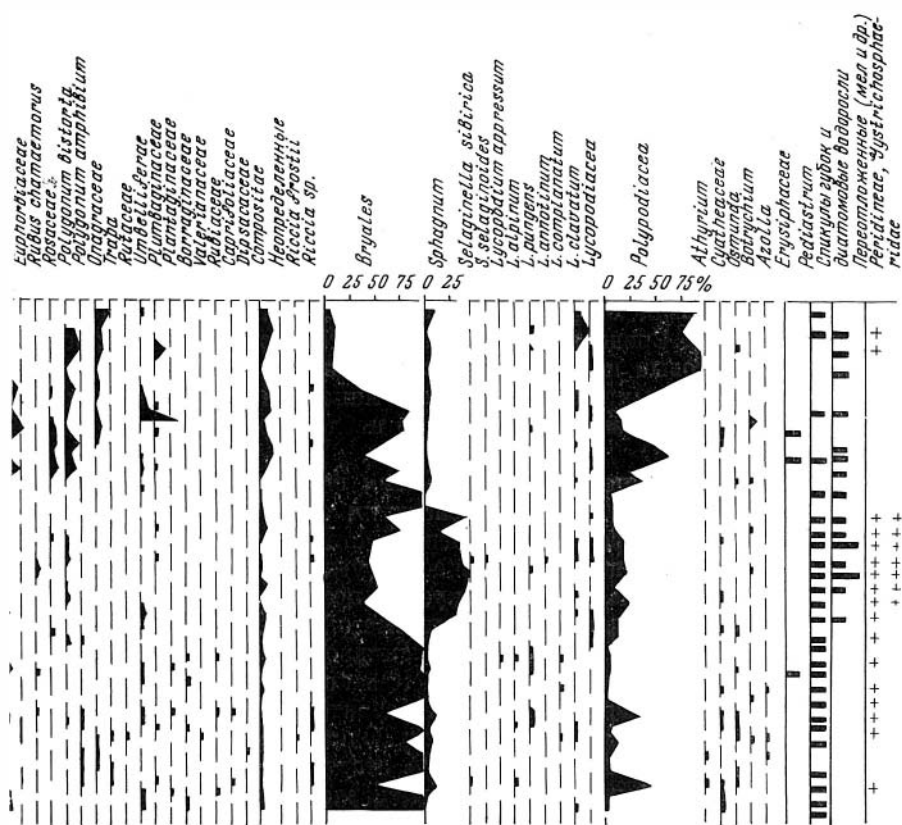
Рис. 9. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений

Условные обозначения см. на рис. 4

Среди спор постоянно встречаются споры арктических плаунов *Lycopodium pungens*, *L. appressum*, *L. alpinum*, которые совместно с представителями лесной и степной растительности образовывали своеобразные сообщества, характерные для ледниковой эпохи. По составу растительности алевроиты сопоставляются с ленточными супесями и суглинками у пос. Семейки, Горная Суббота, Казаковка, залегающими на разнозернистых песках под вторым почвенным горизонтом. Характер слоистости и состав осадков позволяют считать их озерными, накопившимися в самаровское время. Выявленные особенности характеризуют конец второго ритма в развитии растительности.

Алевроиты перекрыты погребенной почвой (интервал 20,7—21,3 м). К сожалению, из почвы не были отобраны образцы. Состав спор и пыльцы из погребенной почвы, занимающей аналогичное стратиграфическое положение, был изучен в скв. 14 (рис. 9, интервал 10,5—11 м), которая расположена в 0,4 км северо-западнее устья р. Тюня (правый приток р. Ангуя). Спорово-пыльцевой спектр содержит массу спор зеленых мхов. Пыльца трав и древесных пород почти отсутствует. Подобный спектр не дает возможности реконструировать состав растительности с достаточной уверенностью. Он не имеет аналогов среди рецентных спектров. Не исключено, что почва завершает формирование отложений холодной самаровской эпохи.

Третий горизонт (см. рис. 9) включает отложения в интервале 20,7—11,4 м, залегающие между первой (снизу) и второй погребенными почвами. Отложения накапливались в условиях развития открытых — степ-



ных и лишь в отдельные моменты лесостепных пространств. Среди пыльцы трав преобладает пыльца полыней. Пыльцевые зерна минерализованы. Древесная растительность представлена пыльцой ели, сосны, сибирского кедра, особенно много обнаружено пыльцы карликовой березки. Эти спектры отличаются от спектров нижележащих алевритов тем, что в них отсутствуют споры арктических плаунов и очень мало спор сфагновых мхов. Встречается большое количество спикул губок, что свидетельствует о формировании осадков за счет перемива палеогеновых отложений. Степная растительность отличалась от современных степных ландшафтов. В современной степи и лесостепи не растут ель и карликовая березка. Присутствие ели в степи, в сочетании с карликовой березкой и полынными группировками, позволяет считать климат сухим и достаточно холодным, что обычно характерно для второй половины ледниковых эпох. Такие же спектры установлены для отложений в обнажении у пос. Семейка (см. рис. 4), условно отнесенных В. С. Волковой (1966а) к эпохе тазовского оледенения.

Погребенная почва (вторая снизу, интервал 10,3—11,7 м) содержит спектры, указывающие на довольно суровые климатические условия. В спектрах преобладают споры зеленых мхов. По-прежнему много пыльцы карликовой березки. Пыльца древесных пород принадлежит ели, сосне и сибирскому кедру. Широко развиты злаково-осоковые и полынные ассоциации. В отдельных образцах встречены тундровые виды плаунов. Таким образом, во время формирования почвы климатические условия продолжали оставаться суровыми. Спорово-пыльцевые спектры остаются

сходными со спектрами нижележащих отложений. Вероятнее всего, погребенная почва является намывной и стратиграфического значения не имеет.

Следующий четвертый цикл осадков (интервал 6,9—10,8 м) представлен переслаивающимися лёссовидными супесями, суглинками и алевролитами, которые венчаются также погребенной почвой. Спорово-пыльцевые спектры суглинков, супесей и погребенной почвы указывают на существование довольно суровых климатических условий, при которых был развит лесотундровый, а позднее тундростепной тип растительности.

В составе лесотундровой растительности принимали участие ель, сибирский кедр и карликовая березка. В отдельных образцах встречены тундровые виды плаунов. Среди травянистой растительности были широко развиты злаково-осоковые и полынные ассоциации. Следует отметить, что большая часть пыльцевых зерен полыней минерализована, что, по мнению Г. Ф. Букреевой, указывает на крайне неблагоприятные условия захоронения пыльцы.

Ископаемая погребенная почва, завершающая формирование осадков этого цикла, формировалась в условиях развития степной растительности. Степь отличалась от современной северной степи присутствием кустарничковой березки. Поскольку климатические условия продолжали оставаться достаточно суровыми, Г. Ф. Букреева полагает, что погребенная почва не формировалась на протяжении всего межледниковья. Она отвечает лишь его началу и, по-видимому, синхронна первому сверху почвенному горизонту в обнажении у пос. Казаковка, который также формировался в условиях развития степной растительности, по составу флоры близкой к современной северной степи. Однако пыльца карликовой березки в погребенной почве с. Казаковка отсутствует. В обоих разрезах почвы, по нашему мнению, имеют стратиграфическое значение и образовались в первую половину межледникового века.

Лёссовидные карбонатные суглинки с многочисленными раковинами пресноводных моллюсков и диатомовыми водорослями *Melosira* спор и пыльцы не содержат; указанные органические остатки свидетельствуют об озерном режиме. По условиям залегания осадки сходны с карбонатными суглинками у пос. Казаковка, которые накапливались в условиях формирования открытых безлесных пространств.

Вышележащие супеси откладывались в период широкого развития березово-ольховых и кедрово-сосновых лесов. Состав спорово-пыльцевых спектров указывает на теплые климатические условия, близкие к современным. По составу растительности эти супеси можно сопоставить с покровными отложениями скв. 469 (интервал 0—4 м).

Таким образом, по спорово-пыльцевой диаграмме отложений из обнажения у пос. Романово также устанавливается чередование типов спорово-пыльцевых спектров, отражающих смену растительного покрова от южнотаежных лесов к редколесьям типа лесотундры, а позднее к тундре, сменившейся тундростепью и своеобразной степной растительностью с елью и карликовой березкой. Следует отметить, что осадки второго климатического ритма (см. рис. 9, интервал 21—46 м) характеризуются более сложной историей развития растительности, по сравнению с той, которая наметилась для аналогичных образований у пос. Казаковка. Установлены четыре этапа развития растительности: 1) южнотаежные леса; 2) редколесья и заболоченные пространства; 3) степи с еловыми лесами и кустарничковой березкой; 4) тундровая и лесотундровая растительность. Во время третьего климатического ритма (интервал 7—21 м) вначале были развиты степи и лесостепи с еловыми лесами и карликовой березкой, затем тундростепи. Последние сменились вновь тундровой растительностью. Четвертый ритм (интервал 7—9 м) включает развитие степей, позднее — безлесных заболоченных пространств. Супеси



(интервал 3—7 м) формировались в условиях развития лесов, близких по составу к современным лесам бассейна Иртыша. Возможно, они относятся к новому климатическому ритму позднечетвертичного времени.

Сходный тип разреза был описан по скв. 14, пробуренной в 22 км северо-восточнее пос. Романово. По данным Я. С. Тарасенко, разрез представлен следующими слоями:

	Мощность, м
1. Песок желтовато-серый, мелкозернистый . . . . .	0,0—0,4
2. Суглинок буровато-желтый, некарбонатный, с гнездами супеси . . . . .	0,4—9,8
3. Суглинок светло-серый, некарбонатный, с погребенным почвенным слоем в основании . . . . .	9,8—10,8
4. Алеврит зеленовато-серый, с четкими линзовидными прослойками серого тонкозернистого песка, с отчетливо выраженной горизонтальной и диагональной слоистостью . . . . .	10,8—16
5. Глина темно-серая, горизонтальнослоистая, с прослойками тонкозернистого песка . . . . .	16—20
6. Переслаивание зеленовато-серого песка и суглинка. Порода слюдистая, косослоистая, с обуглившимся растительным детритом . . . . .	20—22,8
7. Суглинок серый, с зеленоватым оттенком, слюдястый, карбонатный . . . . .	22,8—26

Ниже залегают породы верхнего олигоцена (туртасская свита). Разрез данной скважины частично дополняет обнажение у пос. Романово и в некоторой степени повторяет его. Спорово-пыльцевой анализ выполнен В. П. Полещук.

Суглинки (см. рис. 9, интервал 22,5—25,6 м), подстилающие косослоистые пески, имеют спорово-пыльцевую характеристику, сходную со спектрами нижней части голубовато-серых глин с сидеритовыми конкрециями у пос. Семейка. Пыльца древесных пород составляет здесь до 60%. В спектрах преобладает пыльца березы (до 50%) и ольхи (до 30%), что указывает на широкое развитие березово-ольховых лесов с примесью сибирского кедра, ели и сосны. Широко развитие имели злаково-осоковые ассоциации. Роль ксерофитов была невелика. Среди них отмечены *Ephedra*, представители сем. *Plumbaginaceae*. Характерно высокое содержание спор зеленых мхов.

Вышележащие косослоистые пески и суглинки (интервал 16,4—22,5 м) имеют спорово-пыльцевую характеристику, аналогичную характеристике верхней части первого горизонта у с. Романово, т. е. первой половине второго ритма.

Отложения в интервале 11,5—16 м сформировались во время развития северотаежной растительности, в составе которой появились уже виды тундровых плаунов.

Интересные спорово-пыльцевые спектры имеют суглинки, залегающие выше погребенной почвы (5,4—10,5 м). Нижняя часть суглинков охарактеризована лесным спорово-пыльцевым спектром, указывающим на господство сосново-кедрово-березовых лесов. В составе травянистой растительности были широко развиты злаковые группировки. Значительная роль принадлежала гигрофитам (ежеголовниковым, частуховым, *Polygonum bistorta*, *P. amphibium*). Заболоченные участки были покрыты зелеными и в меньшей степени сфагновыми мхами. Растительность приближенно напоминала среднетаежную. Позднее она сменилась лесотундровой с арктическими видами плаунов на открытых водоразделах. В целом по скважине установлено семь этапов в развитии растительности: 1) растительность, близкая к южной тайге; 2) березово-елово-сосновые редколесья; 3) кедрово-сосновые леса; 4) заболоченные пространства; 5) обедненная северная тайга с арктическими видами плаунов; 6) кедрово-сосновые леса; 7) лесотундра.

Стратиграфическое положение осадков и последовательное чередование этапов позволяют выделить в скв. 14 отложения трех климатических ритмов. Осадки 1, 2 фаз (интервал 22,5—25,5 м) входят в первый климатический ритм, 3—5 фаз (интервал 10,5—22,5 м) характеризуют второй ритм, а две последние (0—10,5 м) относятся к четвертому климатическому ритму.

Кроме описанных, заслуживают внимания разрезы скважин 122 и 136, расположенных в междуречье Ишима и Оми, и обн. 43 — на правом берегу р. Тобол, в 15 км ниже дер. Сорокино (рис. 10). Этими разрезами вскрывается строение отдельных останцов высокой поверхности, имеющей абсолютные отметки 90—100 м (Волкова, 1966а). Останцы расположены в долине Иртыша и возвышаются над второй надпойменной террасой на 30—40 м. В разрезах останцов наблюдаются две толщи озерных осадков, разделенные погребенной почвой. Они заключены в интервалах: 11—24 м в обн. 43 (см. рис. 10); 9—11 м в скв. 122 (рис. 1); 5—9 м в скв. 136. Верхняя толща перекрыта лёссовидными супесями и суглинками, которые представляют собой перевеянные отложения озерных береговых валов.

Нижняя толща озерных суглинков (см. рис. 10, интервал 11—24 м) имеет спорово-пыльцевые спектры, характеризующие разреженные лесные пространства и обширные заболоченные территории. Состав спорово-пыльцевых спектров и стратиграфическое положение осадков позволяют сопоставлять их с озерными образованиями у Семейки (интервал 15—20 м), которые содержат хазарский комплекс фауны и имеют средне-четвертичный возраст (Волкова, 1966в).

Верхняя толща озерных осадков (см. рис. 10, интервал 9—11 м) содержит лесостепные спорово-пыльцевые спектры, в составе которых вместе с большим количеством пыльцы травянистых растений (лебедовых) встречена пыльца ели, пихты и сибирской сосны. По составу растительности лесостепь того времени существенно отличалась от современной северной и южной лесостепи. В современной лесостепи ель, пихта, сибирский кедр и плаунок *Selaginella sibirica* не произрастают, древесная растительность в основном представлена березой. Столь необычный состав растительности прошлого был обусловлен большой влажностью климата и колебаниями береговых линий бассейна (в меньшей степени). Аналогичный состав растительности уже отмечался для конца третьего ритма, т. е. для озерных осадков второй половины эпохи самаровского оледенения.

Нижняя часть покровных отложений характеризуется лесными спектрами, свидетельствующими о распространении сосновых и березовых лесов. Лесная растительность, возможно, была приурочена только к долинам и гривам. Верхняя часть покровных образований содержит степные спорово-пыльцевые спектры, однако небольшое количество пыльцы не позволяет уверенно реконструировать характер растительности.

Таким образом, спорово-пыльцевые спектры приледниковой зоны указывают на неоднократные смены состава растительности. Выделяются этапы развития растительности, соответствующие теплomu климату, — это преимущественно леса южно- и среднетаежного типа, ксерофитные степи. В холодные эпохи в низовьях Иртыша была развита растительность типа обедненной северной тайги, лесотундры и тундры, а также тундростепи. Число выявленных этапов развития растительности различно и зависит от полноты разрезов. Наиболее полно развитие растительности представлено по спорово-пыльцевым диаграммам разрезов у пос. Семейка, Романово, Горная Суббота. Установлено, что резкие изменения состава спектров не совпадают с границами слоев. Новый тип спектров часто начинается в верхней части нижележащих осадков и продолжается в вышележащей толще. Такое поведение кривых наблюдается при

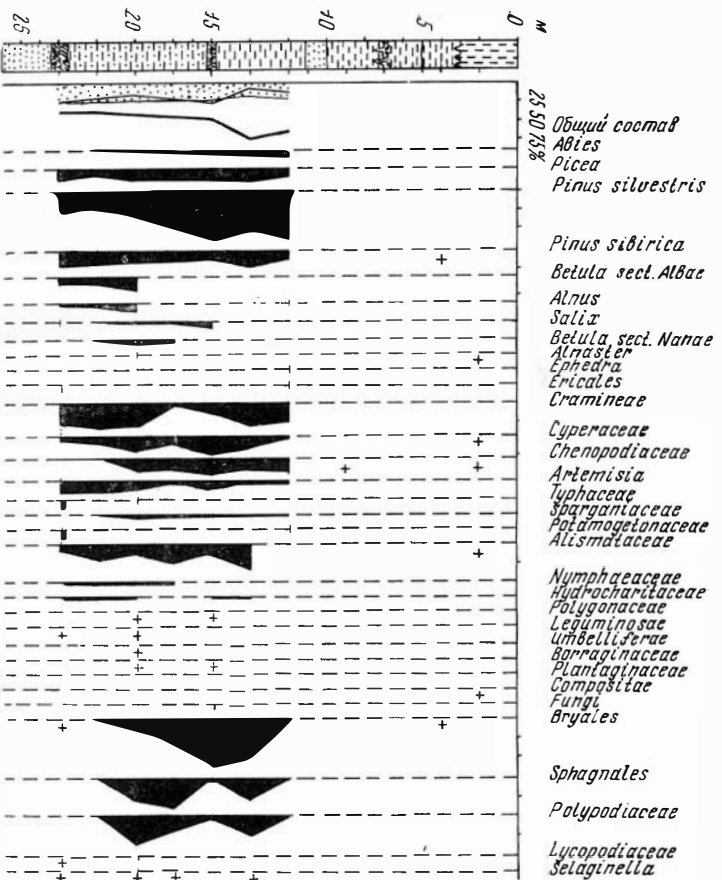


Рис. 10. Сutorovo-Плтычевая диаграмма четвертичных отложений близ пос. Сорокино  
Условные обозначения см. на рис. 4

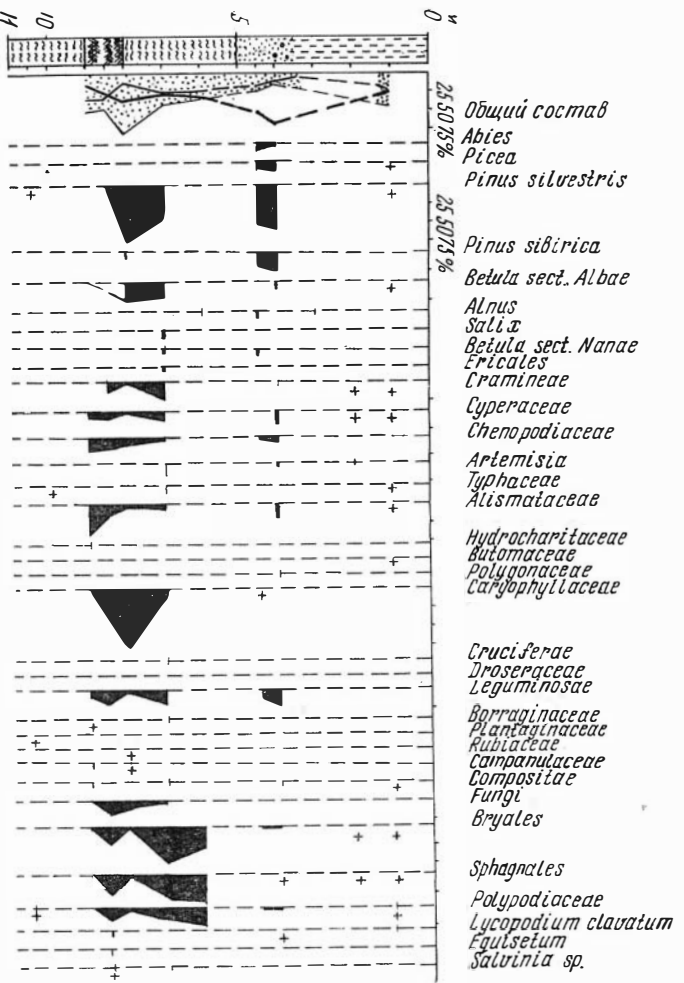
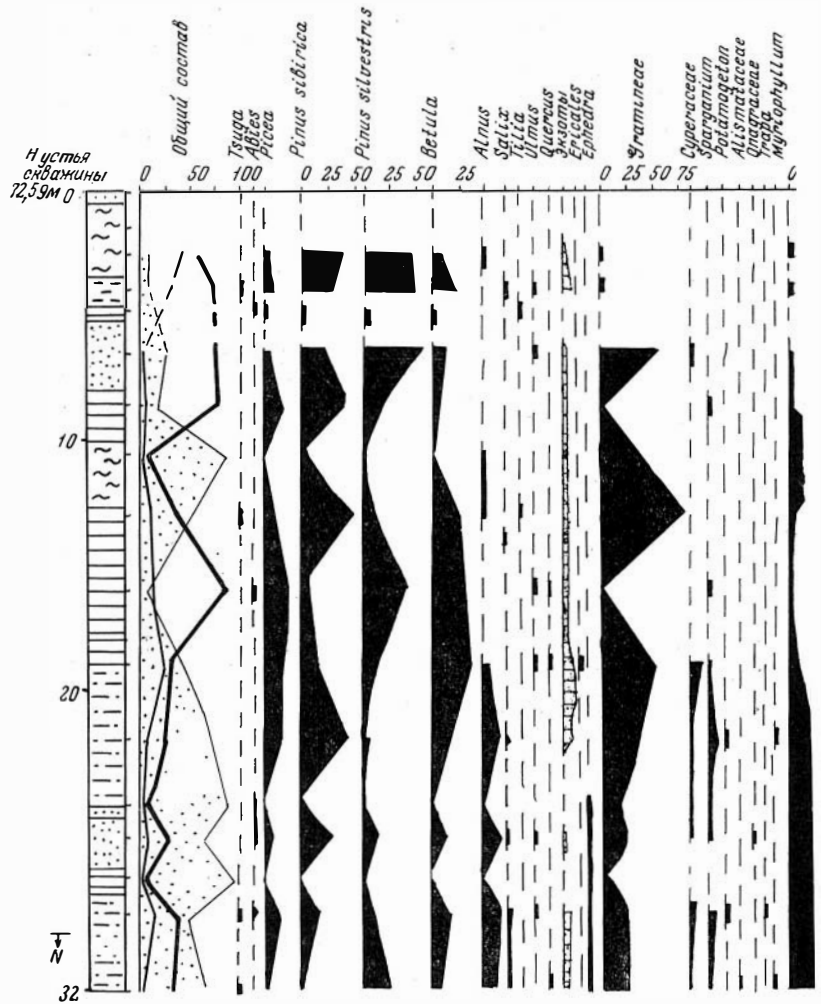


Рис. 11. Сutorovo-Плтычевая диаграмма четвертичных отложений скв. 122  
Условные обозначения см. на рис. 4



отсутствии размывов и перерывов в осадконакоплении. Выделенные этапы характеризуют развитие растительности четырех климатических ритмов. Первый ритм включает доледниковое теплое время и раннечетвертичное похолодание. Этапы развития растительности этого ритма выявлены не во всех разрезах, что связано с фрагментарным распространением ниже-четвертичных отложений. Наиболее полно в низовьях Иртыша (у пос. Семейка, скв. 469, Казаковка, Романово) представлена эволюция растительности второго ритма, соответствующего тобольскому и самаровскому времени. Третий ритм сопоставляется с тазовско-самаровским и тазовским временем, он начинается обычно с развития сухих степей и редколесий из березы и лиственницы. Второй этап третьего ритма характеризует развитие лесостепи и болот, а южнее — редколесий и лесов сосново-березовых с кедром и елью. Растительность указывает на некоторое потепление климата и существование, по-видимому, межстадиальных условий. Заканчивается ритм повсеместным развитием тундростепной перигляциальной растительности, характерной для тазовского времени.

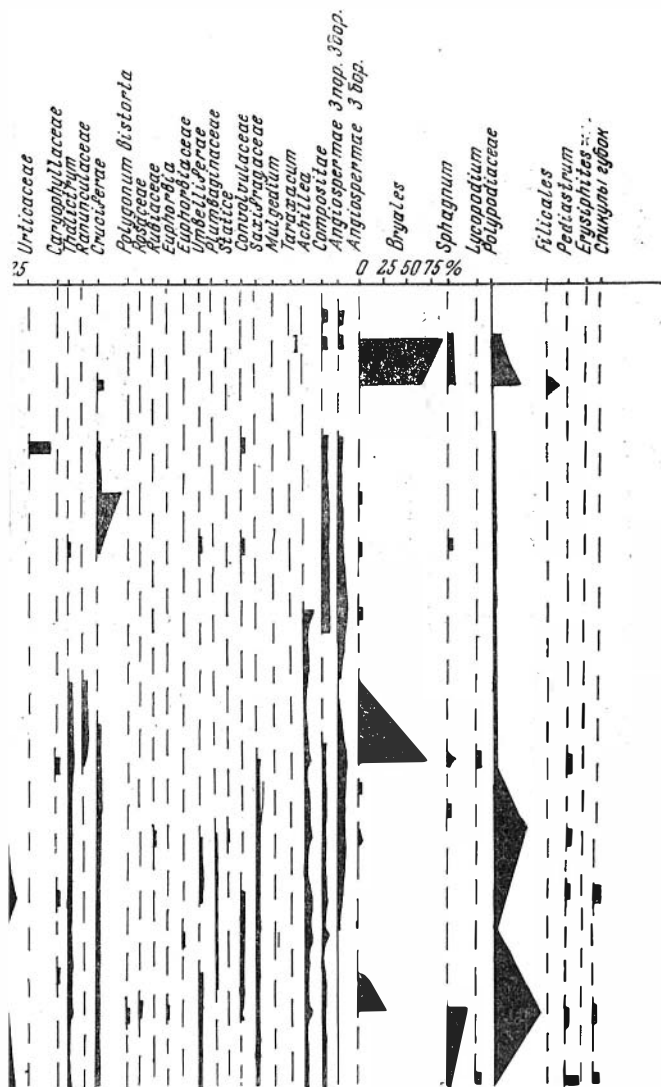
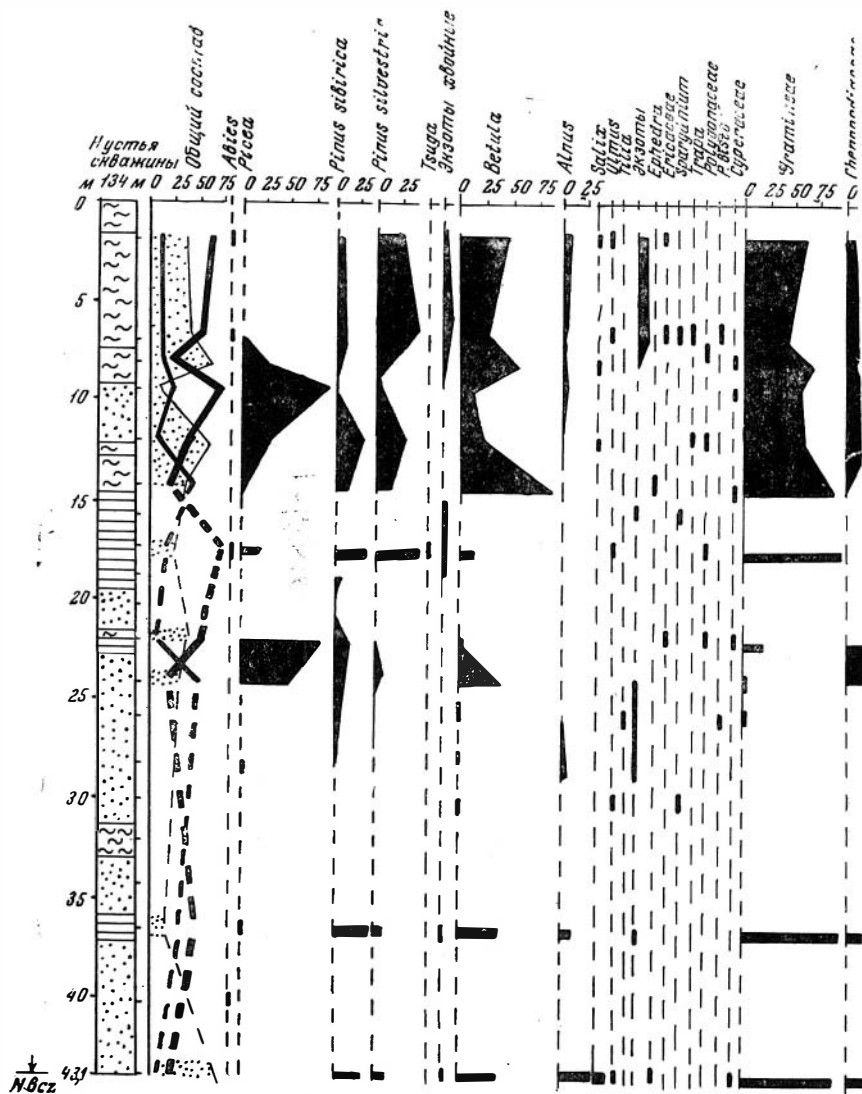


Рис. 12. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 38  
Условные обозначения см. на рис. 4

Наиболее четко в спектрах отразилось развитие растительности четвертого ритма, включающего казанцевское межледниковье и раннюю стадию зырянского оледенения. Однако полный набор фаз первой половины четвертого ритма установлен также не во всех разрезах.

Большой интерес представляют спорово-пыльцевые диаграммы отложений скважин 38, 63 (рис. 12, 13), расположенных на границе южной тайги и мелколиственных лесов. Эти скважины пробурены на различных геоморфологических уровнях. Скважина 38 находится в 0,5 км к северо-западу от с. Екатерининское на абсолютной отметке 72,5 м. Спорово-пыльцевой анализ отложений выполнен В. П. Полещук. В скважине в основании разреза отмечаются чередующиеся пески и супеси (см. рис. 12, интервал 20—30 м), содержащие лесостепной спорово-пыльцевой спектр, близкий к спектрам северной лесостепи. Выше залегают голубовато-серые глины и суглинки, спектры которых указывают на смену кедрово-сосново-березовых лесов (с елью и широколиственными породами) степной лебедово-разнотравной растительностью. Споры отсутствуют. Следует



отметить, что кривая изменения состава спектров не совпадает с границей литологически различных слоев. Накопление вышележащих песков и перекрывающих их суглинков (см. рис. 12, интервал 4—9 м) происходило во время распространения кедрово-сосновых лесов с участием ели и широколиственных пород, при значительном заболачивании и расселении зеленых мхов. Аналогичный состав растительности отмечался для первой половины четвертичного ритма по скв. 469.

Скважина 63 расположена в 21 км к юго-западу от с. Смирново, на высокой поверхности (абсолютная отметка 134 м) Уй-Тарского междуречья. В ней вскрыта мощная толща песков с прослоями глин и суглинков, сверху перекрытая голубовато-серыми глинами (см. рис. 13, интервал 15—48 м). Разрез этой скважины интересен тем, что в ней, по данным П. И. Васильева, на глубине 10—48 м обнаружены аналоги кочковской свиты Барабы, которые он предлагает именовать смирновской

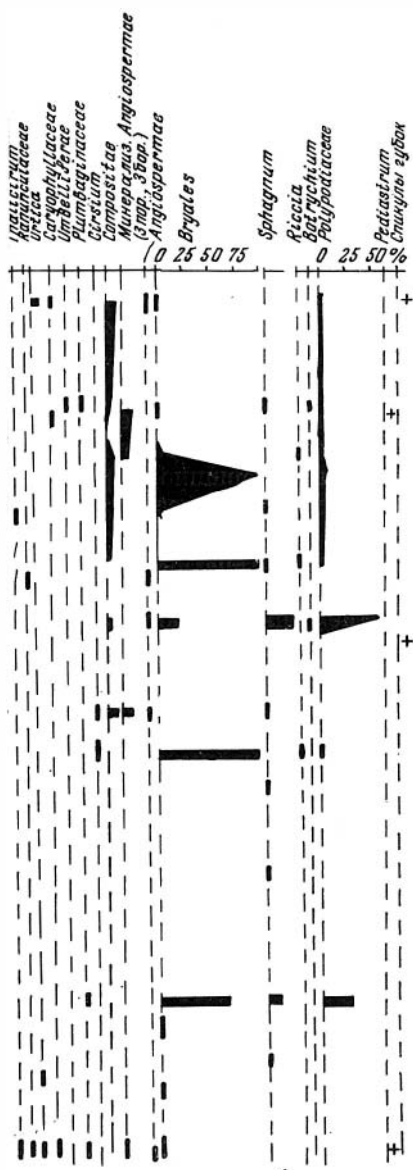


Рис. 13. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 63

Условные обозначения см. на рис. 4

свитой. Спорово-пыльцевые спектры отложений скважины при редком отборе образцов не позволяют сделать столь широкие сопоставления. Мы можем только отметить, что отложения в интервале 24—48 м формировались в условиях слабой облесенности территории, возможно лесостепи. В интервале 2—24 м слои накапливались при широком расселении сосново-березовых лесов. Для этого интервала отмечаются два максимума в развитии еловых лесов. Во время первого максимума в травянистом покрове были развиты полынно-маревые ассоциации, со вторым максимумом связано развитие злаково-осоковых группировок. Возможно, что в разрезе представлены аллювиальные осадки двух циклов. Один цикл включает осадки интервала 15—48 м и является более древним, сформировавшимся в первый климатический ритм, осадки второго цикла (7,5—15 м) следует относить ко второму ритму. Суглинки в интервале 0—5 м, вероятнее всего, можно сопоставить с суглинками скв. 38 (интервал 0—

5 м), т. е. относить их накопление ко времени второй фазы четвертичного ритма. Для более точных корреляций необходимо повторное изучение образцов на спорово-пыльцевой анализ при более детальном их отборе.

Отложения террас в Тобольском Прииртышье почти никем не изучались. В настоящее время имеются только две спорово-пыльцевые диаграммы, характеризующие растительность времени формирования вторых надпойменных террас Иртыша (у пос. Скородум) и Тобола (у дер. Липовка.) Спорово-пыльцевые диаграммы свидетельствуют о двух фазах в развитии растительности. В первую фазу аллювий накапливался при широком развитии сосново-березовых лесов с участками темнохвойной тайги (Волкова, 1966а), что свидетельствует об относительно теплых климатических условиях и достаточно большом количестве осадков в зимнее время. Содержание пыльцы ели в отдельных образцах достигает 45%. Позднее роль темнохвойных пород уменьшилась. Возрастает количество пыльцы берез, часть которой относится к кустарничковым формам. Растительность была близка к современной лесотундровой. Лёссовидные (покрывают аллювий) и озерные отложения пыльцы и спор не содержат.

Отложения первой террасы в районе пос. Большое Першино формировались в условиях развития кедрово-сосновых лесов с примесью ели, пихты и широколиственных пород.

Голоценовые торфяники формировались при четырехкратной смене растительности. Вначале были развиты березово-сосновые леса с елью (до 45%), позднее сосново-березовые леса с участием широколиственных пород (вяз и липа), затем — березовые леса при малом участии хвойных деревьев и кустарничковых форм берез. В заключительные стадии вновь развились березово-сосновые леса с пихтой и елью (Волкова, 1966а). Следует заметить, что история развития растительности в голоцене отражена неполно, так как многие торфяники, имеющие большие мощности, остаются неизученными.

#### *Восточная часть Обь-Иртышского междуречья (Среднее Приобье)*

Среднее Приобье в настоящее время входит в состав среднетаежной зоны, простирающейся на юг от 60° с. ш. Широкие плоские междуречья Оби, Иртыша и Енисея заняты темнохвойными лесами, пихтово-елово-кедровыми урманами и огромными водораздельными сфагновыми болотами. «...Урманы (наиболее густые и труднопроходимые леса сибирской тайги) занимают влажные, но лучшие, чем водоразделы, дренируемые берега рек, склоны водораздельных грив и повышения, поднимающиеся среди сфагновых болот» (Михайлов, 1951, стр. 184). Для урманов характерен густой ярус кустарников, широкое распространение папоротников и верескоцветных.

Среднее Приобье сильно заболочено. По данным Гроздова (1958), система болот покрывает здесь больше двух с половиной миллионов гектаров. На плоском междуречье Иртыша и Оби располагается крупнейший заболоченный массив — Басюганское болото.

Исследования четвертичных отложений Среднего Приобья (обнажения и скважины) проводились в бассейнах рек Кети, Пайдугиной, Тыма, верхнего течения Сыма (1955—1960 гг.), Васюгана, Парабели, Чаи, Бакчара (1960—1967 гг.), а также в разрезах по р. Оби, уже известных в литературе — Чагин яр, Вертикос, Карга, Амбарцево (Ильин, 1930; Сукачев, 1934; Нагорский, 1950; Казапский, 1954; Мизеров, 1960). Результаты полученных спорово-пыльцевых анализов (см. диаграммы) показали, что в районе Среднего Приобья, как и в других районах низменности, в течение четвертичного периода происходила неоднократная смена



растительности, которая отражена в последовательном чередовании ландшафтов лесных (таежных), отвечающих межледниковым эпохам (эпохам потепления), тундровых и лесотундровых (эпохи похолодания или ледниковья). Почти каждый вновь изученный конкретный разрез давал новый материал, заполнивший в какой-то мере пробелы в познании истории развития растительности.

Многочисленные спорово-пыльцевые диаграммы дали возможность выбрать для характеристики развития растительности Среднего Приобья наиболее выразительные разрезы четвертичных отложений. Они вскрыты обнажениями Чагин яр, Карга, Амбарцево, Конев яр и скважинами 62, 25, 23, 22 и 7. Наиболее древние спорово-пыльцевые спектры были получены в бассейне р. Пайдугиной (скважины 22 и 23) из глин, залегающих между песчано-глинистыми осадками неогена и аллювиальными песками доледникового (доминдельского) времени. В составе спор и пыльцы отражены черты третичной и четвертичной флор. Преобладает пыльца травянистой растительности, преимущественно разнотравья (лютиковые с господством рода *Thalictrum*, бобовые, зонтичные, крапивные, крестоцветные и др.) при постоянном присутствии пыльцы водных и прибрежно-водных трав (частуховые, гречишные с видом *Polygonum amphibium*, водяные орехи — род *Trapa*, ежеголовниковые, рогозовые и др.); присутствует также пыльца ксерофитов из семейства маревых.

Среди пыльцы древесных пород обычно заметная роль принадлежит пыльце березы и ольхи (10—30%), постоянно присутствует пыльца темнохвойных пород: ели (несколько видов), пихты, сибирского кедра, а из светлохвойных — сосны. Неизменным спутником является пыльца экзотических пород (туги, ореховых, липовых, ильмовых), которая занимает наиболее заметное место (более 30%) в спектре. Среди споровых преобладают или представители папоротников из семейства кочедыжниковых, или зеленые мхи; почти всегда встречаются в виде массул *Azolla* и *Salvinia*, а из печеночных мхов — *Riccia* (разные виды). Приведенный состав спектра, казалось бы, должен указывать на принадлежность его к неогеновому периоду. Однако постоянное и значительное присутствие в нем пыльцы карликовой березки (15—20%), спор зеленых мхов (более 50%) и плаунов, характерных для ледниковых эпох четвертичного периода (*Lycopodium pungens*, *L. appressum*, *Selaginella sibirica*), дает право подобного типа спорово-пыльцевые спектры считать раннечетвертичными и предполагать, что они отражают холодное время осадконакопления, предшествовавшее миндельскому похолоданию. Аналогичные спорово-пыльцевые спектры встречены также в скважинах Обь-Иртышского междуречья (район Межовки, Омское Прииртышье). Это свидетельствует о том, что включающие их осадки имели довольно широкое распространение. Они, очевидно, выполняли древние эрозионные понижения (Мизеров, Стрижова, 1964).

В разрезе скв. 23 вскрыта толща песков мощностью 12 м, лежащая стратиграфически выше глин с описанными спорово-пыльцевыми спектрами. Из этой толщи выделены спектры, свидетельствующие о том, что на смену сосново-кедрово-березовому редколесью (с мхами, папоротниками, разнотравьем и ольшаниками) приходят сосново-кедровые леса с большой примесью березы. Процент пыльцы ольхи сокращается от 30 до 5%. Спорово-пыльцевые спектры, отражающие фазу сосново-кедровых лесов, встречены также в скважинах 4, 6 и 10 (бассейн р. Пайдугиной) и в скв. 37, расположенной на правом берегу р. Кети. Аналоги этих спектров отмечены в Присалаирье (скважины 22 и 35, с. Огнево-Займка), в Омском Прииртышье (скважины 71, 72, 83), в северо-восточной части Барабы и в районе Межовки (скв. 29). Эта лесная формация, как и предыдущая, не имеет аналогов в современных ландшафтах и отвечает, по-видимому, переходной фазе от лесотундрово-лугово-степных ландшафтов к таежным.

В бассейне р. Пайдугиной, в разрезе скв. 7, была вскрыта 15-метровая толща песков, залегающая стратиграфически выше охарактеризованных песков. Судя по характеру выделенных спорово-пыльцевых спектров, она сформировалась в условиях темнохвойной тайги. Эти спектры отражают четыре фазы в развитии растительности: 1 — елово-кедровые леса (в современных условиях — это северная часть таежной зоны Западно-Сибирской низменности); 2 — елово-сосново-пихтово-кедровые леса с очень незначительным участием березы; 3 — смешанные леса с равнозначным участием пихты, кедра, ели, сосны и березы, при наличии открытых травянистых пространств (более 30% пыльцы травянистых от общего числа зерен в спектре) с преобладанием ксерофитов (их пыльца составляет 60%) и участия осоковых и злаковых, а также мохового покрова (споры составляют 12% от общего числа зерен в спектре), в котором преобладали сфагновые мхи и папоротники из семейства кочедыжниковых. В современных условиях вторую и третью фазы можно приблизительно сравнить с характером растительности южной части таежной зоны Западно-Сибирской низменности; 4 — пихтовая тайга (пыльцы пихты более 50%) с примесью ели и сибирского кедра при почти полном исчезновении сосны и березы (в спектрах присутствуют едипичные пыльцевые зерна этих пород).

В небольших количествах отмечена пыльца теплолюбивых деревьев (*Corylus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Liquidambar*, *Ilex*), которая, очевидно, переотложена, в первичном залегании может быть лишь пыльца *Corylus*, *Ulmus*, *Tilia*.

Отмеченные по скв. 7 четыре фазы развития темнохвойной тайги в других разрезах Среднего Приобья не обнаружены в полном объеме. В бассейне р. Пайдугиной в ряде скважин отмечены только первая и вторая фазы. В бассейнах верхнего течения Тыма, Кети и Сыма (в девяти скважинах) зафиксирована фаза смешанных (таежных) лесов, установленная также в бассейне нижнего течения р. Тым (скв. 1, заложенная на р. Лимбельке). В эту же фазу, судя по данным палинологической лаборатории НТГУ, сформировалась толща песков, подстилающих сизые суглинки, мощностью 7 м, обнаженная у с. Кривошеино.

Интересно также отметить, что спорово-пыльцевые спектры, отвечающие фазе смешанных (таежных) лесов, выделены из песков на левобережье р. Оби — в бассейне р. Бакчар (приток Оби, скв. 9) и в обнажении у с. Амбарцево (пески подстилают сизые суглинки), а также из песков и глин в нижнем течении р. Васюган (скв. 58, в 15,5 км от дер. Соровка).

Аналогичные спектры были изучены в пределах северо-восточной части Барабы (район Межовки, скв. 37, район Пихтовки, скв. 20 и др.) и в Новосибирском Приобье (район Кирзо-Кургата, скв. 7, глины, интервал 126,6—130,0 м).

Все отмеченное свидетельствует о том, что отложения, в которых хорошо представлена третья фаза смешанных (таежных) лесов, имели широкое распространение, а именно до широтного течения р. Оби на севере Западно-Сибирской низменности. Травянистые (преимущественно степные) сообщества, характерные для данной фазы, продвигались далеко на север; об этом свидетельствует значительное (более 30%) содержание пыльцы трав в спектрах. Возможно, что фаза смешанных (таежных) лесов соответствовала теплому моменту древнего (доминдельского) межледникового века, более того — температурному оптимуму (теплый и сухой климат).

Четвертая фаза древней темнохвойной (пихтовой) тайги Среднего Приобья выявлена не повсеместно. Судя по спорово-пыльцевым диаграммам, она отмечена в 18 скважинах Кеть-Тымского Приобья и северо-восточной Барабы. По-видимому, исследованные древнеаллювиальные отложения имеют ограниченное распространение и в большинстве случаев

размыты. Они вскрываются скважинами преимущественно в пределах древних эрозионных понижений и залегают на различных гипсометрических отметках, имея незначительную мощность (4—15 м).

Растительный покров древнего (доминдельского) межледникового века характеризовался зональностью, которая примерно укладывалась в рамки современной, но он отличался присутствием во флоре таких растений, которые были присущи только древнему межледниковому веку (иной видовой состав ели; печеночные мхи, главным образом *Ricia frostii*; присутствие реликтов третичной флоры — липы, вяза, лещины; высокий процент пихты).

В последующий миндельский холодный век развитие своеобразной флоры предыдущего века продолжалось; видимо, тот же тип флоры еще имел место в начале среднечетвертичной эпохи. Развитие растительности в древний (демьянский) век в районе Среднего Приобья отражают спорово-пыльцевые диаграммы, полученные при анализе отложений скважин 25, 62 и обнажения у с. Карга.

Разрез скв. 25 представлен нижнечетвертичной толщей осадков (пачки 7—10), сформировавшейся в древний (демьянский или миндельский) век, и перекрывающей ее среднечетвертичной толщей.

Описание разреза приводится по Б. В. Мизерову. Здесь выделяются:

	Мощность, м
1. Почвенный слой . . . . .	0,0—0,2
2. Пески тонкозернистые, желтовато-серые, плотные (лежат на размытой поверхности подстилающих отложений) . . . . .	0,2—1,3
3. Суглинки плотные, буровато-серые, ниже темно-серые, слегка песчаные, с прослойками песка . . . . .	1,3—3,5
4. Пески мелко- и тонкозернистые, светло-серые . . . . .	3,5—5,0
5. Глины плотные, серые, неяснослоистые, в основании с прослойками песка, ниже песчаные, с растительными остатками . . . . .	5,0—9,0
6. Пески среднезернистые, серые, ниже более крупнозернистые, с редким гравием, в основании светло-серые, с мелкой кварцевой галькой (граница с нижележащими отложениями четкая) . . . . .	9,0—14,0
7. Пески мелкозернистые, серовато-зеленоватые, с редким гравием . . . . .	14,0—17,5
8. Пески мелкозернистые, темно-серые . . . . .	17,5—19,5
9. Пески серые, среднезернистые, с тонкими прослойками глин, остатками древесины, в основании слоистые . . . . .	19,5—22,0
10. Глины серые, с зеленоватым оттенком, с тонкими прослоями серовато-зеленоватых песков и растительными остатками . . . . .	22,0—29,5
11. Пески зеленовато-серые, салатные, мелкозернистые, слюдяные, с примесью каолина . . . . .	29,5—32,5

Судя по характеру спорово-пыльцевых спектров, пески слоя 11 формировались в третичное время.

Спорово-пыльцевая диаграмма (рис. 14) показывает, что формирование осадков слоев 7—10 происходило, по-видимому, перед похолоданием. Постепенно сокращалось развитие древней темнохвойной (пихтовой) тайги, на смену ей приходили разреженные лесотундро-луговостепные формации с сибирским кедром, березой и карликовой березкой (10—30%). Роль пыльцы трав была значительной. Однако доминировала уже пыльца древесных. Характерно заметное участие пыльцы мезофильных трав, прибрежно-водных и водных растений (частуховые, ежеголовниковые, рогозовые и др.), свидетельствующих об увлажненности климата данного отрезка времени. Присутствуют ксерофиты (полынь, маревые) и представители лесотундровых формаций: камнеломковые и крестоцветные (пыльца типа *Cochlearia*, *Draba*). В группе споровых обращает на себя внимание

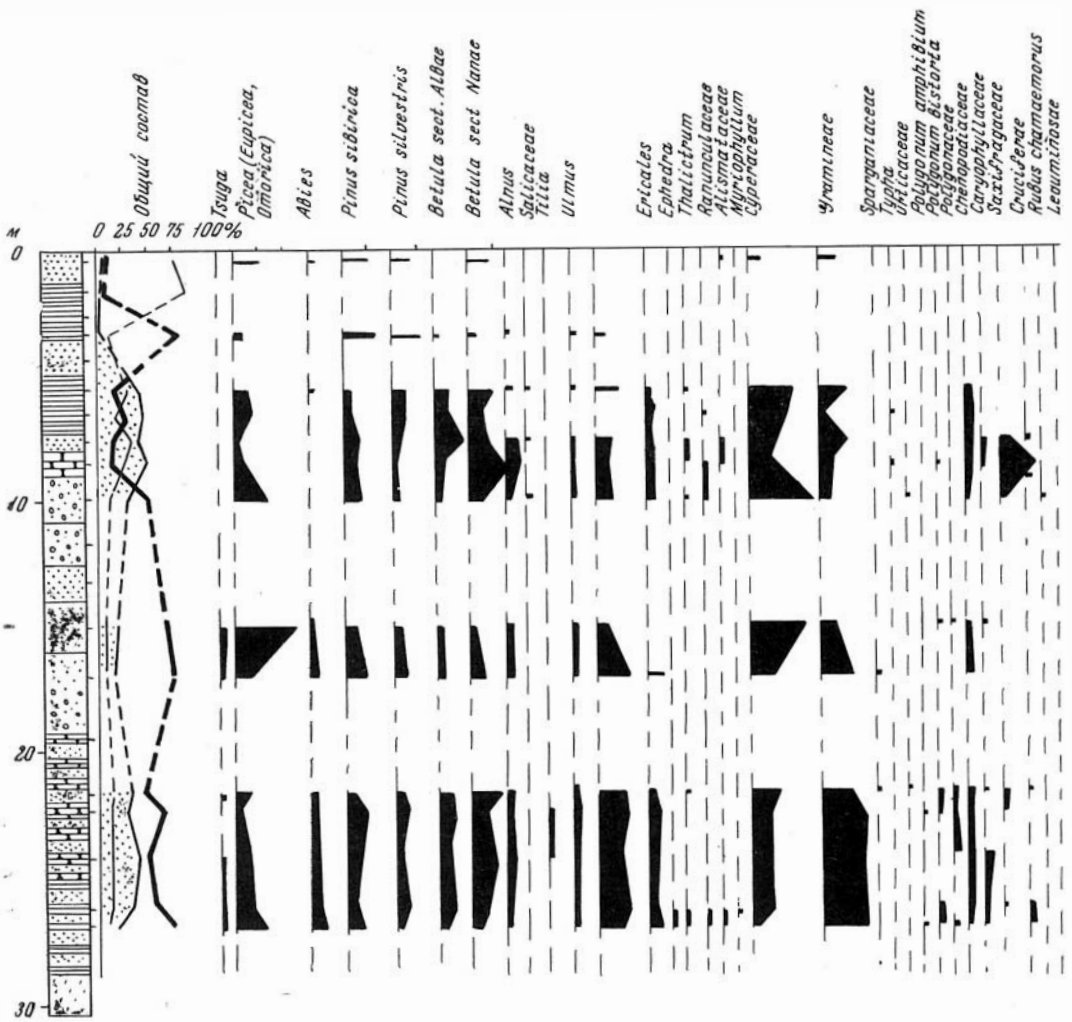


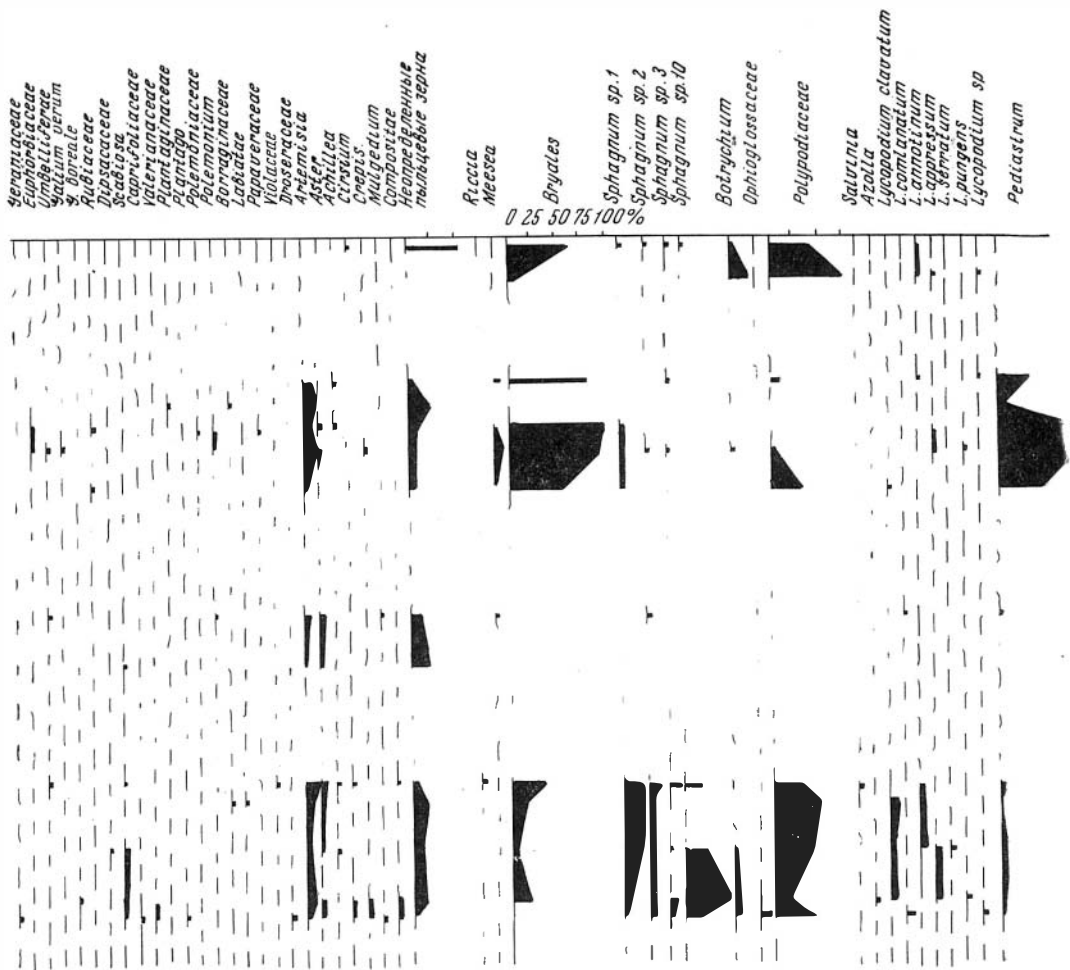
Рис. 14. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 25, расположенной на р. Березовке, притока р. Пайдугиной

Условные обозначения см. на рис. 4

постоянное присутствие печеночных мхов (род *Riccia*) и водных папоротников (*Azolla* и *Salvinia*), а также индикаторов холодного времени: *Lycopodium appressum*, *L. pungens*, *Botrychium boreale*. В районе Кеть-Тымского Приобья спектры, отражающие формирование осадков в древнее (демьянское или миндельское) похолодание, отмечены в ряде других скважин.

Аналогичные спектры получены при изучении разреза скв. 62. Этой скважиной, расположенной в нижнем течении р. Васюган (с. Нижнее Югино), вскрыты нижнечетвертичные отложения. Приводим их описание по М. В. Толкачеву:

	Мощность, м
1. Супесь буровато-серая, легкая . . . . .	0,1—1,0
2. Песок буровато-серый, тонкозернистый, кварцевый, полевошпатовый, сильноглинистый . . . . .	1,0—6,0
3. Глина бурая, серая, плотная . . . . .	6,0—7,6
4. Глина темно-серая, с синеватым оттенком, сизая, плотная . . . . .	7,6—10,0



Мощность, м

- 5. Песок серый, мелкозернистый, полевошпатовый, кварцевый, слюдистый, с обломками лигнита . . . . . 10,0—16,4
- 6. Глина темно-серая, плотная, слюдистая . . . . . 16,4—21,4

По характеру спорово-пыльцевой диаграммы (рис. 15) видно, что вся толща вскрытых осадков сформировалась в условиях холодного климата: во всех слоях отмечается господство березы с участием карликовой березки (20—30%). Пыльца трав по количеству незначительно уступала место пыльце древесных; в травянистом покрове в равной мере заметную роль играли мезофиты и ксерофиты (осоковые, злаковые, маревые, полынь), присутствовали представители прибрежно-водных и водных растений (частуховые, ежеголовниковые, кипрейные, рогозовые и др.). Значительная доля участия принадлежит крестоцветным (более 20%), но самую значительную роль здесь играют споровые растения, среди которых господствуют зеленые мхи, чрезвычайно разнообразны (10 видов) печеночные мхи рода *Riccia*, присутствуют индикаторы холодного времени (см. рис. 15).

Необходимо отметить еще одну особенность спорово-пыльцевой диаграммы — четыре незначительных увеличения процентного содержания пыльцы ели в спектрах, что видимо, можно объяснить наличием в период формирования характеризуемой толщи небольшого четырехкратного потепления климата (отмечено также у сел Уртам и Кожевниково на р. Оби). Очевидно, скважина вскрывает толщу осадков, накопившихся без значительных перерывов.

Близкие по составу спорово-пыльцевые спектры (рис. 16) были выделены в пачке глин обнажения Кюнев яр (интервал 20,35—21,45 м). В этом обнажении среднего течения р. Васюган, так же как и в вышеописанном разрезе скв. 25 (р. Пайдугина), нижнечетвертичная толща осадков перекрывается среднечетвертичными отложениями.

Разрез представлен (по С. И. Черноусову) следующими пачками:

	Мощность, м
1. Почва светло-серая, песчаная, оподзоленная . . . . .	0,0—0,7
2. Глина бурая, с охристыми пятнами, пластичная, вязкая, комковатая	0,7—2,1
3. Супесь буровато-серая, ясногоризонтальнослоистая, с прослоями (3—5 см) мелкозернистого песка. Контакты обохрены . . . . .	2,1—4,55
4. Суглинок бурый, тяжелый, макропористый, опесчаненный, с редким детритом . . . . .	4,55—6,0
5. Глина светло-серая, пятнами обохренная, пластичная, вязкая, внизу имеет голубовато-серый оттенок . . . . .	6,0—7,3
6. Песок светло-серый, мелкозернистый, алевритистый; кровля и подошва резкие, пзвилистые и обохренные . . . . .	7,3—8,5
7. Глина зелено-серая, плотная, вязкая, сильно песчанстая . . . . .	8,5—9,5
8. Песок серый, мелкозернистый, пылеватый, неясноплощатослоистый; верхняя и нижняя границы извилистые . . . . .	9,5—10,0
9. Глина зелено-серая, пятнами коричневая, с глубокими морозобойными клиньями, заполненными вышележащими песками . . . . .	10,0—11,54
10. Песок серовато-белый, тонкозернистый, пылеватый, слабослюдястый; вблизи подошвы встречаются очень редкие сажистые пятна. Верхний и нижний контакты четкие, горизонтальные, нижний ожелезнен . . . . .	11,54—16,45
11. Переслаивание тощих глин и песка серого цвета; прослой линзовидные, выклинивающиеся. Контакты между прослоями близки к горизонтальным, ожелезненные . . . . .	16,45—17,4
12. Песок серый, светлый, плойчато-слоистый, мелкозернистый. Слоистость обусловлена мелкими линзочками супеси. Нижний контакт обохрен, очень влажный . . . . .	17,4—20,35
13. Глина тяжелая, жирная, темно-серая, почти черная, мелкокомковатая; комочки плотные, контакты четкие, горизонтальные, обохренные	20,35—21,45

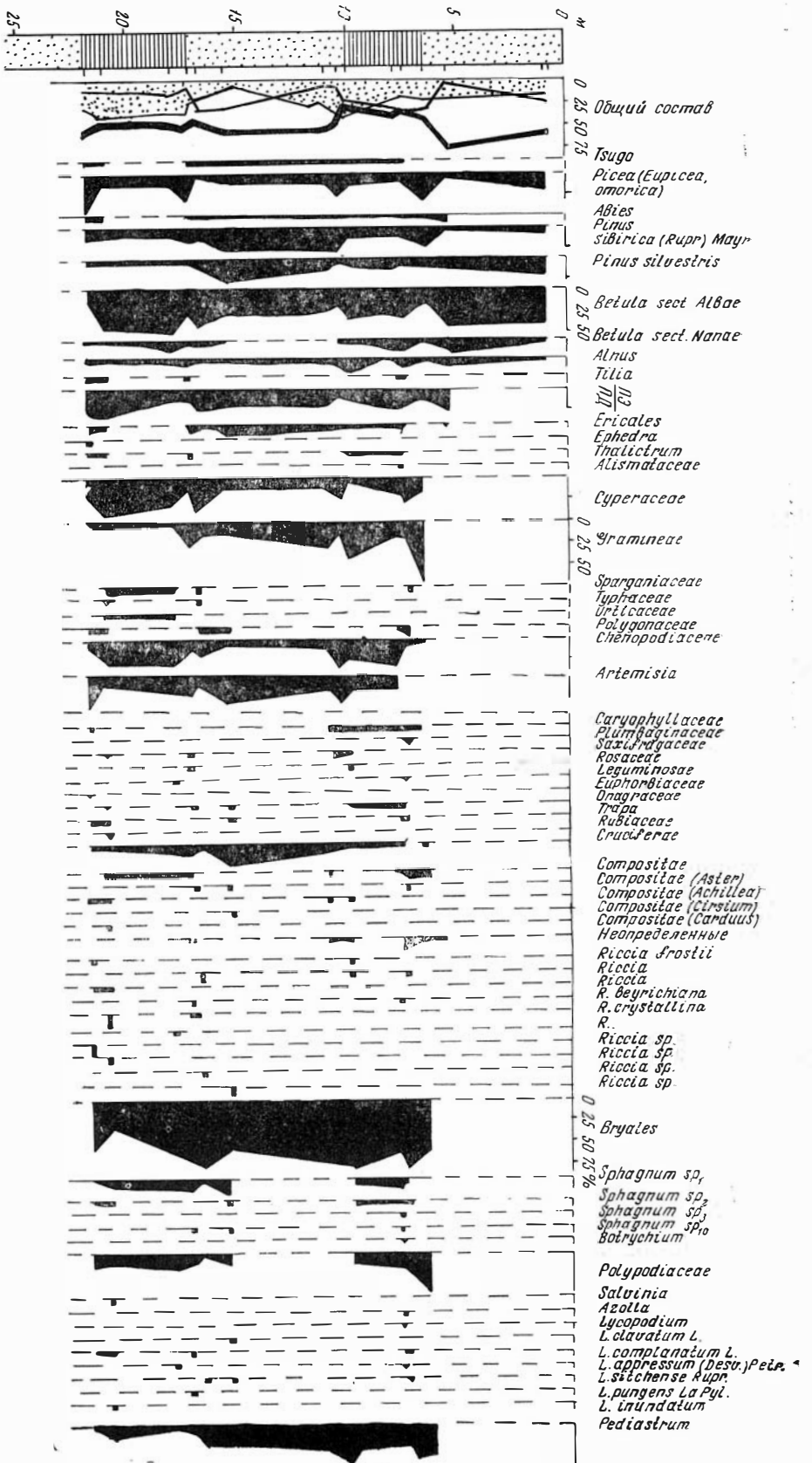
Разрез и спорово-пыльцевая диаграмма интересны тем, что они характеризуют отложения древнего (демьянского или миндельского) века на водоразделе Обь-Иртышского междуречья. Эти отложения, судя по составу спектров, перекрываются осадками тобольского межледниковья.

Отложения древнего похолодания по спорово-пыльцевым спектрам сходны с сизыми суглинками у сел Кривошеино и Амбарцево.

Итак, в Среднем Приобье отложения древнего (демьянского или миндельского) холодного века по сравнению с доледниковыми распространены более широко. Они в основном прослеживаются скважинами несколько ниже меженного уровня рек и только в отдельных пунктах выходят на дневную поверхность. Перекрываются эти отложения, как правило, среднечетвертичными, палеонтологически охарактеризованными образованиями. Миндельские отложения представлены речными, аллювиальными, озерными и озерно-дельтовыми фациями.

Спорово-пыльцевые диаграммы, характеризующие миндельские отложения, построены для многих разрезов южной части Западно-Сибирской

Рис. 15. Сторонно-лыгильцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 62, расположенной на р. Востокан  
 Условные обозначения см. на рис. 4



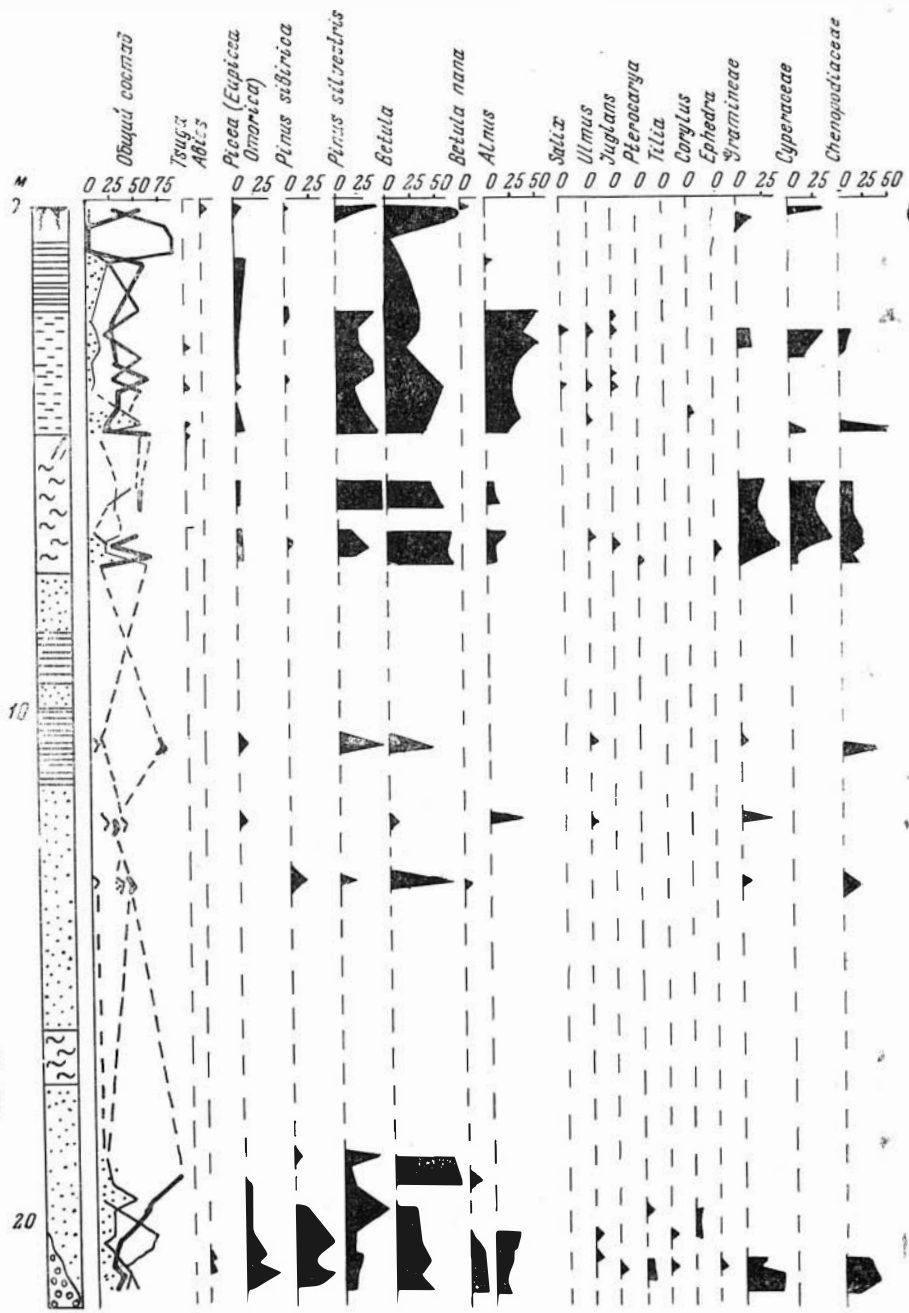
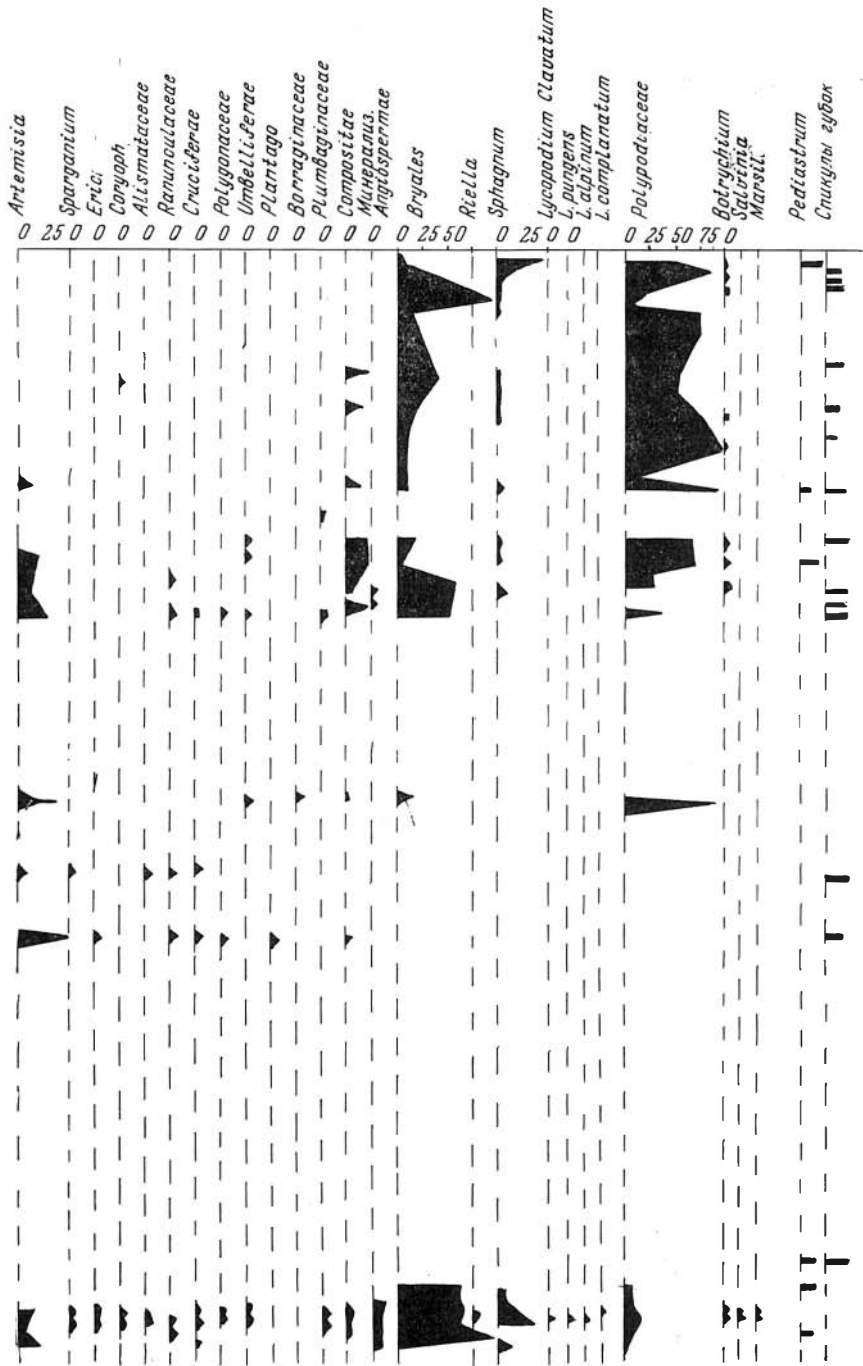


Рис. 16. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений обнажения Конь яр, на р. Васюган  
 Условные обозначения см. на рис. 4





низменности. К этим отложениям относятся, как правило, верхняя часть толщи песков и глины кочковской свиты (северо-восточная Бараба, Новосибирское Приобье). Необходимо указать, что пески в некоторых разрезах этой территории, если они не перекрываются глинами, принимаются за каргатские пески кочковской свиты. По данным спорово-пыльцевого анализа выяснилось, что они часто являются аналогами кочковских глин п, следовательно, формировались одновременно, т. е. в древний миндельский век.

Растительный покров характеризуемого отрезка времени отличался изумительным разнообразием. В нем сочетались растения тундры (карликовая березка, зеленые мхи, арктические плауны, характерные для ледниковых эпох *Lycopodium pungens*, *L. appressum*), тайги (пихта, ель), степей (полынь, маревые), лугов (разнотравье), озер и болот (печеночные мхи, водные папоротники, *Azolla* и *Salvinia*). Растительный покров в своем развитии прошел две фазы, установленные В. В. Ревертатто (1940) и М. П. Гричук (1960): первую — холодную влажную и вторую — холодную сухую.

Дальнейший ход развития растительности будет охарактеризован по двум опорным разрезам на р. Оби: у сел Карга и Прохоркино (Чагин яр). В этих двух разрезах достаточно полно отражено развитие растительности среднечетвертичной эпохи (второй и третий ритмы).

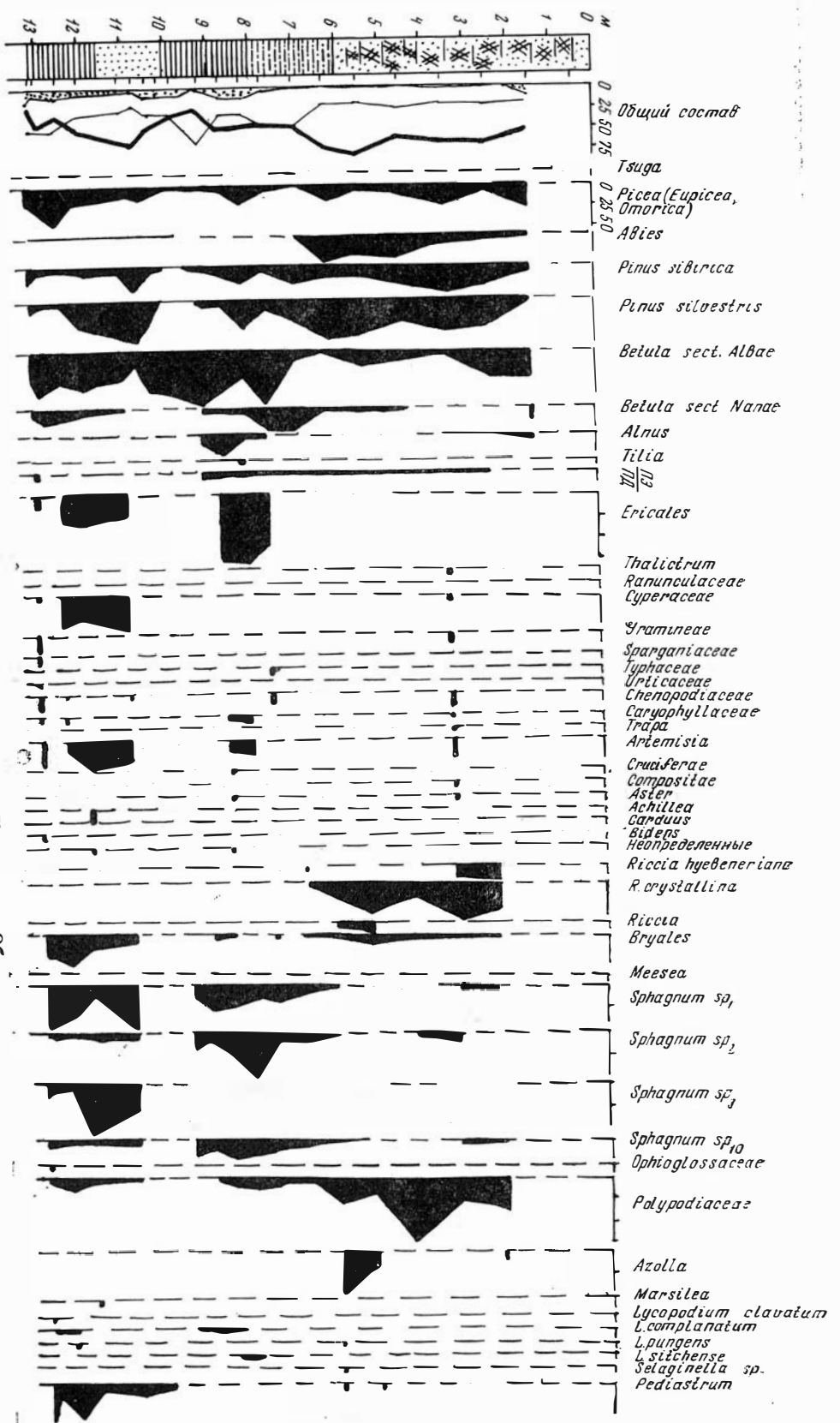
Прежде чем приступить к ее характеристике, необходимо отметить, что в основании четвертичных отложений в разрезе у с. Карга залегают суглино-супеси, которые относятся к горизонту так называемых сизых суглинков. Как показал спорово-пыльцевой анализ, данные суглинки содержат флору, не похожую на флору, выделенные из сизых суглинков в обнажениях у сел Кривошепно и Амбарцево. Из керна скв. 10 у с. Карга (левый берег р. Оби) в лаборатории НТГУ были исследованы четыре образца из двух толщ глин, разделенных прослоями песков мощностью 10 м. Три образца взяты из толщи глин интервала 21,0—23,5 м: глина синевато-серая, очень плотная, жирная (22,5—23,5 м); грязно-зеленовато-серая, алевритистая, слоистая, с прослоями детрита, слюдистая (21,0—22,5 м); прослойка песка синевато-серого мелкозернистого (22,5—22,6 м). Один образец взят из толщи (8,5 м) глин на глубине 9,8 м (в подошве толщи). Глина грязно-темно-серая, плотная, вязкая, слабopесчанистая. Из всех образцов были выделены богатые спорово-пыльцевые спектры. Из нижней толщи глин (интервал 22,5—23,5 м) спектры двух образцов оказались аналогичными вышеописанным спектрам (скважины 25 и 62, обнажения у сел Кривошеино и Амбарцево). Характер спорово-пыльцевых спектров, полученных из образца, взятого с глубины 21 м, оказался аналогичным спектру глины с глубины 9,8 м. Отличительной чертой спектров является высокое содержание (более 80%) спор сфагновых мхов, чего в спектрах отложений, характеризующих древнее похолодание, пока на территории Западно-Сибирской низменности не встречалось. Это позволяет поставить вопрос: не формировались ли изученные глины в межледниковое тобольское время? (Толща песков, разделяющих глины, палинологически не изучалась). Подтверждением являются спорово-пыльцевые спектры (рис. 17) из сизых суглинков и диагональных песков известного опорного обнажения у с. Карга. Разрез описан Б. В. Мизеровым. Здесь обнажаются:

Мощность, м

1. Переслаивание песков, глинистых песков, тонкослоистых супесей, супесей и глин . . . . .	6,0
2. Пески с прослоями глин. Пески преобладают . . . . .	6,0—8,0
3. Пески с прослоями глин. Глины преобладают . . . . .	8,0—10,0
4. Пески . . . . .	10,0—11,5
5. Глины (суглинки) сизые, слоистые . . . . .	11,5—13,1

(видимая часть над урезом воды)

Рис. 17. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений обнажения у с. Карва, на р. Оби  
 Условные обозначения см. на рис. 4



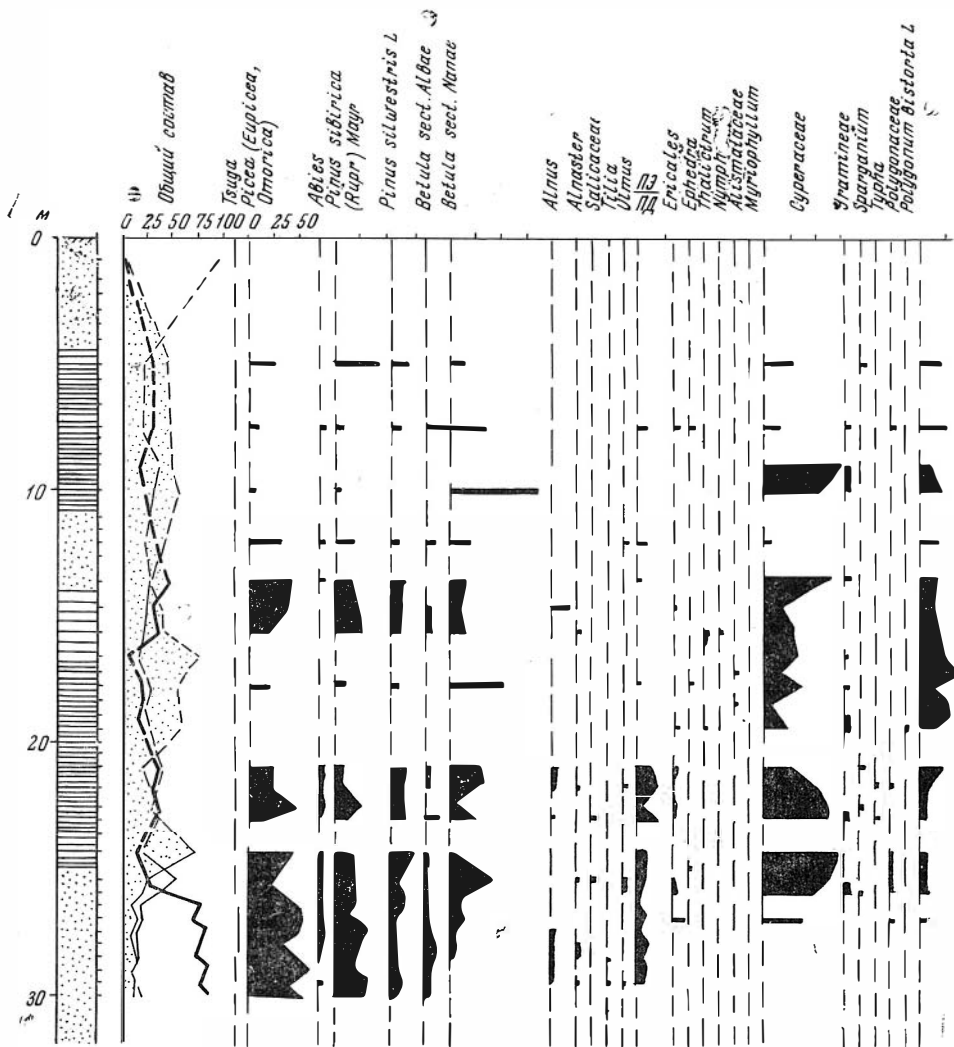
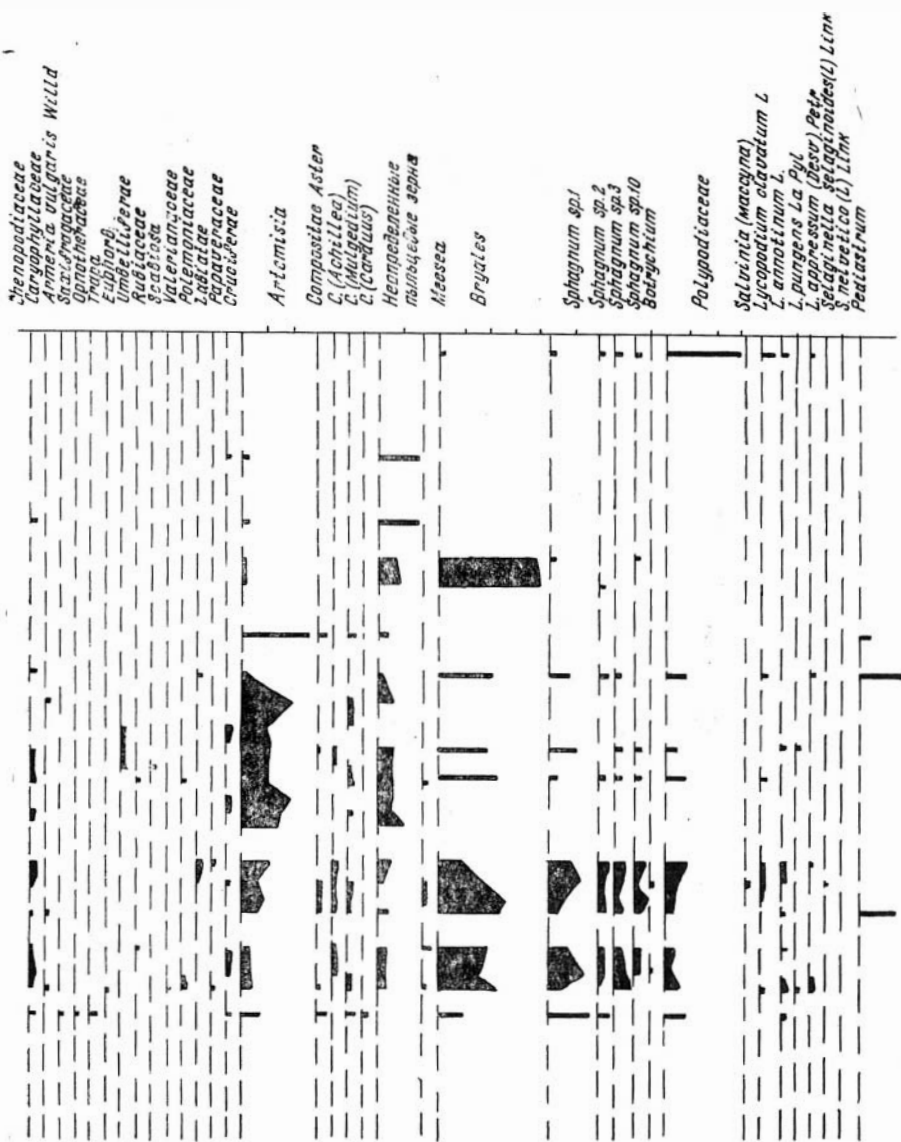


Рис. 18. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений обнажения Чагиняр, у с. Прохоркино, на р. Оби

Условные обозначения см. на рис. 4

По спорово-пыльцевой диаграмме (см. рис. 17) видно, что вся 13-метровая толща осадков сформировалась в условиях относительного теплого и влажного климата. Здесь имела место фаза развития лесов и сфагновых болот. Из трав и кустарников преобладали вересковые, осоковые и полыни, среди древесных пород — сосна и береза, т. е. породы, весьма неприспособленные к условиям обитания. По поводу сфагновых болот В. В. Алехин пишет: «... этот класс формаций связан главным образом с лесными областями, так как для своего развития требует известного количества осадков и тепла. В степных областях и тундрах сфагновые болота почти не имеют подходящих условий для своего развития... Растительный покров на сфагновых болотах настолько своеобразен, что они вряд ли могут быть отнесены к типу травянистых фитоценозов, куда их



относит Брокман-Ерош, но представляют совершенно особый тип... Кроме различных видов сфагнумов, здесь находим ряд растений, крайне характерных для болот, а именно: вересковые кустарнички (багульник, голубика, черника, брусника, клюква); такие многолетники, как морощка, пушица, осоки; в более северных местах сюда присоединяются водяника, низкорослая березка и некоторые др.» (Алехин, 1950, стр. 289—290). В настоящее время, как известно, сфагновые болота широко распространены в таежной зоне Западно-Сибирской низменности, особенно в средней и южной ее частях.

Фаза сфагновых облесенных болот соответствует формированию слоев 2—5 (мощность 7,1 м). Это была растительность, близкая к современным средне- и южнотаежным зонам, для которых характерно широкое развитие сфагновых болот.

Осадки первого слоя (мощность 6 м) накапливались в иных условиях. Доминировали сосновые леса при значительном участии темнохвойных. Среди споровых характерны папоротники из семейства кочедыжниковых и *Azolla interglacialica*, а также печеночные мхи (*Riccia crystallina* до 50%, *R. hyebeneriana* — до 13%).

Диагональные пески, изученные в опорных разрезах, расположенных на р. Оби, у сел Кривошеино, Амбарцево, Вертикос, Прохоркино, содержат спорово-пыльцевые спектры, отражающие существование темнохвойных (еловых) лесов. В качестве примера приводим разрез обнажения Чагин яр (у с. Прохоркино). Разрез описан Б. В. Мизеровым. Здесь выделены:

	Мощность, м
1. Покровные суглинки . . . . .	0,0—0,5
2. Песок светло-серый, мелкозернистый . . . . .	0,5—3,5
3. Глина светло-серая, тонкая, слабо ожелезненная . . . . .	3,5—6,3
4. Глина темно-серая, пылеватая, с прослоями песка . . . . .	6,3—9,8
5. Пески, переслаивающиеся с глинами и супесями . . . . .	9,8—13,3
6. Суглинки светло-серые, пылеватые . . . . .	13,3—16,8
7. Глина массивная, комковатая . . . . .	16,8—18,3
8. Глина светло-серая, плотная, слабо пылеватая, тонкослойная . . . . .	18,3—24,8
9. Глина светло-серая, мажущая, с прослоями торфа . . . . .	24,8—25,3
10. Глина серая, плотная . . . . .	25,3—25,8
11. Супесь темно-серая, с растительными остатками . . . . .	25,8—26,8
12. Песок светло-серый, мелкозернистый, слабо ожелезненный . . . . .	26,8—32,3

На спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 18) наблюдается постепенное снижение содержания пыльцы ели в толще диагональных песков (слои 11 и 12) и увеличение роли березы (слои 9 и 10) с максимумом карликовой березки уже в вышележащей глинистой толще, которая сформировалась в условиях сурового климата, в самаровский ледниковый век (слои 7 и 8). В разрезе (16,8—24,8 м) наглядно представлены две фазы развития растительности: 1 — холодная и влажная, с господством осоковых и зеленых мхов, с карликовой березкой (слои 9 и 10); 2 — холодная и сухая, с господством ксерофитов: маревых и полыней (слои 7 и 8). Отмечено постоянное присутствие арктических плаунов: *Lycopodium pungens*, *L. appressum*, а также *Selaginella sibirica*, *Meesea* и др. В спорово-пыльцевых спектрах отложений данного отрезка времени всегда отсутствуют печеночные мхи и *Azolla interglacialica*.

В Среднем Приобье отложения самарского холдного века установлены по спектрам более чем 25 разрезов. Они представлены аллювиальными, озерно-аллювиальными и озерными фациями. Флювиогляциальные образования встречаются только в бассейне р. Сым. В центральных районах низменности отложения данного века широко распространены. Они представлены суглинками и глинами озерного и озерно-болотного происхождения, которые в обнажениях по Оби и Иртышу непосредственно перекрывают диагональные пески, а в зонах более повышенных современных водоразделов, по-видимому, входят в состав суглинков и глин Федосовской и краснодубровской свит. Если в межледниковый (тобольский) век растительность на территории низменности отличалась зональностью, то в самаровское ледниковье последняя была сnivelирована. Пространства были заняты лесотундровыми ландшафтами. Характеристикой самаровского века заканчивается второй ритм развития растительности. Спорово-пыльцевая диаграмма обнажения Чагин яр отражает также изменение растительного покрова во время самаровско-тазовского меж-

ледниковья и тазовского оледенения. О смягчении климата в самаровско-тазовское время говорит большое содержание пыльцы ели в спектрах, выявленных в разрезах сел Вертикос и Амбарцево (скважины Среднего Приобья).

Отложения тазовского оледенения (или стадии) характеризуются спектрами, состав которых отвечает лесотундровой растительности с сосново-березовым редколесьем при гоподстве открытых заболоченных пространств с карликовой березкой (ее пыльцы до 80%).

### *Приенисейская часть низменности*

В бассейне Енисея распространены средне- и южнотаежные леса и островные лесостепи — Канская и Красноярская. Долина Енисея располагается на границе Западно-Сибирской низменности и Средне-Сибирского плоскогорья. В связи с этим растительность правого и левого берегов различается. Среднетаежные елово-пихтово-кедровые леса на правом берегу доходят до Ангары, на левом берегу их южная граница проходит значительно севернее. Древостой лесов образованы в основном елью и сибирским кедром, лишь в отдельных местах присутствует пихта. К востоку от Енисея в составе лесов принимает участие лиственница. Южнотаежные леса сохранились на небольшой площади в бассейне Чулыма, верховьях Кети и в прилегающих районах. Разбросанные небольшими массивами темнохвойные леса встречаются среди березовых и березово-осиновых лесов. В левобережной части нижнего Приангарья значительную площадь занимают светлохвойные сосновые леса. Южнее, на Енисейском кряже (Лашинский, 1965), основным элементом темнохвойной тайги являются пихтовые леса. Еловые леса имеют ограниченное распространение. Сибирский кедр чаще всего входит в состав долинных лесов. Переходной полосой от темнохвойных лесов Енисейского кряжа и восточной части Саян к лесостепи на левом берегу являются травяные лиственнично-сосновые и сосновые леса (Лапшина, 1965).

Экологический состав лесостепи отличается повышенной ксерофитизацией по сравнению с лесостепной растительностью Западной Сибири (Куминова, 1964). Лесной элемент лесостепи, по мнению А. В. Куминовой, также специфичен. Для Западной Сибири характерна береза, а для Канской и Красноярской — хвойные, главным образом сосна, и в значительной меньшей степени лиственница и ель.

Приенисейская часть Чулымо-Енисейского района включает две области — приледниковую и внеледниковую. Приледниковая область доходит до устья Ангары и характеризуется низким аккумулятивным рельефом. В пределах этой зоны, как уже отмечалось, выделяются четыре надпойменные террасы с уровнями: 80—100 м, 35—45 м, 25—35 м, 12—14 м. У края ледника 80—100-метровая (V по Горшкову, 1962) терраса переходит в поверхность междуречной равнины с отметками 80—100 м, сложенной озерно-ледниковыми отложениями, которые накопились в подпрудном бассейне. В строении этого уровня выделяются две разнотектонические толщи: верхняя, сложенная осадками подпрудного водоема, и нижняя, соответствующая аллювиальным слоям. В приледниковой области вскрываются самые мощные отложения в Приенисейской части Чулымо-Енисейского района. Опорными разрезами озерно-аллювиальной равнины являются Хахалевский, Завальный, Опывной яры и скв. 219.

Наиболее полно строение осадков представлено в разрезе Хахалевского яра, расположенного в приледниковой области, в зоне сопряжения подпрудного бассейна с краевой зоной максимального оледенения (рис. 19). Яр изучался С. А. Архиповым, В. А. Зубаковым и С. П. Горшковым (1964). По описаниям С. А. Архипова и О. В. Матвеевой (1964)

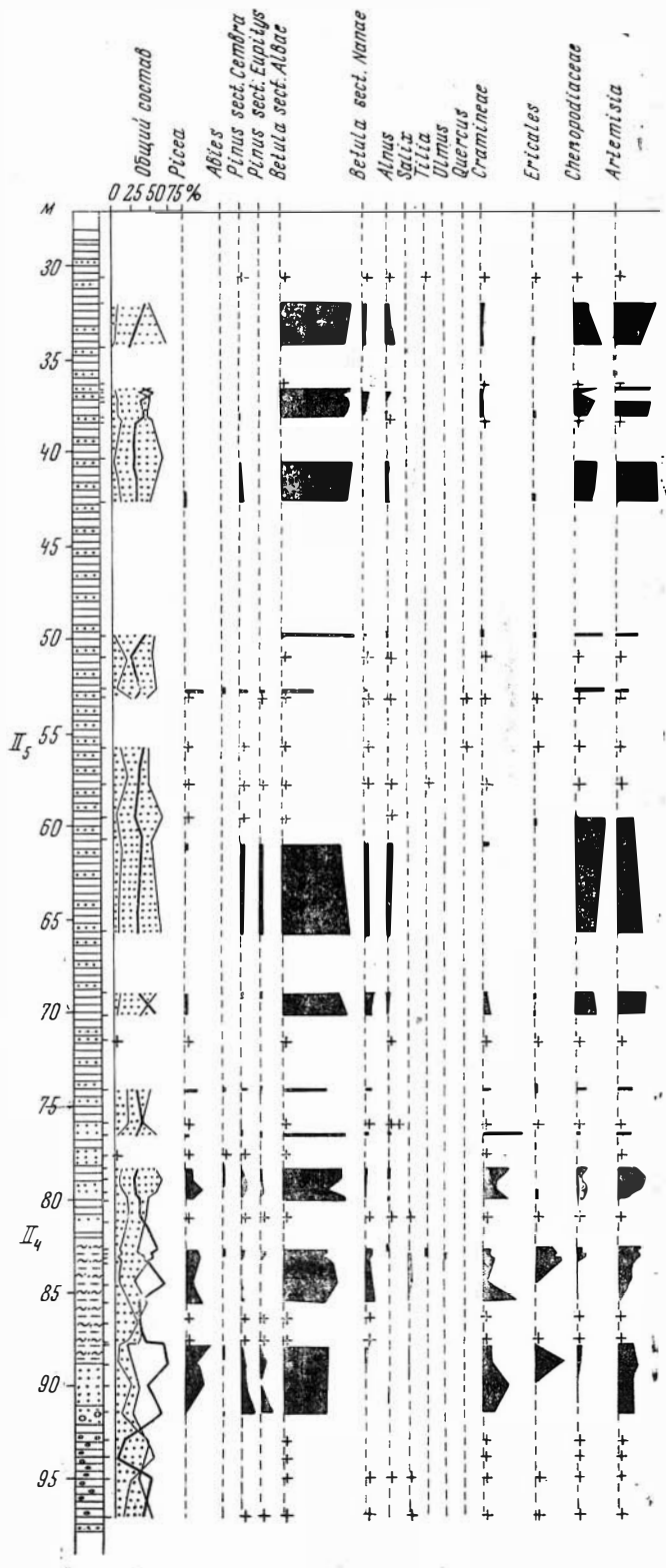
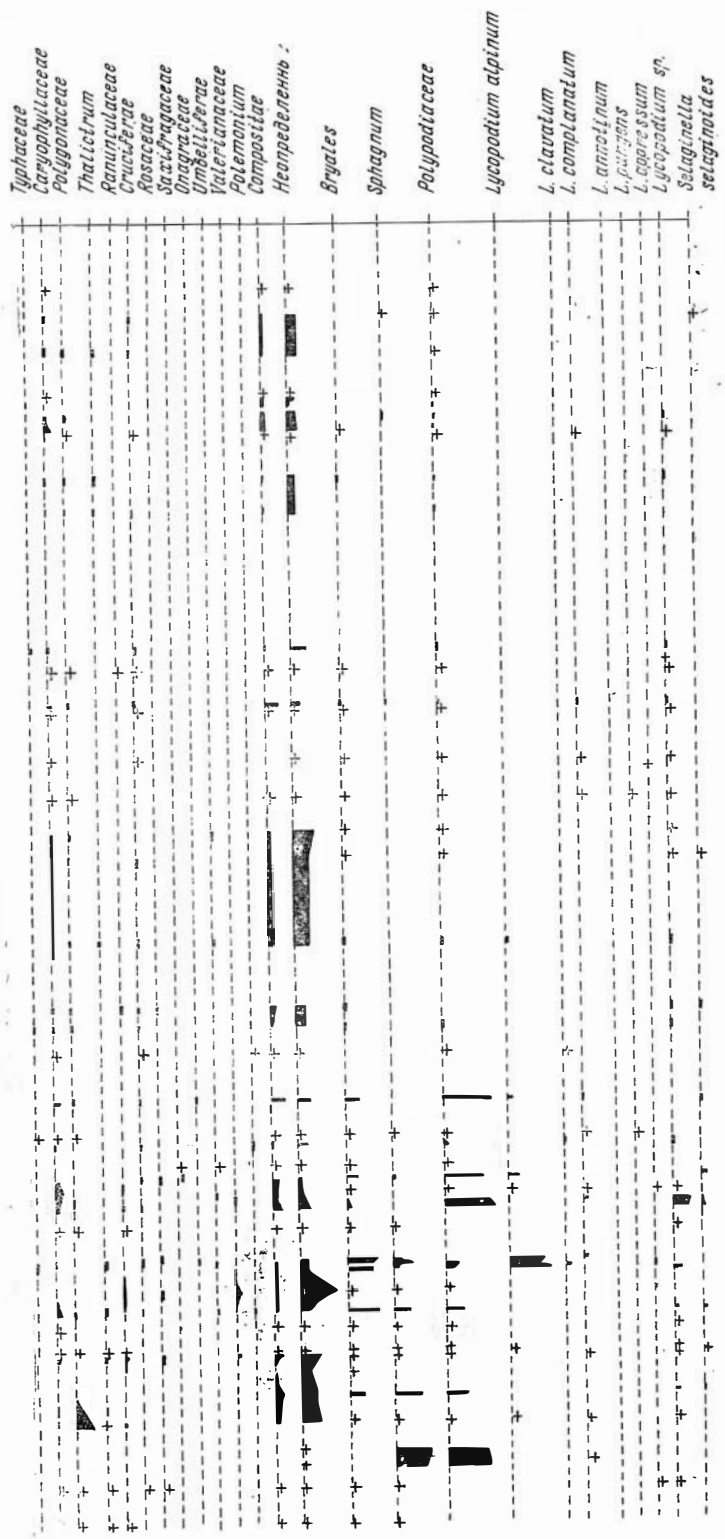


Рис. 19. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений 80—100-метровой междуречной равнины, обнажение Хахалевский яр  
Условные обозначения см. на рис. 4





в разрезе вскрываются следующие слои:

	Мощность, м
1. Почва . . . . .	0—0,2
2. Переслаивание песков, суглинков и глин. Пески желтые, кварцевые, мелкозернистые, слоистые. Суглинки и глины буровато-коричневые, песчанистые, комковатые . . . . .	0,2—8,6 8,6—10,2
3. Галечник, состоящий из галек и валунов диаметром до 10—20 см . . . . .	8,6—10,2
4. Глина ленточная, состоящая из чередования лент (2—3 см) черной блестящей глины и прослоек (3—5 см) буровато-серого алевролитского материала . . . . .	10,2—11,0
5. Суглинок буровато-серый, песчанистый, грубый, комковатый, с большим количеством беспорядочно рассеянного гравия, галек и валунов . . . . .	11,0—15,3
6. Пески серовато-бурые, глинистые, тонко- и мелкозернистые, уплотненные, с частыми прослоями (3—5 см) серовато-бурых глин и суглинков . . . . .	15,3—24,0
7. Глина сверху (24—28 м) ленточная. Порода состоит из чередующихся лент черной блестящей жирной глины и прослоев супесчаного пылеватого материала бурого цвета. Ниже по разрезу (28—52 м) постепенно исчезает ленточная слоистость, порода становится иловатой, появляются тонкие прослойки желтовато-серого тонкозернистого песка . . . . .	24,0—52,0
8. Глина серовато-синяя, иловатая, песчанистая, с тонкими линзовидными прослойками (2—3 см) тонкозернистого песка. Порода обладает перепутанной волнисто-горизонтальной слоистостью, нарушенной мелкими криотурбациями . . . . .	52,0—75,0
9. Переслаивание глин с песком серовато-синим, глинистым, тонкозернистым. Порода обладает отчетливой горизонтальной слоистостью . . . . .	75,0—82,5
10. Супесчано-иловатая порода с прослоями гиттии, грязно-синего, темно-серого цвета, тонкоотмученная, с четкой горизонтальной слоистостью за счет проявления прослоечков (2—3 см) тонкозернистого мучнистого песка, растительного детрита и торфяничков. На глубине 83—87,5 м залегают две линзы торфа мощностью до 8—10 см . . . . .	82,5—88,85
11. Пески желтовато-серые, кварцевые, мелкозернистые, сверху (88,85—90,0 м) горизонтальнослоистые, в основании с крупной диагональной слоистостью . . . . .	88,85—91,5
12. Галечник в разнозернистом песке . . . . .	91,5—92,4
13. Глина темно-серая, песчанистая, комковатая, с рассеянным по всему слою угловатым гравием (щебенкой) и галькой. В породе встречаются глиняные окатыши, около подошвы — гнездовидные включения лежащих ниже белых каолинизированных песков. Глина залегает по резко неровному контакту на мезозойских каолинизированных песках и песчаниках . . . . .	92,4—100,5

С. А. Архипов считает, что верхняя часть яра сложена ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями (0—52 м) максимального самаровского оледенения. Эти отложения расчленяются на три пачки. Верхняя и средняя пачки сильно гляциодислоцированы. Нижняя пачка (24—52 м) сложена ленточными глинами. Нижняя часть яра представлена аллювием (52—100,5 м). Породы аллювиальной свиты согласно, без следов размыва, перекрываются озерно-ледниковыми ленточноподобными глинами. Аллювий залегает на отложениях, которые С. А. Архипов и О. В. Матвеева относят к морене древнего досамаровского оледенения (92,4—100,5 м). Новые данные спорово-пыльцевого анализа, полученные Т. П. Левиной, свидетельствуют о неоднократной смене растительности в период формирования этих осадков.

В нижних образцах из глин на глубине 92,4—100,5 м содержится мало пыльцы и спор: удалось подсчитать лишь немногим более 100 зерен. В спорово-пыльцевых спектрах наблюдаются резкие колебания в содержании пыльцы древесных пород и спор. Процент пыльцы травянистых растений остается постоянно высоким. Пыльца древесных принадлежит в основном березе секции *Albae*. Очень много пыльцы кустарниковых

видов. Среди пыльцы травянистых растений преобладает пыльца разнотравья, злаков и полыней. Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о развитии безлесных пространств с зарослями кустарниковых берез, разнотравья, злаков, напоминающих современную тундру. Отличием является широкое распространение сфагновых мхов, которые более характерны для северной части лесной области и лесотундры.

В спорово-пыльцевых спектрах образцов из песчаной толщи и частично в супесчано-иловатых осадках в интервале 87,5—92,4 м количество пыльцы древесных пород значительно увеличивается в основном за счет появления пыльцы хвойных, особенно ели. По-прежнему остается довольно много пыльцы трав. Состав пыльцы травянистых растений и спор почти не изменяется. По сравнению со спорово-пыльцевыми спектрами поверхностных проб данного района ископаемые спектры из этого горизонта отличаются большим количеством пыльцы березы, ели и травянистых растений. В современных речных отложениях Енисея максимум пыльцы ели и березы наблюдается в пойменных отложениях в подзоне лесотундры и северной части северотаежных лесов (см. рис. 2). Эти данные позволяют сопоставлять ископаемые спектры слоев 11 и 12 со спорово-пыльцевыми спектрами аллювиальных отложений из зоны лесотундры. Сходство подтверждается также присутствием пыльцы вересковых (иногда в значительных количествах), находками пыльцы кустарниковой березки и спор плауна альпийского. Таким образом, спорово-пыльцевые спектры образцов из песчаной толщи свидетельствуют о развитии березового и елового редколесья, вероятно, близкого по составу к растительности лесотундры.

В супесчано-иловатых осадках интервала 85—87,5 м (нижняя часть слоя 10) содержится мало пыльцы и спор. В спорово-пыльцевых спектрах уменьшается количество пыльцы древесных пород. Состав пыльцы внутри основных групп спектров почти не изменяется по сравнению с составом пыльцы и спор из образцов нижележащей песчаной пачки. Спектры отражают увеличение роли открытых ландшафтов, близких по облику к тундре, с зарослями кустарниковых берез.

В верхней части супесчано-иловатых осадков на глубине 85—82,5 м в спектрах вновь преобладает пыльца древесных пород, ели и березы. Наряду с пылью древовидных берез секции *Albae* много пыльцы карликовых видов. В значительных количествах появляется пыльца вересковых, споры плауна альпийского и плаунка *Selaginella selaginoides*. Спектры свидетельствуют о появлении лесотундровой растительности. Подобное количество пыльцы вересковых и спор плауна альпийского отмечено в современных отложениях в поясе березового криволесья и ерниковой тундры плато Летний Камень в бассейне Нижней Тунгуски (Пермяков, 1966). По-видимому, лесотундра, существовавшая во время формирования верхней половины супесчано-иловатых отложений, была ближе всего к лесотундре Средней Сибири.

В спектрах образцов из глин, переслаивающихся с песком, на глубине 75—82,5 м резко увеличивается количество пыльцы травянистых растений, которая по-прежнему принадлежит злакам, полыням, разнотравью и в меньшей степени маревым. В нижней части слоя встречается пыльца ели, которая выше исчезает, и преобладает пыльца березы. Среди спор продолжают встречаться, но уже в значительно меньшем количестве споры *Lycopodium alpinum* (20%), *L. pungens*, *L. appressum*, *Selaginella selaginoides*. Состав спектров свидетельствует о существовании открытых ландшафтов, близких к современной тундре. Граница лесной зоны проходила, видимо, далеко от района Хахалевского яра. В то же время содержание пыльцы ели достигает 10—20%. Известно, что пыльца ели не обладает такой летучестью, как пыльца сосны, а за границей своего ареала встречается в современных отложениях не систематически и в очень

небольших количествах (1—2%); на границе ареала ее содержание достигает 10%. Вероятно, в период формирования нижней части глин в районе Хахалевского яра проходила северная граница ареала ели. Исчезновение в дальнейшем ели скорее всего объясняется похолоданием и появлением вечной мерзлоты. Последнее подтверждается присутствием в осадках мерзлотных криотурбаций.

В образцах из ленточных глин и глин серовато-синих, иловато-песчанистых, залегающих на глубине 31—75 м, содержится мало пыльцы и спор (найлены не во всех образцах). В спектрах образцов, более или менее насыщенных пылью, доминирует пыльца травянистых растений. Пыльца злаков, преобладавшая в спорово-пыльцевых спектрах нижележащих горизонтов, почти исчезает, и начинает преобладать пыльца полыней и маревых. Древесные породы представлены пылью березы. Пыльца хвойных встречается спорадически, в небольших количествах и скорее всего является заносной. Незначительное количество пыльцы древесных пород свидетельствует об отсутствии древесной растительности в районе Хахалевского яра в период накопления ленточных глин. Граница распространения хвойных пород проходила, вероятно, далеко за пределами района.

Значительное повышение содержания пыльцы маревых и полыней указывает на возрастание роли ксерофитов; продолжают существовать кустарниковые березы, альпийские плауны. Увеличение роли ксерофитов, наряду с продолжающимися существовать элементами тундры во время формирования ленточных глин, свидетельствует о развитии перигляциальной растительности, свойственной второй половине оледенения с ее холодным и сухим климатом. В спорово-пыльцевых спектрах некоторых образцов из ленточных глин на глубине 38,5—33 м увеличивается количество пыльцы древесных пород, в основном березы. Тип спорово-пыльцевых спектров остается тем же, и незначительные колебания состава, вероятно, можно связывать с небольшими колебаниями границы древесной растительности.

Отложения средней и верхней пачек ледниковых слоев оказались немymi.

Отложения Хахалевского яра изучали также С. П. Горшков, Н. О. Рыбакова, М. Б. Садикова. Они считают, что аккумуляция изученных осадков происходила в условиях холодного ледникового климата, и относят вскрывающиеся в основании разреза аллювиальные образования к самаровскому горизонту. По разрезу Хахалевского яра намечается двукратное увеличение содержания пыльцы древесных растений, что, по-видимому, было связано с двумя более мягкими в климатическом отношении этапами самаровского времени. Подобные колебания в содержании пыльцы древесных растений наблюдаются и в нашем разрезе, однако здесь они более многочисленны, поскольку изучались более глубокие слои аллювиальных отложений, которые, по материалам С. П. Горшкова, палинологически на охарактеризованы. В то же время верхние слои разреза, изученного С. П. Горшковым, содержали пыльцу и споры, тогда как в нашем разрезе они оказались пустыми. Этим автором был описан разрез (обн. Г—44), вскрывающий самые верхние слои Хахалевского яра, представленные глинистой пачкой озерного генезиса с характерными мергелистыми конкрециями. Тонкопесчаные и пылеватые осадки тоже, вероятно, откладывались в озерном водоеме. В верхней трети разреза Хахалевского яра отчетливо выражены гляциодислокации. В спорово-пыльцевых спектрах образцов из глин обн. Г—44 еще более увеличивается роль пыльцы травянистых растений и спор. Среди пыльцы трав преобладает пыльца злаков, разнотравья, много полыней и маревых. Постоянно встречается пыльца эфедры. Пыльца древесных пород принадлежит главным образом березе, возможно часть ее относится к карликовым видам. По

сравнению с нижележащими горизонтами несколько увеличивается количество пыльцы ольхи и ивы. Спектры свидетельствуют, что в данном районе по-прежнему продолжали существовать элементы степной и тундровой растительности, свойственные перигляциальной зоне. В то же время происходит повышение роли кустарниковых и споровых растений. Обилие сфагновых мхов свидетельствует об увеличении заболоченности.

Таким образом, во время накопления отложений, вскрытых в Хахалевском яре, происходила следующая смена фаз растительности, относящаяся ко второй половине второго ритма: 1 — тундра; 2 — березовые и еловые редколесья лесотундры; 3 — тундра; 4 — березовые и еловые редколесья лесотундры с широким распространением кустарниковых берез, вересковых, плауна альпийского и плаунка *Selaginella selaginoides*; 5 — тундра; 6 — безлесная перигляциальная растительность; 7 — безлесная перигляциальная растительность со сфагновыми болотами и зарослями ольхи и ивы.

Судя по изменениям общего состава пыльцы и спор, облесенность территории во время формирования аллювиальных отложений постоянно изменялась. Эти колебания в спектрах нельзя отнести к частным и случайным, так как здесь меняется общий зональный тип спектра, а не отдельные компоненты. Тем более, что это аллювиальные отложения, которые, по данным А. И. Пермякова, наиболее полно отражают основной, зональный тип растительности. Колебания содержания пыльцы древесных пород отмечаются на протяжении формирования одного слоя (супесчано-иловатые осадки на глубине 88—82 м), и по-видимому, в большинстве случаев зависят не от генезиса осадков, а от изменений климата. Изменения степени облесенности территории свидетельствуют о неоднократной смене тундровой растительности лесотундровой на протяжении холодного времени одного климатического ритма. Появление тундры и лесотундры в районе, где в настоящее время растут среднетаежные леса, указывает на значительное похолодание, связанное с крупным оледенением. Широкое развитие елового редколесья и постоянное присутствие *Selaginella selaginoides* свидетельствуют о довольно влажном климате, который характерен для начала оледенения.

Таким образом, первые пять фаз относятся к первой половине оледенения, шестая — ко второй, а седьмая связана с концом ледникового времени, когда увеличивалась роль ольхи и ивы в растительном покрове и появлялись сфагновые болота.

Завальный яр находится у южной окраины Енисейской депрессии, вблизи краевой зоны максимального оледенения. Здесь вскрываются отложения самаровской ледниковой серии, тождественные отложениям Хахалевского яра. Яр изучался многими геологами. В последнее время подробное описание его дали В. А. Зубаков, В. В. Зауер (1963) и С. А. Архипов (1964). В средней части яра, сразу же у триангуляционного знака, скважинами и в обнажениях вскрывается следующий сводный разрез (Зубаков, Зауер, 1963):

	Мощность, м
1. Суглинок с галькой и гравием, с валунами до 15 см в поперечнике, с линзами глин и песков . . . . .	0—12,0
2. Суглинок и глина серовато-синеватого цвета, горизонтальнослоистая, с прослоями песка глинистого . . . . .	12,0—31,0
3. Глина серо-сизая, горизонтальнослоистая, очень плотная, с редким гравием и щебнем близ подошвы . . . . .	31,0—41,0
4. Суглинок серо-сизый, неслоистый, с гравием, галькой и валунами (морена маловалунная), с обильными включениями хрупких мелких раковин пресноводных моллюсков <i>Valvata aliena</i> , <i>Bithynia contortrix</i> и др. . . . .	41,0—58,0
5. Глина зеленовато-синеватая, ниже буро-коричневая, ленточная, очень плотная . . . . .	58—64,5

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 6. Песок глинистый, горизонтально- и микродиагональнослоистый . . . . .  | 64,5—72,7                  |
| 7. Глина серая и коричневая, плотная, с прослоями песка . . . . .  | 72,7—80,3                  |
| 8. Песок мелкозернистый, глинистый . . . . .   | 80,3—90,3                  |
| 9. Глина желтовато-серая, плотная . . . . .  | 90,3—93,05                 |
| 10. Песок разнозернистый, с гравием и галькой, переходящий в гравийно-галечный, хорошо окатанный материал, преимущественно кварц-кремнистого состава . . . . . | 93,05—108,05               |
| 11. Глина алевритистая, пятнистая, с прослоями песка каолинизированного . . . . .  | 108,05—110,75              |
| 12. Песок кварцевый, каолинизированный, плотный (верхний мел) . . . . .  | 110,75—113,25<br>(видимая) |

Вскрываемую в разрезе толщу четвертичных отложений различные исследователи интерпретируют по-разному. В. А. Зубаков разделяет ее на шесть стратиграфических горизонтов: 1) доледниковый (свита Завального яра, слой 10); 2) баихинский ледниковый (слой 9); 3) пантелеевский межледниковый (слой 6, 7, 8); 4) бахтинский ледниковый (слой 3, 4, 5); 5) оплывнинский межледниковый (слой 2); 6) енисейский ледниковый (слой 1).

С. А. Архипов и О. В. Матвеева (1964) выделяют иные горизонты. В интервале 0—64,5 м, по их мнению, залегают отложения самаровской свиты. Ниже (интервал 64,5—109,8 м) залегают единая аллювиальная свита. В толще самаровских отложений они выделяют два ледниковых горизонта и межстадиальные (белогорские) слои. Енисейские (санчуговско-тазовские, по С. А. Архипову) отложения распространены только в северной части Завального яра, а у триангуляционного знака их нет. Следы древнего оледенения они устанавливают под завальноярской свитой В. А. Зубакова; верхнюю пантелеевскую подсвиту генетически связывают с подстилающими ее осадками завальноярской свиты.

Спорово-пыльцевой анализ отложений Завального яра проводила В. В. Зауер. Кварцевый каолинизированный песок и глина алевритистая (слои 11 и 12) почти не содержат пыльцы и спор. В спорово-пыльцевых спектрах образцов из песка разнозернистого, с гравием и галькой (слой 10) преобладает пыльца древесных пород, в основном сибирского кедр. Пыльцы пихты, ели, березы и ольхи очень мало. Споры принадлежат папоротникам и в меньшей степени плаунам. Пыльца травянистых почти отсутствует. Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о существовании темнохвойной кедровой тайги, близкой по составу к современным среднетаежным лесам Енисея. Желтовато-серые глины (слой 9) содержат лишь единичные зерна пыльцы и спор. Пески и глины (слои 8 и 7) тоже почти не имеют пыльцы и спор. Лишь некоторые образцы охарактеризованы спорово-пыльцевыми спектрами, похожими на спектры из песков слоя 10.

В спектрах образцов из песка глинистого (слой 6) доминирует пыльца древесных пород. В нижней части слоя преобладает пыльца сибирского кедр, в верхней — ели. Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о развитии елово-кедровой и кедрово-еловой тайги, имевшей, вероятно, некоторые черты современных северотаежных лесов. Глины зеленовато-синеватые (слой 5) спор и пыльцы не содержат, но в другом разрезе Завального яра, в 4 км от дер. Сумароково, те же глины оказались пыльценосными. В спектрах доминирует пыльца древесных пород, довольно много спор и пыльцы недревесных растений. Древесные представлены пыльцой березы, сибирского кедр и ели, травянистые — в основном мариновыми. Постоянно встречается пыльца эфедры. Среди споровых доминируют споры зеленых и сфагновых мхов. В верхней части глин уменьшается количество пыльцы древесных пород, которые представлены здесь

в основном березой. В больших количествах появляется пыльца осоковых и вересковых. Споры принадлежат главным образом сфагновым мхам, много спор *Selaginella selaginoides*. Эти данные указывают на существование заболоченных елово-березовых (с примесью сибирского кедра) редколесий типа лесотундры, где были широко распространены вересковые и плаунок *Selaginella selaginoides* существовали, по-видимому, степные участки с маревыми и эфедрой.

Суглинок серо-сизого цвета, неслоистый (слой 4) почти не содержит пыльцы и спор. Лишь по нескольким образцам в низах слоя можно установить преобладание в спектрах пыльцы недревесных растений и спор. Споры представлены зелеными мхами, а травянистые — маревыми и разнотравьем. Спектры свидетельствуют о развитии безлесных ландшафтов, где сосуществовали тундровые и степные ценозы.

В спорово-пыльцевых спектрах образцов из глин серо-сизого цвета (слой 3) преобладают то пыльца древесных растений, то споры. Пыльца древесных принадлежит в основном березе и в меньшей степени ели и сибирскому кедру. Встречаются споры зеленых и сфагновых мхов, а также папоротников. Травянистые представлены пылью маревых, полыней и осок. Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о существовании заболоченных разреженных березовых лесов с примесью ели и сибирского кедра, несколько напоминающих современную северную тайгу. В лесах постоянно встречались *Selaginella selaginoides*, *S. sibirica*; своеобразие лесам придавало обилие маревых.

В спорово-пыльцевых спектрах из суглинков и глин серовато-синеватого цвета (слой 2) тоже преобладает то пыльца древесных растений, то споры. Среди пыльцы древесных пород уменьшается количество пыльцы березы и увеличивается — ели и сибирского кедра. Состав пыльцы недревесных растений и спор не изменяется. Спектры свидетельствуют о сокращении роли березы и появлении заболоченных разреженных кедрово-березово-еловых лесов. По-прежнему встречаются остепненные участки с маревыми и эфедрой.

Суглинки с гравием и галькой (слой 1) содержат мало пыльцы и спор. В более насыщенных пылью образцах значительно уменьшается, по сравнению с предыдущими слоями, количество пыльцы древесных пород, которая принадлежит в основном березе. Найдены споры папоротников, зеленых и сфагновых мхов. Травянистые растения представлены маревыми, встречается эфедра. Спектры отражают появление почти безлесных пространств, на которых совместно существовали степные и тундровые элементы.

Так как многие слои пыльцы и спор не содержали, то, следовательно, не все фазы в развитии растительности здесь выявлены.

Таким образом, в районе Завального яра во время формирования отложений, вскрытых у триангуляционного знака, представлены следующие фазы: 1 — кедровая тайга; 2 — елово-кедровая и кедрово-еловая тайга; 3 — заболоченные елово-березовые редколесья с примесью сибирского кедра с широким распространением вересковых и плаунок *Selaginella selaginoides*, наряду с редколесьями существовали степные участки с маревыми и эфедрой; 4 — безлесная растительность с тундровыми и степными ассоциациями; 5 — заболоченные разреженные березовые леса с участием маревых в травянистом покрове; 6 — заболоченные разреженные кедрово-еловые леса, на сухих склонах росли маревые и эфедра; 7 — безлесная перигляциальная растительность.

Менее полно охарактеризована растительность межледниковий. Кедровая тайга, существовавшая во время формирования слоя (10 (фаза 1), скорее всего произрастала в условиях, близких к современным. Появление елово-кедровой и кедрово-еловой тайги в момент отложения слоя 6 (фаза 2) говорит о том, что среднетаежные леса приобретали черты

северотаежных, вероятнее всего, под влиянием некоторого похолодания. Эти этапы относятся к первой половине второго ритма.

Отложения, соответствующие началу ледникового времени, в Завальном яре пыльцу и споры не содержали. Затем были установлены растительные ассоциации, заключающие элементы лесотундры и степи (вторая половина второго ритма, фаза 3 и 4, слои 5, 4, 3). Как уже упоминалось, такое сочетание свойственно второй половине оледенения, характеризующейся холодным и сухим климатом. Заболоченные елово-березовые редколесья (3 фаза) с широким распространением вересковых и *Selaginella selaginoides* очень напоминают редколесья, реконструированные для первой половины оледенения по разрезу Хахалевского яра. В то же время заметно увеличивается роль ксерофитов, присутствует эфедра. Возможно, такая растительность распространялась в конце первой — начале второй половины оледенения. Появление заболоченных березовых лесов с примесью ели и сибирского кедра, а затем кедрово-еловых (фаза 5 и 6, слои 3 и 2) свидетельствует о смягчении климата.

Как уже отмечалось, роль термофильных элементов здесь была менее значительна, чем в настоящее время. Однако это потепление, по-видимому, не относится ни к концу, ни к началу межледниковья. При наличии лесной растительности широкое распространение имели травянистые группировки ксерофильного характера. При этом постоянно присутствовал типичный степной ксерофит — эфедра, который, как отмечает В. П. Гричук (1966), постоянно участвовал во флорах межстадиалов, приуроченных ко времени максимального развития и регрессии льдов материковых оледенений. По-видимому, это потепление является межстадиалом, относящимся ко второй половине ледниковой эпохи (третий ритм, самаровско-газовские слои).

С. А. Архипов и О. В. Матвеева (1964) отмечают, что спорово-пыльцевые спектры, полученные В. В. Зауер, не дают основания для расчленения досамаровских отложений на две разновозрастные свиты (завальноярскую и пантелеевскую), а также для выделения опльвинских межледниковых слоев, как это делает В. А. Зубаков. Учитывая приведенную выше характеристику спорово-пыльцевых спектров, выделение межледниковых опльвинских спектров представляется весьма условным.

По представлению В. А. Зубакова, во время формирования опльвинских слоев (слой 2) вначале существовала елово-кедровая тайга, затем она сменилась смешанной тайгой из сибирского кедра, ели, пихты и березы, среди которой, возможно, встречались единичные представители широколиственных пород. Во время формирования верхней части слоев распространялась еловая тайга. Как полагает В. А. Зубаков, климатические условия времени формирования средней части озерных глин слоя 2 соответствовали условиям современной южной тайги. Однако, как показал анализ спорово-пыльцевых диаграмм, вывод В. А. Зубакова мало обоснован. В действительности в спектрах опльвинских слоев (в том числе и в средней части) наряду с пылью древесных весьма обильны споры, большая роль среди которых принадлежит сфагновым мхам; постоянно присутствуют *Selaginella selaginoides* и *S. sibirica*. Эти черты характерны скорее для заболоченных северных редкостойных лесов, чем для южной тайги. Среди таких лесов едва ли могла расти липа: единственное ее пыльцевое зерно, встреченное В. В. Зауер, является, вероятнее всего, переотложенным. Необходимо также отметить, что спорово-пыльцевые спектры опльвинского горизонта по общему составу мало отличаются от спорово-пыльцевых спектров нижележащего бахтинского горизонта (слои 3, 4, 5), который В. А. Зубаков относит к ледниковым слоям. По-видимому, опльвинские слои, как и нижележащий горизонт (слой 3), следует относить к межстадиалу, приуроченному ко второй половине ледниковой эпохи.



Не менее спорным является вопрос о положении древнего ледникового горизонта. По мнению С. А. Архипова и О. В. Матвеевой, песчано-галечниковые завальноярские слои и суглинистые верхнепантелеевские отложения содержат по существу однотипные лесные спорово-пыльцевые спектры, а элементы перигляциальной растительности обнаружены в соседнем разрезе скв. 6 под завальноярскими слоями в отложениях белоярской свиты.

В краевой зоне максимального оледенения находится Опльвной яр. По данным С. А. Архипова и В. А. Зубакова здесь вскрываются отложения двух ледниковых горизонтов и одного межледникового. Межморенные пески С. А. Архипов считает аналогами мессовских слоев В. Н. Сакса (1953), а В. А. Зубаков — межледниковыми опльвнинскими. Верхняя водная морена отнесена С. А. Архиповым к санчуговско-тазовской свите, а нижняя морена представлена преимущественно озерно-ледниковыми фациями самаровского комплекса. В. А. Зубаков верхнюю морену отождествляет с енисейским горизонтом, а нижнюю — с ярцевскими слоями. Палинологический анализ отложений яра провели В. В. Зауер (Зубаков, Зауер, 1963). О. В. Матвеева (Архипов, Матвеева, 1964) и М. П. Гричук (1960). Все палинологические анализы близки между собой. Фазы развития растительности, выявленные во время формирования отложений Опльвного яра, сходны с фазами развития растительности, установленными для времени формирования бахтинских, опльвнинских и енисейских слоев в Завальном яре: 1 — перигляциальная растительность, в которой существовали тундровые и степные группировки; 2 — разреженные кедрово-еловые леса со степными участками; 3 — вновь перигляциальная растительность, близкая к существовавшей в 1 этапе. Постоянное сочетание тундровых и степных группировок свидетельствует о том, что эти фазы развития растительности были свойственны второй половине ледниковой эпохи. Появление разреженных кедрово-еловых лесов было связано, видимо, с периодом потепления (межстадиал) в условиях второй половины ледниковой эпохи. Первый этап относится еще ко второму ритму, а второй и третий — к третьему ритму.

Ближе к южной границе внеледниковой зоны озерно-аллювиальные и аллювиально-флювиогляциальные отложения подпрудного бассейна максимального оледенения вскрываются в скв. 219. Скважина была пробурена на правом берегу Енисея, в 40 км к северо-востоку от устья р. Кеми и заложена на относительной отметке 80—90 м. В скважине, по материалам В. В. Фениксовой и др. (1967), вскрываются (сверху вниз):

	Мощность, м
1. Песок ржаво-коричневый до желто-бурого, среднезернистый, кварцевый, глинистый, хорошо окатанный . . . . .	0—4,3
2. Песок серовато-желтый, тонкозернистый, слюдястый, кварцевый, прослойками глинистый . . . . .	4,3—8,9
3. Суглинок серовато-желтый, легкий, пористый, пятнами ожелезненный, карбонатный . . . . .	8,9—10,8
4. Алеврит желтовато-серый, глинястый, пылеватый, карбонатный . . . . .	10,8—11,8
5. Суглинок желтовато-серый, вверху алевритистый, плитчатый, внизу комковатый, пористый, карбонатный . . . . .	11,8—14,2
6. Алеврит желтовато-серый, пылеватый, глинистый, слюдястый, вверху с прослойками более глинистыми и ожелезненными, карбонатный, с включениями растительного детрита . . . . .	14,2—16,3
7. Суглинок желтовато-серый, легкий, пылеватый, с мелкими ржавыми пятнами ожелезнения и с прослоями растительного детрита . . . . .	16,3—16,8
8. Песок желтовато-серый, тонкозернистый, кварцевый, глинистый, карбонатный . . . . .	16,8—17,7
9. Алевриты, пески, суглинки и супеси, переслаивающиеся между собой	17,7—34,7

	Мощность, м
10. Алеврит серовато-коричневый, глинистый . . . . .	34,7—35,3
11. Алеврит серый, глинистый, с пятнами темно-коричневого гумуса, некарбонатный . . . . .	35,3—35,8
12. Глина серая, с желтыми пятнами, каменистая, вверху с оскольчатой текстурой . . . . .	35,8—38,7
13. Суглинок серый, тяжелый, пылеватый, комковатой текстуры, внизу карбонатный . . . . .	38,7—42,8
14. Глина серая, с желтоватыми прослоями, мергелистая, плитчатая, карбонатная . . . . .	42,8—43,3
15. Глины известковистые и суглинистые, пылеватые, карбонатные, чередуются в разрезе. В интервалах 50,7—51,8; 52,3—53,2 и 58,2—59,1 м в них появляются прослой серых глинистых алевритов . . . . .	43,3—60,2
16. Алеврит серый, с зеленоватым оттенком, пылеватый, слоистый, тонкоплитчатый, с глинисто-мергелистыми стяжениями и корками охристого цвета . . . . .	60,2—61,2
17. Глина серая, с желтыми пятнами, алевритистая, мелкокомковатой текстуры, с плотными мергелистыми стяжениями и корками, внизу тонкопесчанистая, плитчатая, по слоистости с пятнами железнения. В подошве слоя в глине содержится хорошо окатанная галька кремния и кварца, крупные гальки разбиты на мелкие и плохо окатанные обломки . . . . .	61,2—66,3
18. Суглинок серый, с зеленоватым оттенком, сильнопылеватый, комковатой структуры, с хорошо окатанной галькой кремния и кварца . . .	66,3—68,0

Ниже залегают песчаники и аргиллиты с прослоями лигнита, которые по спорово-пыльцевым данным относятся к олигоцену. Из отложений этой скважины М. Б. Садиковой были получены спорово-пыльцевые спектры, свидетельствующие о неоднократной смене растительности.

В нижней части разреза (интервал 49—68 м) в спорово-пыльцевых спектрах пыльца древесных (главным образом березы) незначительно преобладает над пылью травянистых растений и спорами. По всей части разреза отмечено большое количество пыльцы карликовых берез, постоянно присутствует пыльца ольховника. Пыльца хвойных встречается в сравнительно небольших количествах и принадлежит в основном ели и сибирскому кедру. Среди травянистых растений велика роль злаково-разнотравных ассоциаций с осоками. Много спор папоротников. Среди плаунов преобладают лесные виды *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *L. complanatum*. Постоянно встречаются споры *Lycopodium pungens*, *L. appressum*, *Selaginella selaginoides*. Спорово-пыльцевые спектры в общем близки к спектрам современных поверхностных проб лесотундровой зоны. Влагообеспеченность в период формирования слоев этой части разреза была значительной, на что указывает большое количество спор вообще и сфагновых мхов в частности, постоянное присутствие *Botrychium* (до 13%), большое количество пыльцы карликовых берез и вересковых. В то же время по сравнению со спорово-пыльцевыми спектрами современного аллювия Енисея в зоне среднетаежных лесов процент пыльцы маревых несколько повышен; постоянно встречается пыльца эфедры.

В спорово-пыльцевых спектрах из отложений в интервале 49—42 м резко преобладает пыльца травянистых растений, среди которой необычайно обильна пыльца польни и маревых. Почти во всех образцах отмечается эфедра. В то же время постоянно присутствует пыльца кустарниковых берез, ольховника и споры *Selaginella sibirica*, *S. selaginoides*, *Lycopodium pungens*, *L. appressum*, *L. alpinum*. Спектры весьма своеобразны и отражают условия перигляциальных ландшафтов времени самаровского оледенения.

В интервале глубин 42—34 м в спектрах увеличивается количество пыльцы древесных растений, в основном ели, березы и пихты. При общем доминировании пыльцы травянистых растений несколько увеличива-

ется количество пыльцы кустарниковых берез. Среди травянистых наряду с преобладающими полынью и маревыми встречается эфедра. Почти во всех образцах отмечена пыльца водных и прибрежно-водных трав: *Sparganiaceae*, *Potamogetonaceae*, *Alismataceae*, *Myriophyllum*. Спорово-пыльцевые спектры отражают появление, под влиянием некоторого потепления, разреженного елово-березового редколесья с пихтой.

В спектрах образцов на глубине 34—9,5 м преобладает пыльца травянистых растений, среди которой еще больше увеличивается содержание пыльцы маревых. Сокращается количество пыльцы водно-болотных растений. Пыльца древесных пород принадлежит в основном ели и березе. Спектры вновь свидетельствуют о господстве перигляциальных ландшафтов.

С глубины 9,5 м вверх увеличивается количество пыльцы древесных растений и спор. В верхах горизонта преобладают споры. Древесные представлены пыльцой березы, сосны и сибирского кедра. Среди травянистых почти исчезает пыльца полыней и маревых, доминирует пыльца злаков и разнотравья. Из споровых отмечаются папоротники. Спектры свидетельствуют о появлении сосново-березовых разреженных лесов.

Во время накопления отложений, вскрытых скв. 219, происходила смена типов растительности, относящейся ко второй половине второго и третьего ритмов: 1 — березовая лесотундра с примесью сосны, сибирского кедра и ели, с обилием вересковых и карликовых берез в подлеске. Наряду с лесотундрой присутствуют элементы степной растительности; 2 — перигляциальная растительность; 3 — елово-березовое редколесье наряду с остепненными участками; 4 — перигляциальная растительность; 5 — сосново-березовые разреженные леса с примесью сибирского кедра. Степные группировки отсутствуют. Необходимо отметить, что в отложениях скважины, как и в Опльном и Завальном ярах, наряду с тундровыми элементами большую роль в растительности играют ксерофиты. По-видимому, эти отложения сформировались во вторую половину оледенения, характеризующуюся сухим и холодным климатом. Во вторую половину самаровского времени отмечаются периоды некоторого смягчения климата и появления древесной растительности. Эти условия были межфазными, а не межледниковыми, так как растительность отражала существование климатических условий более холодных, чем современные. В конце оледенения степные группировки исчезают и появляются сосново-березовые разреженные леса, свидетельствующие скорее всего об исчезновении перигляциальных условий и о наступлении потепления, характеризующего начало следующего межледниковья. Этот этап относится, возможно, к четвертому ритму.

Кроме разрезов, вскрывающих строение озерно-ледниковой равнины, в приледниковой зоне расположена группа обнажений, в которых представлено строение речных террас, имеющих различные абсолютные и относительные высоты и возраст. Наиболее интересны разрезы 35—45-метровой террасы (IV, по С. П. Горшкову). Эта терраса цокольная и прослеживается вдоль всего Енисея. По мнению С. А. Архипова, в цоколе террасы залегают аллювиальные, а в приледниковой зоне — подпрудно-озерные осадки. В составе аллювия террасы преобладают песчаные и супесчаные осадки русловых и пойменных фаций. С. П. Горшков отмечает, что верхняя аллювиальная свита ранее упомянутой террасы между селами Ярцево и Подкаменная Тунгуска имеет трехчленное строение. Он выделяет верхнюю и нижнюю песчаные пачки аллювиального генезиса и среднюю глинисто-песчаную пачку озерно-болотного происхождения. Опорными разрезами 35—45-метровой террасы является Пантелеевский и Усть-Сымский яры и скв. 215. Пантелеевский яр находится в зоне сопряжения подпрудного бассейна с краевой зоной максимального оледенения. В средней и южной частях Пантелеевского яра, по мнению С. А. Ар-

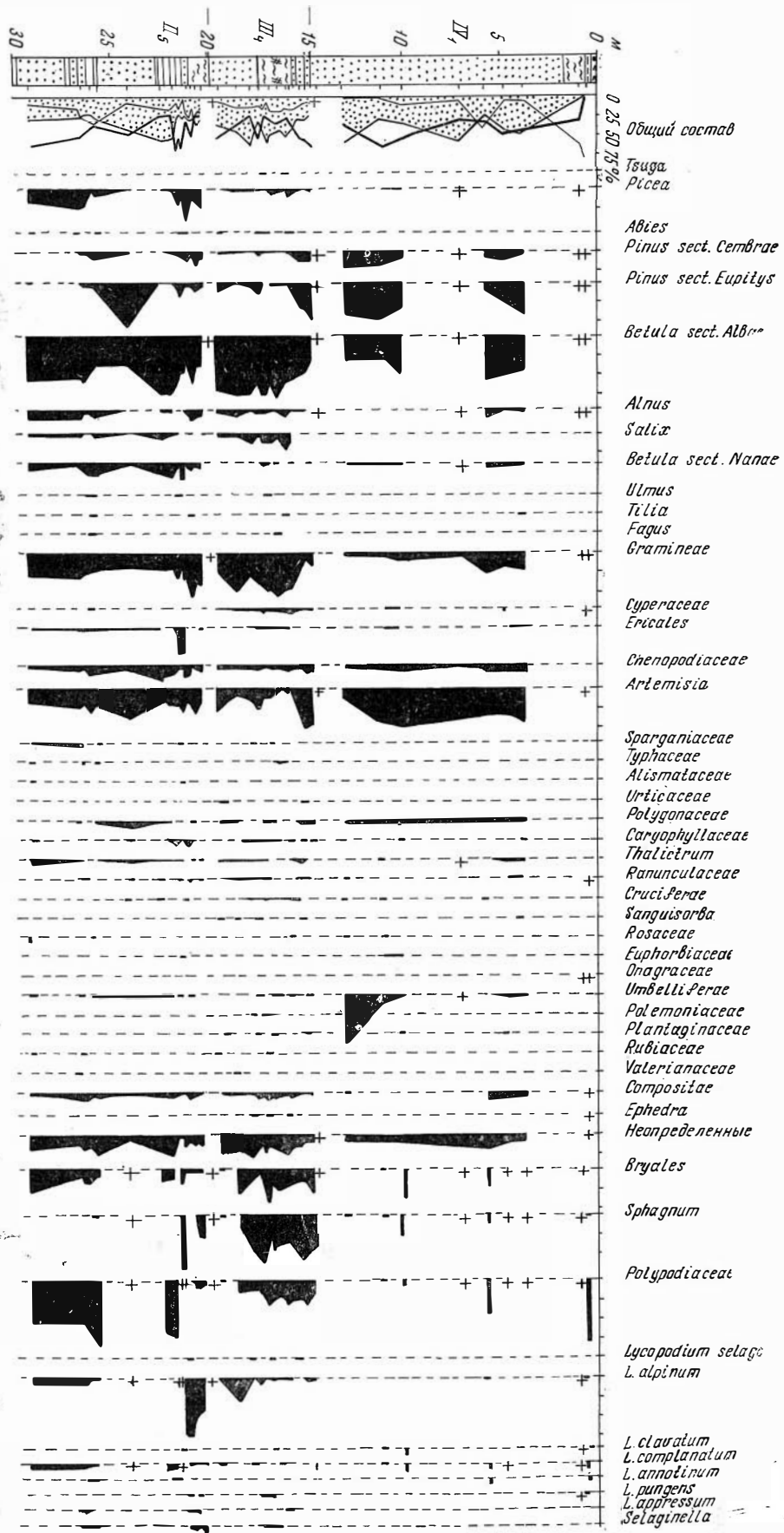
хипова, отчетливо виден крупный эрозионный врез в толще глинистых осадков подпрудного озера. Он фиксируется маломощным прослоем галечников и почти полностью выполнен отложениями аллювиального генезиса. Выделяются верхняя и нижняя песчаные пачки аллювиального генезиса и средняя глинисто-песчаная пачка озерно-болотного происхождения.

По данным С. А. Архипова (1964), здесь вскрыты следующие слои (сверху вниз):

	Мощность, м
1. Почва . . . . .	0—0,2
2. Суглинок буровато-коричневый, палево-желтый, пылеватый, микропористый, известковый, лёссовидный . . . . .	0,2—1,7
3. Тонкое переслаивание песков кварцевых, светло-серых, мелкозернистых, хорошо промытых и глинистых, тонкозернистых, грязно-серых или бурых, переходящих прослоями в супесь. Мощность слоев колеблется от 1 до 3 см. В верхней части слоя 3 наблюдаются 2—4 горизонта мелких криотурбаций, захватывающих прослой мощностью 30—40 см. Это — мелкие клинья, «кипуны», «микросбросы» и т. п.	1,7—14,7
4. Переслаивание супесчано-суглинистых прослоев мощностью от 3—5 до 20 см с песками серовато-бурыми, тонко-мелкозернистыми, слегка слюдистыми. К подошве слоя появляются иловато-глинистые прослой	14,7—15,7
5. Сильно глинистая гиттия темно-серого цвета, с резким сероводородным запахом, с многочисленными мелкими и крупными остатками древесины ели, сосны и березы. В основании прослеживается прослой мощностью 2—3 см, обогащенный растительным мусором . . . . .	15,7—17,4
6. Пески серые, кварцевые, мелко-среднезернистые, прослоями крупнозернистые, с мелким гравием, слоистые. Преобладают косо наклонные пачки . . . . .	17,4—19,9
7. Суглинок темно-серый, песчано-иловатый, обогащенный гумусом, неяснослоистый за счет тошких (2—3 мм) прослоечков торфяничков. Здесь отмечен эрозионный врез . . . . .	19,9—20,9
8. Переслаивание желтовато-бурого тонкозернистого песка с уплотненной темно-бурой глиной, а также с прослоечками (1—2 мм) торфяничков . . . . .	20,9—21,3
9. Глина грязно-синяя, песчано-иловатая, горизонтальнослоистая за счет прослоечков (1—2 см) глинистого песка и растительного детрита	21,3—22,6
10. Песок серый, тонкозернистый, глинистый, тонкогоризонтальнослоистый, с прослоечками (2—3 мм) иловатого материала . . . . .	22,6—25,6
11. Глина серовато-синяя, песчано-иловатая, с тонкими прослоечками песка и торфяничков . . . . .	25,6—26,2
12. Переслаивание тонкозернистого песка и иловатой глины. В основании слоя тонкие прослойки торфа . . . . .	26,2—27,2
13. Песок серый, кварцевый, мелкозернистый, с крупной косою диагональной слоистостью, обусловленной гранулометрическими изменениями и мелким растительным детритом . . . . .	27,2—29,7

Из отложений этого яра были получены спорово-пыльцевые спектры, свидетельствующие о неоднократной смене растительности. В спорово-пыльцевых спектрах образцов из песков и глин на глубине 22,6—29,7 м (рис. 20) преобладает пыльца древесных растений при довольно высоком содержании пыльцы трав. Пыльца древесных принадлежит березе (в том числе и кустарниковым видам), в меньшей степени ели. Довольно много пыльцы ольхи и ивы. Травянистые растения представлены злаками, разнотравьем и польнями. Много спор папоротников и плаунов, среди которых встречаются как лесные (*Lycopodium complanatum*) так и тундровые (*L. appressum*, *L. alpinum*) виды, отмечен плаунок *Selaginella selaginoides*. В верхней части горизонта количество пыльцы древесных сокращается. Судя по спорово-пыльцевым спектрам, в период формирования песков и глин существовали елово-березовые редколесья. Большую роль в растительном покрове играли кустарники — карликовая березка, ольха,

Рис. 20. Споропыльцевая диаграмма отложений 35—45-метровый террасы, обнажение Пантелевский яр  
 Условные обозначения см. на рис. 4



ива. Спектры очень сходны со спорово-пыльцевыми спектрами современного аллювия из зоны лесотундры.

В спектрах из нижней части глин на глубине 22,6—21,8 м резко увеличивается количество пыльцы трав. Состав травянистой растительности по сравнению с нижележащим горизонтом почти не изменяется, лишь несколько увеличивается количество пыльцы маревых. Среди древесных исчезает ель; господствует береза, представленная преимущественно кустарниковыми формами. Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о деградации древесной растительности и господстве безлесных ассоциаций тундрового типа с зарослями кустарниковых берез.

В спектрах из верхней части глин и суглинков на глубине 21,8—19,9 м вновь увеличивается количество пыльцы древесных пород за счет появления пыльцы ели и в меньшей степени сосны и сибирского кедра. Среди пыльцы недревесных растений резко увеличивается участие вересковых. Споровые представлены, в основном плауном альпийским, сфагновыми мхами и плаунком *Selaginella selaginoides*. Спорово-пыльцевые спектры говорят о появлении березовых и еловых редколесий с широким распространением тундровых ассоциаций из кустарниковых берез, ольхи, вересковых, плауна альпийского и плаунка *Selaginella selaginoides*. Во время формирования аллювиальных отложений 35—45-метровой террасы характер спорово-пыльцевых спектров несколько изменился.

В спорово-пыльцевых спектрах песков и нижней половины глинисто-песчаной пачки и гиттии (глубина 15,7—19,9 м) преобладает пыльца травянистых растений — злаков, разнотравья, полыней. Встречается пыльца гидрофитов — *Typha*, *Sparganium*. Почти постоянно присутствует пыльца эфедры. Пыльца древесных принадлежит в основном березе, много пыльцы кустарников — ольховника и ивы. Среди споровых доминируют споры сфагновых мхов, в низах интервала довольно много спор плауна альпийского, встречается и *Selaginella selaginoides*. Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о существовании безлесной растительности. По-видимому, были распространены заболоченные кустарниковые заросли из ольховника, березы и ив, характеризующие кустарниковую тундру. Своеобразие растительности придает постоянное присутствие характерного степного растения — эфедры. Такое сочетание тундровых и степных элементов присуще перигляциальной растительности.

В верхней половине глинисто-песчаной пачки и в верхней песчаной пачке (глубина 15,7—14,7 м) пыльцы и спор было выделено значительно меньше. Однако по некоторым наполненным образцам можно видеть, что происходит увеличение количества пыльцы древесных пород за счет появления пыльцы сосны и сибирского кедра. Уменьшается количество спор сфагновых и зеленых мхов, но продолжают встречаться споры *Lycopodium alpinum*. Пыльца травянистых растений принадлежит разнотравью, злакам и полыням. Спорово-пыльцевые спектры отражают появление разреженных сосново-березовых лесов с обильным травянистым покровом и примесью кедра. По составу они отличаются от лесотундровых и северо-таежных редколесий. Обилие пыльцы сосны и березы характерно для спектров современного аллювия в зоне южнотаежных лесов. Однако относить ископаемые спектры к типу южнотаежных нельзя, так как в них присутствует пыльца кустарниковых берез и иногда плаунов *Lycopodium alpinum*, *L. pungens*, которые произрастают значительно севернее.

Для времени формирования осадков нижней и верхней аллювиальных свит Пантелеевского яра можно выделить следующие этапы развития растительности: 1 — березовая и еловая лесотундра; 2 — тундра; 3 — березовая и еловая лесотундра с широким распространением кустарниковых берез, вересковых, альпийских плаунов и *Selaginella selaginoides*; 4 — кустарниковая тундра, в которой встречается эфедра; 5 — разреженные сосново-березовые леса с примесью сибирского кедра. Необходимо

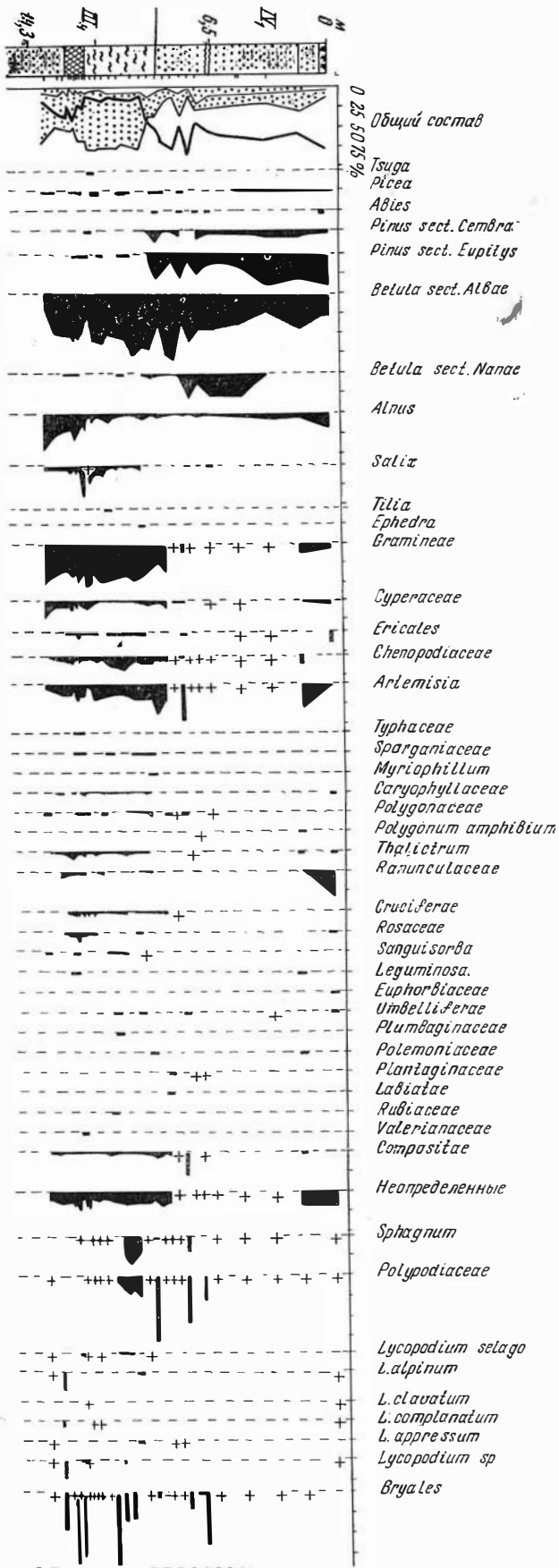


Рис. 21. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений 35—45-метровой террасы, обнажение Усть-Сымакский яр  
Условные обозначения см. на рис. 4

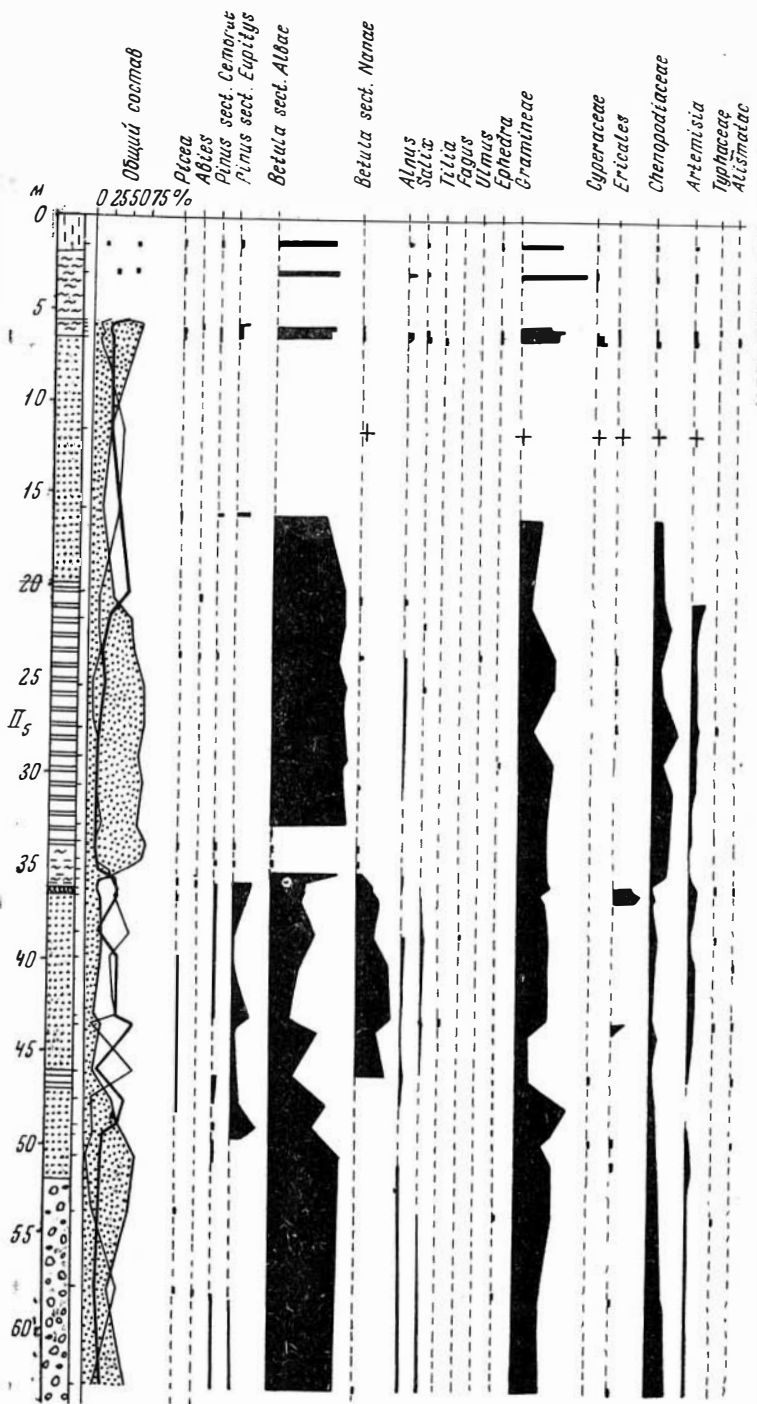


Рис. 22. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений 35—45-метровой террасы (скв. 215)

Условные обозначения см. на рис. 4



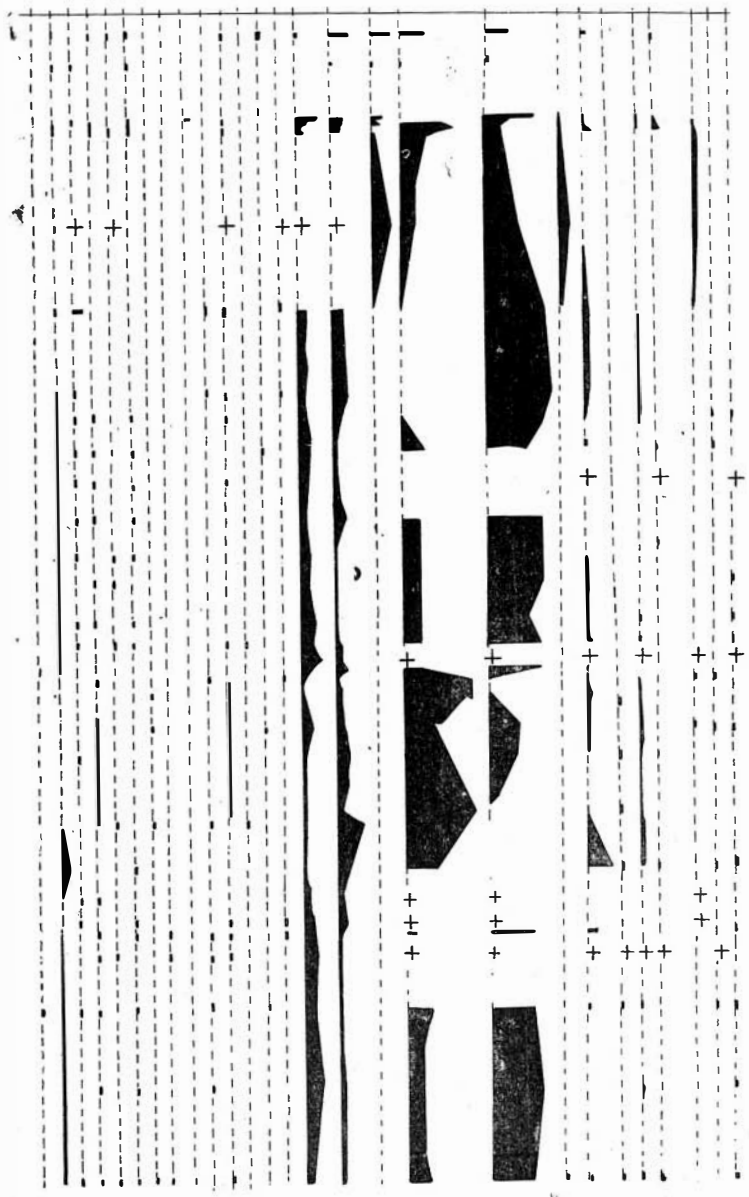
*Saururaceae*  
*Saururifoliaceae*  
*Polygonaceae*  
*Thalictrum*  
*Ranunculaceae*  
*Cruciferae*  
*Rosaceae*  
*Gemmatiferae*  
*Euphorbiaceae*  
*Onagraceae*  
*Umbelliferae*  
*Uteriacaceae*  
*Rotariaceae*  
*Plantaginaceae*  
*Compositae*  
 Неопределенные

*Bryales*  
*Sphagnum*

*Polypodiaceae*

*Lycopodium selago*  
*L. acridum*  
*L. clavatum*  
*L. complanatum*  
*L. annotinum*

*L. appressum*  
*L. sp.*  
*Selaginella selaginoides*



отметить, что отмеченная смена растительности, происходившая за время накопления осадков, залегающих в доколе четвертой террасы, аналогична смене растительности в Хахалевском яру за время первой половины оледенения (вторая половина второго ритма). Во время формирования верхней аллювиальной свиты четвертой террасы намечается двукратная смена растительности. Вначале отмечается совместное существование тундровых и степных группировок (4 фаза), соответствующее второй половине оледенения (вторая половина третьего ритма). Затем перигляциальные условия исчезли и появились разреженные сосново-березовые леса (5 фаза), свидетельствующие скорее всего о начале следующего потепления, относящегося к межледниковью, входящему, по-видимому, в четвертый ритм.

Аллювиальные отложения 35—45-метровой террасы были изучены С. П. Горшковым в обнажении Белого яра на левом берегу р. Сым, в 6 км от ее устья. Этот разрез, как и Пантелеевский яр, имеет трехчленное строение. Выделяются верхняя и нижняя песчаные пачки аллювиального генезиса и средняя глинисто-песчаная пачка сзерно-болотного происхождения. Спорово-пыльцевой анализ отложений был выполнен Н. О. Рыбаковой (Алешинская и др., 1964). Пыльцу и споры содержали только образцы из нижней пачки. Спектры отражают существование кустарниковой тундры, в которой встречаются степные элементы. Отложения этой же террасы вскрываются в Усть-Сымском яре (рис. 21) и выявляют сходство с отложениями разреза Белого яра. Здесь спорово-пыльцевому анализу были подвергнуты образцы из средней и верхней пачек. Как и в Пантелеевском яре, за время формирования осадков верхней аллювиальной свиты Усть-Сымского яра можно выделить две фазы в развитии растительности: 1 — кустарниковая тундра, в которой встречаются ксерофиты; 2 — сосново-березовые леса с примесью сибирского кедра. Эти два этапа соответствуют скорее всего концу оледенения (третий ритм) и началу следующего потепления, относящегося, видимо, к межледниковью (четвертый ритм).

Скважина 215 пробурена на правом берегу Енисея на тракте Енисей — Большой Пит, ближе к тыловому шву 35—45-метровой террасы (рис. 22). Как уже отмечалось, по представлениям С. А. Архипова, терраса имеет двучленное строение. В доколе террасы, выше юрских песчаников, в интервале 67—52 м вскрываются галечники. На глубине 52—47 м галечники перекрыты крупнозернистыми косослоистыми песками, в кровле содержащими метровый прослой темно-бурых песчаных глин. Выше (46—36,6 м) находятся мелкозернистые, горизонтальнослоистые кварцевые пески. На песках (36,6—34 м) залегают слоистые иловатые суглинистые осадки с тонкой горизонтальной слоистостью. Близ подошвы в них отмечаются тонкие пропластки торфа. На глубине 34,2—19,5 м вскрывается толща темно-серых прослоями ленточных глин. Выше на них с размывом залегают аллювиальные отложения верхней, собственно террасовой пачки 35—45-метровой террасы.

В спорово-пыльцевых спектрах образцов из галечника на глубине 52—65 м преобладает пыльца травянистых растений, которая относится к злакам, маревым, разнотравью и в меньшей степени польням. Встречается пыльца водных растений семейств Turphaceae, Sparganiaceae; отмечена эфедра. Древесные представлены пыльцой березы (высокоствольные и кустарниковые виды). Хвойные почти отсутствуют. Количество спор колеблется от 15 до 45%. Преобладают споры папоротников и сфагновых мхов, встречаются *Lycopodium alpinum*, *Selaginella selaginoides*. По-видимому, спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о существовании тундровых ассоциаций со сфагновыми болотами, кустарниковыми березками и альпийскими плаунами. В то же время присутствие эфедры и злаково-маревых группировок говорит о том, что наряду с тундровыми ассо-

циациями существовали степные. Такое сочетание возможно лишь в ледниковое время в перигляциальных условиях.

В спорово-пыльцевых спектрах образцов из песка и иловатых суглинистых осадков (35—52 м) доминируют попеременно то пыльца древесных растений, то споры. Довольно много пыльцы травянистых растений. Среди пыльцы древесных пород появляется пыльца сосны, меньше — сибирского кедра и ели. Постоянно в больших количествах присутствует пыльца карликовых берез. Пыльца травянистых растений принадлежит злакам и разнотравью. По сравнению с нижележащим горизонтом галечников уменьшается количество пыльцы маревых. По-прежнему отмечается пыльца водных растений семейств Турфасеae, Sparganiaceae. В то же время в больших количествах появляется пыльца вересковых. Споровые представлены сфагновыми мхами, иногда встречаются в больших количествах споры плауна альпийского. Спектры свидетельствуют о появлении заболоченного березового редколесья с примесью сосны. Широкое распространение имели карликовая березка, вересковые, иногда плаун альпийский.

В спорово-пыльцевых спектрах образцов из желто-серых ленточных глин (глубина 19,5—35,0 м) преобладает пыльца недревесных растений. Значительно увеличивается количество пыльцы маревых, встречается пыльца эфедры. По-прежнему много пыльцы злаков и разнотравья. Древесные представлены пыльцой березы, среди которой встречаются кустарниковые виды. Значительно сокращается количество спор сфагновых мхов. Господствующее положение приобретают споры папоротников. Постоянно встречаются споры альпийских плаунов. Спектры, как и в горизонте галечников, отражают появление своеобразной растительности, в которой сочетаются тундровые и степные ассоциации. Аллювиальные отложения верхней свиты 35—45-метровой террасы пыльцу и споры не содержали.

На протяжении времени формирования осадков, залегающих в цоколе рассматриваемой террасы, установлены три фазы: 1 — перигляциальная растительность, сочетающая тундровые и степные ассоциации; 2 — березовое редколесье с примесью сосны, с участием кустарниковых берез, вересковых и иногда альпийских плаунов; 3 — безлесная растительность, включающая тундровые и степные ассоциации. Видимо, накопление осадков нижней аллювиальной свиты 35—45-метровой террасы происходило во время второй половины оледенения, когда в условиях сухого и холодного климата перигляциальной зоны совместно существовали степные и тундровые ассоциации (вторая половина второго ритма). Смена растительности последних двух фаз сходна со сменой растительности, происходившей на протяжении формирования 1 и 2 фазы разреза скв. 219. Таким образом, как и в Пантелеевском яре, формирование нижней аллювиальной свиты 35—45-метровой террасы происходило во время максимального оледенения.

Следующая, более низкая, 30-метровая (III, по С. П. Горшкову) терраса прослеживается почти непрерывно вдоль всего Енисея и имеет классическое двухъярусное строение (Зубаков, 1965; Горшков, 1966б; Архипов, 1966). Разрез этой террасы в приледниковой зоне изучен у с. Абалаково (скв. 82). Здесь, по данным В. В. Фениксовой, С. А. Лаухина и М. Б. Садиковой (1967), вскрываются:

	Мощность, м
1. Гумусовый горизонт современной почвы . . . . .	0—0,5
2. Переслаивание суглинков и супесей серых, буровато-серых, темно-серых, легких, средних и тяжелых, в разной степени песчаных и слюдяных с тонкими прослойками песка. В интервалах 6,0—9,5 и 11,5—12,1 м отмечены довольно мощные (3,5— и 0,6 м) прослойки песка серого, тонкозернистого, глинистого. В интервале 12,1—13 м горизонт погребенной почвы. Внизу суглинки обогащены галькой . . . . .	0,5—19
3. Галечник плохо сортированный, с песком серым и гравием. Галька средняя и мелкая, средне- и плохоокатанная . . . . .	19—24,3

В доколе высотой около 3 м выходят метаморфические сланцы докембрия. Спорово-пыльцевой анализ проведен Е. А. Петровой.

В средней части разреза (глубина 10—19 м) в спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца недревесных растений, принадлежащая в основном разнотравью и злакам. Среди пыльцы древесных наряду с пыльцой сибирского кедра и ели много пыльцы ольхи и ивы. Дополнительный просмотр показал, что значительная часть пыльцы ольхи и березы относится к кустарниковым видам. Постоянно встречается пыльца эфедры. Почти во всех образцах встречаются споры *Selaginella selaginoides* и *S. sibirica*. Спорово-пыльцевые спектры отражают существование сухих тундростепей.

В верхней части разреза с глубины 10 м в спорово-пыльцевых спектрах попеременно преобладают то споры, то пыльца древесных растений, в которой увеличивается количество пыльцы березы и сибирского кедра. Спорово-пыльцевые спектры указывают на развитие лесотундровой растительности.

Во время формирования отложений, вскрытых скв. 82, сухие тундростепи сменились лесотундрой. Обе фазы относятся ко второй половине четвертого ритма. Как отмечают В. В. Фениксова, С. А. Лаухин и М. Б. Садикова (1967), весьма сходные спектры получены из разреза второй террасы р. Бобровка, сопоставимой с 30-метровой террасой Енисея. Здесь вскрывается (по В. В. Фениксовой и др., 1967):

	Мощность, м
1. Галька темно-зеленая, тонкослоистая, жирная . . . . .	0—5,0
2. Песок серый, тонкозернистый, глинистый . . . . .	5—9,7
3. Глина темно-зеленая, песчанистая, слюдястая . . . . .	9,7—21
4. Песок с галькой. Галька хорошо окатанная . . . . .	21—22

В доколе террасы залегают аргиллиты и каолинизированные песчаники мезозоя.

Спорово-пыльцевой анализ проведен М. Б. Садиковой. В спорово-пыльцевых спектрах соотношение пыльцы древесных пород, травянистых растений и спор в целом довольно близко к их соотношению в современных поверхностных пробах в зоне тундры. Среди древесных преобладает береза, причем постоянно встречается карликовая березка; единична пыльца ольховника. Травянистые представлены пыльцой разнотравья и злаков, а также в значительной степени ксерофитов — маревых, реже полыни. Встречается пыльца эфедры. Среди споровых преобладают зеленые мхи. В интервале 5,4—10 м встречены единичные споры плаунков, определенные предположительно как *Selaginella selaginoides*, *S. sibirica*. Спорово-пыльцевые спектры отражают совместное существование тундровых и степных ассоциаций, свойственное второй половине оледенения. Эта фаза также относится ко второй половине четвертого ритма.

Пойменная терраса в бассейне Енисея широко развита, особенно ниже устья Ангары, и имеет два уровня: 3,5—4 м и 6—7 м. Пойма Енисея построена по перстративному типу. В районе устья р. Кеми терраса имеет аномальную мощность, что объясняется новейшими опусканиями по древнему разлому. Здесь, по описанию В. В. Фениксовой и др. (1967) вскрываются:

	Мощность, м
1. Суглинок темно-коричневый, слюдястый, неравномерно линзовидными пятнами, ожелезненный . . . . .	0—4
2. Песок серовато-коричневый и светло-серый, мелкозернистый, хорошо окатанный, тонко-горизонтальнослоистый, прослоями глинистый. Книзу содержит комковатые включения темного суглинка размером до 50 мм . . . . .	4—9,5

3. Песок разнозернистый, кварц-полевошпатовый, с примесью темноцветных минералов и кремня, хорошо и угловато окатанный, внизу с гравием и мелкой галькой . . . . . 9,5—15,1
4. Галька, гравий, щебенка, дресва. Состав: кварц, кремнь, кварцит, песчаник, эффузивные и сильно выветрелые изверженные породы с песком. Форма обломков редко окатанная, чаще угловато окатанная и не окатанная. На глубине 16,3—17,3 м встречены валуны диаметром до 12—13 см. В верхней и нижней частях слоя встречены обломки среднезернистого светло-серого слюдистого песчаника с каолиновым цементом . . . . . 15,1—33,85

В спорово-пыльцевых спектрах по всему разрезу преобладает пыльца древесных пород, главным образом березы и сосны. В небольших количествах присутствует пыльца ели, пихты и сибирского кедра, единично — пыльца ольхи и ивы. Среди пыльцы травянистых преобладает пыльца разнотравья. Значительная часть спор принадлежит сфагновым мхам. Спорово-пыльцевые спектры указывают на развитие березово-сосновых лесов.

Как уже упоминалось, в приледниковой зоне бассейна Енисея выделяются лишь четыре террасы. Во время накопления осадков этих террас наблюдались изменения климата и смена растительности от более теплых фаз к более холодным и влажным, а затем — к холодным и сухим. Фазы развития растительности, соответствующие теплomu и холодному времени, последовательно сменявшим друг друга, объединяются в один ритм. К сожалению, многие фазы в развитии растительности на протяжении некоторых ритмов не были выявлены. Совершенно не установлены в приледниковой зоне фазы развития растительности в раннечетвертичное время, относящиеся к первому климатическому ритму. От второго ритма сохранились, по-видимому, лишь осадки последних фаз теплого времени, когда были развиты кедровые и елово-кедровые леса (Завальный яр), а также осадки, характеризующие холодное влажное и холодное сухое время (Хахалевский, Завальный, Опльвной яры, скважины 219 и 215). По материалам В. В. Зауер и В. А. Зубакова (1958), в Осиновском районе на протяжении досамаровского межледниковья происходила трехкратная смена растительности: 1 — кедрово-еловые леса в сочетании с березово-ольховыми и травянистыми ассоциациями; 2 — березовые, сосновые и кедровые леса с хорошо развитым травянистым покровом; 3 — темнохвойная тайга. В начале третьей фазы были распространены липа, дуб, вяз.

Наиболее полно фазы развития растительности второго ритма, относящиеся к холодному и влажному времени, проявились в краевой зоне, в Хахалевском и Пантелеевском ярах. Здесь намечается неоднократное чередование тундры и лесотундры: 1 — тундра; 2 — березовые и еловые редколесья лесотундры; 3 — тундра; 4 — березовые и еловые редколесья лесотундры с широким распространением вересковых, плауна альпийского, *Selaginella selaginoides*; 5 — тундра. В лесотундровых ассоциациях широкое развитие приобретают альпийские плауны, придающие своеобразную особенность растительности того времени. Судя по данным спорово-пыльцевого анализа, на территории Западной Сибири в настоящее время, как и в прошлое, неизвестно такого обилия плауна альпийского. Большое количество его спор отмечено лишь в современных отложениях пояса березового криволесья и ерниковой тундры — в бассейне Нижней Тунгуски (Пермяков, 1966). В изобилии эти споры встречаются в спектрах отложений, сформировавшихся во время самаровского, тазовского и зырянского оледенений Средней Сибири (Равский и др., 1964). Возможно, появление альпийских плаунов в Хахалевском и Пантелеевском ярах свидетельствует об определенном сходстве в первую половину максимально-

го оледенения лесотундр среднего течения Енисея с тундрами Средней Сибири, что, быть может, объясняется временной связью их. Во время второй половины оледенения большую роль в растительности начинали играть ксерофиты. Вначале еще продолжали существовать редколесья, напминавшие редколесья первой половины оледенения, но отличавшиеся появлением степных участков. По-видимому, эти растительные ассоциации можно рассматривать как переходные от первой холодной и влажной половины оледенения ко второй — сухой и холодной. В это время развивались (фаза 6) заболоченные елово-березовые с примесью сибирского кедра редколесья с широким распространением вересковых и *Selaginella selaginoides*, наряду с которыми существовали степные участки с маревыми и эфедрой (Завальный яр). Затем появились растительные группировки, в которых степные и тундровые ассоциации играли одинаковую роль: фаза 7 — тундростепи (Завальный и Опльвной яры). На юге приледникового бассейна начали широко развиваться сухие и холодные степи (скважины 215, 219, 9).

Во вторую половину самаровского времени отмечаются также периоды некоторого смягчения климата и появления древесной растительности. Эти условия не были межледниковыми, так как растительность отражала существование климатических условий более холодных, чем современные. При наличии лесной растительности широкое распространение имели травянистые группировки ксерофильного характера. Постоянно присутствовал типичный степной ксерофит — эфедра. Подобная растительность характерна для межстадиалов, приуроченных ко второй половине ледниковых эпох. По-видимому, самаровско-тазовские слои (третий ритм) в приледниковой зоне относятся к межстадиалу. В это время, наряду со степями появились заболоченные разреженные березовые и заболоченные березово-кедрово-еловые леса (Завальный яр). Они сменялись в дальнейшем безлесными растительными группировками, в которых степные и тундровые ассоциации играли одинаковую роль. В конце третьего ритма большую роль в растительности играли кустарниковые березы, ольховник, ивы. Вместе с кустарниковой тундрой продолжали сохраняться участки степной растительности (Хахалевский, Пантелеевский и Усть-Сымский яры).

В начале четвертого ритма появились разреженные сосново-березовые леса (Усть-Сымский и Пантелеевский яры, скв. 219, район г. Енисейска). Фазы, соответствовавшие теплomu времени, не выявлены. В конце этого ритма появились тундростепи и лесотундра (скважины 82, 210), относившиеся, видимо, к сухому и холодному времени.

Н. И. Пьявченко (1966) выделяет четыре фазы в развитии растительности послеледниковского времени в Приенисейской Сибири. Эти фазы более или менее отвечают подразделениям голоцена, предложенным М. И. Нйштадтом (1957). Первая фаза соответствует времени отложения верхнего слоя супесей и суглинков под современными толщами торфов и сапропелей. В это время на месте современной средней тайги между реками Сымом и Дубчесом росли леса южнотаежного облика из *Pinus silvestris*, *Picea*, *Larix* с участием *Pinus sibirica*, *Abies*. Во вторую фазу леса южнотаежного характера уступали место лесам из *Picea*, *Betula* и *Larix* более современного облика (с *Betula nana*). Третья фаза отвечает времени формирования основной толщи торфяных отложений в современной тайге и характеризовалась развитием в приледниковой зоне растительности, близкой к современной. В современную фазу развития растительного покрова растительность мало отличалась от предшествующей фазы. Этап березово-сосновых лесов, выявленный по скв. 212 (район г. Енисейска), отвечает последним этапам развития послеледниковой растительности.

## Внеледниковая область

*Ишимская степь, Омско-Павлодарское Прииртышье,  
Кулундинская равнина*

Четвертичные отложения в характеризуемых областях имеют небольшую мощность (20—30 м), постепенно убывающую в сторону Казахского мелкосопочника. Естественные разрезы, по которым можно установить строение отложений равнины левобережного отрезка Иртыша, очень редки. Вагай, Ишим и многие местные реки в основном перемывают свои отложения и редко подрезают склоны долины. С целью выяснения строения равнины И. А. Волковым и геологами Новосибирского геологического управления пробурено большое количество колонковых и ручных скважин. Особенно много разрезов получено в районе пос. Заводоуковский, Лебедевка и на правом берегу Ишима, в районе долины р. Барсук, а также в Тарском Прииртышье. Спорово-пыльцевые характеристики получены для ряда скважин (рис. 9, 23, 24). Все скважины расположены в области развития мелколиственных лесов. Леса состоят из березы и сосны с примесью ели и лихты. Во втором ярусе встречается липа, ольха, черемуха, рябина. В этой пдзоне широко распространены сосновые ленточные боры. Спутником лесов является плаун *Lycopodium clavatum*, который по долинам рек в сосновых борах заходит в степную зону (Сладков, 1951). Светлых березовых лесов типа парковых здесь не наблюдается. Травянистый покров представлен еще типично таежными видами.

Наиболее полные разрезы представлены в скважинах 1 и 18. Разрез скв. 1 (расположена недалеко от дер. Романовки Муромцевского района Омской области, абсолютная отметка устья 129 м) представляет особый интерес, так как она заложена в северо-западной части Обь-Иртышского междуречья (на границе с Барабинской равниной), что позволяет провести корреляцию спорово-пыльцевых спектров четвертичных отложений рассматриваемых районов. Разрез представлен следующими слоями:

	Мощность, м
1. Почвенный слой . . . . .	0—0,4
2. Суглинок желтовато-серый, карбонатный . . . . .	0,4—1,4
3. Суглинок желтовато-серый, карбонатный, с известковистыми конкрециями . . . . .	1,4—7,4
4. Переслаивание голубовато-серых суглинков с глиной . . . . .	7,4—11
5. Суглинок тяжелый, голубовато-серый . . . . .	11—16,4
6. Глина зеленовато-серая . . . . .	16,4—17,2
7. Песок тонкозернистый, зеленовато-серый, некарбонатный . . . . .	17,2—21,4
8. Переслаивание песка тонкозернистого, карбонатного с суглинком серым, некарбонатным . . . . .	24,1—26,4
9. Песок серый тонкозернистый, некарбонатный, слюдястый . . . . .	26—38

Ниже залегают породы неогенового возраста. Спорово-пыльцевой анализ выполнен Г. Ф. Букреевой совместно с В. П. Полещук и Л. В. Мигаевой.

Спорово-пыльцевой спектр интервала 27,5—32 м указывает на развитие степной растительности. Пыльцы трав содержится до 80%. Широкое развитие получили ксерофильные растения. Пыльца злаков составляет до 60%, полыней — до 20%, маревых — до 15%. Разнообразен состав водных растений: рогозовые, частуховые, ежеголовниковые. Споры принадлежат зеленым мхам и в меньшей степени — папоротникам. В отдельных образцах присутствуют споры *Salvinia natans*. Травянистый покров имел

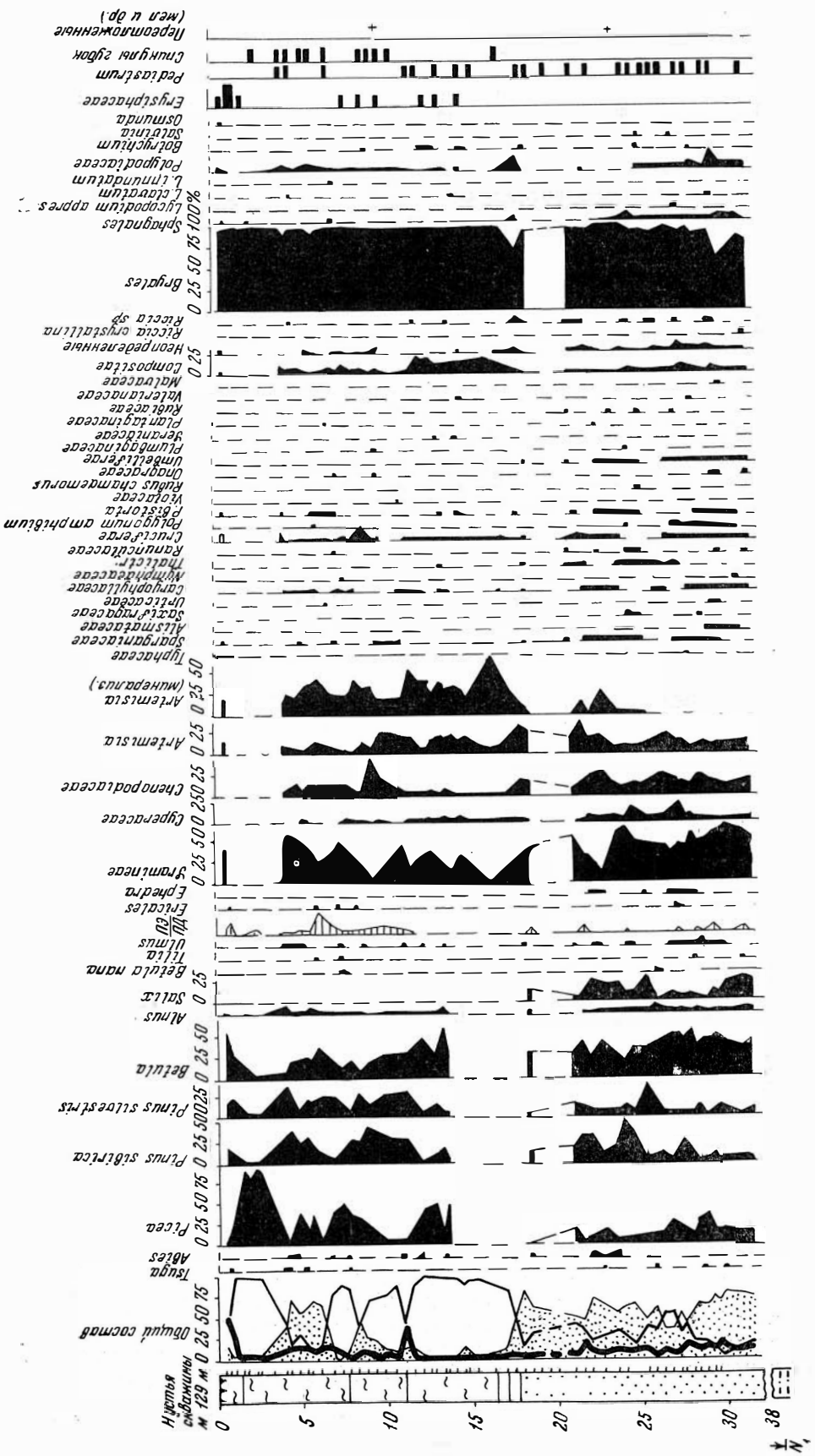


Рис. 23. Спорово-пыльцевая диаграмма верхнелипоновых и четвертичных отложений сев. 1  
 Условные обозначения см. на рис. 4



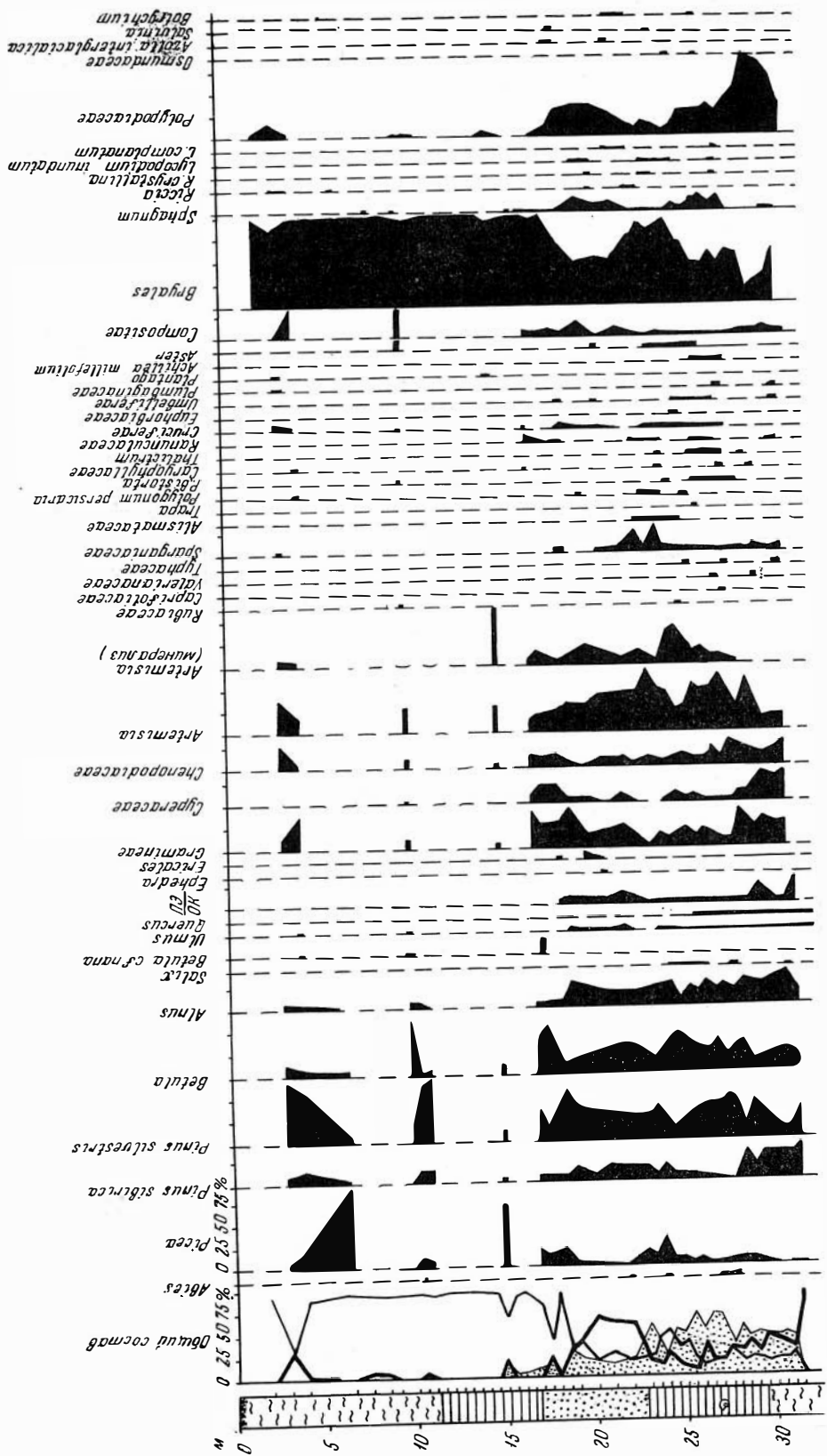


Рис. 24. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 18 близ дер. Смыково  
 Условные обозначения см. на рис. 4

большое сходство со степной растительностью современной Барабы. Однако ландшафты в общем были иными. Об этом свидетельствует присутствие в ископаемых спектрах пыльцы ели (до 25%), сибирского кедра, ольхи и ивы (при преобладании пыльцы березы до 55%). Пыльцы ели присутствует почти вдвое больше, чем в поверхностных пробах южнотаежной подзоны, что крайне необычно для современной растительности степей. В настоящее время в степи участки леса отсутствуют. Сохранились лишь небольшие участки болот с угнетенной формой сосны (Шумилова, 1962). По мнению Л. В. Шумиловой, заболачивание продолжается и в современную эпоху. П. Н. Крылов (1915) рассматривал все болота степной области Западной Сибири как реликтовые образования, являющиеся свидетелями бывшего облесения территории.

Спорово-пыльцевые спектры позволяют сделать заключение, что в период формирования песков степная растительность была своеобразна и существенно отличалась от современной. Осадки, по мнению В. С. Волковой, формировались в период похолодания климата и увеличения влажности. В интервале 17,5—27,5 м осадки накапливались в условиях развития лесостепной, затем степной растительности. По спорово-пыльцевым спектрам они близки к каргатским пескам восточной Барабы. В интервале 11,5—17,5 м пески перекрываются глиной и суглинком озерно-болотного происхождения. Спорово-пыльцевые спектры (см. рис. 23) не позволяют уверенно реконструировать растительность. Они свидетельствуют о существовании безлесных заболоченных пространств. В спектрах содержится до 90% спор зеленых мхов. Высокое содержание спор *Bryales* отмечено М. П. Гричук (1959) в поверхностных пробах пойменных наилок степной зоны, однако в общем составе современных спектров преобладает пыльца трав, а не споры. Все это свидетельствует о том, что в прошлом растительность в области развития мелколистственных лесов была иной. Такое же количество спор получено для убинской пачки кочковской свиты.

Спорово-пыльцевые спектры отложений в интервале 1,5—11 м указывают на несколько этапов в развитии растительности. В интервале 6,5—11,5 м были широко развиты болота, лес сохранялся, по-видимому, только по долинам и западинам. Спектры свидетельствуют о широком развитии гипновых болот и злаково-попынных участков степей. Древесная растительность была представлена березой, сосной, сибирским кедром и елью. Количество пыльцы ели достигает 50%. Все это позволяет сделать вывод о существовании довольно сурового климата. Дальнейшее уменьшение влажности климата привело к широкому расселению степной растительности (интервал 4—6 м), представленной злаками и попынно-лебедовыми группировками. Древесная растительность состояла из ели, сибирского кедра, сосны и березы.

Для времени формирования верхней части слоя 3 (интервал 1,4—4 м) вновь отмечается развитие болот, которые пришли на смену степным ландшафтам. В спектрах уже значительная роль стала принадлежать древесной растительности, представленной в основном елью (до 90%). Такое высокое содержание пыльцы ели не отмечено не только в поверхностных пробах степной зоны, но и в современных спектрах отложений северотаежной подзоны. Обилие пыльцы ели указывает на сильное увлажнение климата и высокий снеговой покров на территории района. Спорово-пыльцевые спектры позволяют сопоставить отложения интервала 1,4—11 м с федосовской свитой Барабы.

Покровные лёссовидные отложения имеют спектры, указывающие на значительную облесенность территории и широкое развитие березовых лесов. В травянистом покрове основную роль играли злаки.

Таким образом, по спорово-пыльцевой диаграмме выделяются шесть этапов в развитии растительности: 1 — степные, позднее лесостепные

ландшафты, характерно участие ели; 2 — открытые заболоченные пространства — гипновые болота; 3 — болота и степные ассоциации с участием ели; 4 — степная растительность; 5 — вновь развитие гипновых болот с участками еловых лесов; 6 — распространение березовых лесов. Выделенные этапы отражают последовательную смену в развитии растительности внеледниковой зоны от степей к лесостепям, затем к болотам и вновь к степям. Такое чередование отражает смену относительно теплых и сухих периодов с относительно влажными и холодными. Оптимальные условия существования отражены лесостепной фазой. Учитывая стратиграфическое положение слоев и характер направленности развития растительности, мы полагаем, что осадки отлагались в первый (1—2 фазы), второй (3—4 фазы) и отчасти третьей и четвертой климатические ритмы.

Вторым опорным разрезом Ишимской степи является скв. 18, пробуренная в 1 км к юго-западу от оз. Домашнее (район пос. Смыково), на пологом склоне долины Иртыша (абсолютная отметка 116 м). Разрез, описанный Я. С. Тарасенко, представлен следующими слоями:

	Мощность, м
1. Почвенно-растительный слой . . . . .	0—0,3
2. Суглинок бурый, карбонатный . . . . .	0,3—1
3. Суглинок светло-бурый, тяжелый, карбонатный . . . . .	1—4,2
4. Суглинок серый (погребенная почва) . . . . .	4,2—5,8
5. Суглинок зеленовато-серый, тяжелый, карбонатный . . . . .	5,8—9,9
6. Суглинок светлый, зеленовато-серый, облёссованный, некарбонатный	9,9—11,3
7. Глина серая, очень плотная (погребенная почва?) . . . . .	11,3—12
8. Глина буровато-серая, песчаная, участками вязкая, иногда очень плотная . . . . .	12—16,7
9. Песок серый, тонкозернистый, карбонатный . . . . .	16,7—22,7
10. Глина светло-серая, плотная, карбонатная, встречаются обломки и створки раковин моллюсков . . . . .	22,7—29,1
11. Суглинок коричневатого-серый, комковатый, карбонатный, с обилием лигнитизированной древесины . . . . .	29,1—40,8

Ниже залегает туртасская свита. Спорово-пыльцевой анализ выполнен Г. Ф. Букреевой. Слои 4 и 7 являются, по-видимому, погребенной почвой. Наиболее насыщена пылью и спорами нижняя часть разреза. Спектры глин (см. рис. 24, интервал 27—29 м) указывают на три фазы развития растительности. Вначале развивались березовые и сосновые леса с примесью сибирского кедра; среди травянистой растительности отмечены полынно-злаковые ассоциации. Растительность в целом была близка к современной северной лесостепи, что указывает на климат несколько теплее современного.

Средняя часть толщи (интервал 24—27 м) характеризуется степной растительностью. Широко развитие получили лебедово-полынные степи. Лишь в долинах, по-видимому, были развиты березовые колки и ольшаники. Найдены споры зеленых мхов и папоротников. В отдельных образцах обнаружены споры *Osmunda*. В настоящее время виды чистюста произрастают на торфяных болотах и влажных местах в Северной Америке и юго-восточной Азии. В общих чертах по составу растительность близка к растительности Барабинской степи.

Верхняя часть осадков (22—25 м) содержит спектры, указывающие на увеличение влажности и расселение древесной растительности — ели, сибирского кедра. Более широкие площади заняли сосна и береза, по долинам рек росла ольха. Среди травянистой растительности ведущая

роль принадлежала полынно-злаковым ассоциациям. Возросло значение прибрежно-водных растений. Наряду с зелеными мхами широкое развитие получили сфагновые. В целом весь состав растительности как и раковины пресноводных моллюсков, обнаруженные в интервале 22—29 м — *Limnea* cf. *stagnalis* (L), *Valvata* cf. *piscinalis* Müll, *Pisidium* sp., крышки *Pisidium* (*Eupisidium* cf. *amicum* Müll). *P. (E) pussillum* (Gmelin) Eyns. (определения И. А. Волкова) указывает на достаточно теплый климат. Литологический состав отложений и фауна свидетельствуют о накоплении осадков в застойной обстановке зарастающего мелководного бассейна, вблизи берега. Виды *Limnea stagnalis* и *Pisidium amicum*, по мнению В. А. Николаева (1963), датируют возраст не древнее позднего плиоцена.

В песках интервала 17—22 м отмечается два этапа развития растительности. Вначале были развиты березово-сосновые леса с кедром и ольхой, в травянистом покрове основная роль принадлежала злакам и полыням; из разнотравья доминировали крестоцветные и сложноцветные. Состав спор оставался прежним. Верхняя часть толщи накапливалась при похолодании и увлажнении климата, что привело к широкому расселению ели (до 30% пыльцы) в сосново-березовых лесах; в спектрах возросло содержание пыльцы ивы. Изменился состав травянистой растительности: в спектрах вместо лебедовых и полыней увеличилось количество злаков и осок. Растительность по составу близка к разреженной северотаежной.

В интервале 0—17 м (см. рис. 24) залегает толща суглинков, которая накапливалась в своеобразной обстановке. В спорово-пыльцевых спектрах присутствует до 80—90% спор зеленых и сфагновых мхов, указывающих на широкое расселение болот. Причем были периоды потепления и увлажнения климата, когда на фоне болот начиналось распространение редколесий. В период формирования суглинков интервала 14—15 м особенно широкое развитие имели ельники-зеленомошники.

В спектрах из суглинков наряду с пылью влаголюбивых растений характерно присутствие пыльцы ксерофитов, в основном полыней. Принимая во внимание географическое положение скв. 18 и состав спорово-пыльцевых спектров, мы приходим к выводу о накоплении осадков в суровых климатических условиях, близких к ледниковым. Стратиграфическое положение толщи суглинков позволяет сопоставлять их по времени накопления с отложениями самаровского и тазовского оледенений. По спорово-пыльцевым спектрам отмечаются шесть этапов в развитии растительности: 1 — растительность, близкая к современной северной лесостепной; 2 — степная; 3 — лесостепь (березово-ольховые редколесья с елью и кедром); 4 — лесная — березово-сосновые леса; 5 — разреженные северотаежные леса; 6 — развитие болот с периодами расселения редколесий сосново-березовых и еловых; 7 — сочетание болот со степями и участками еловых лесов. Расчленение осадков на слои, соответствующие климатическим ритмам, здесь несколько затруднено. Исходя из направлений и последовательной смены в развитии растительности, к первому ритму следует отнести отложения интервала 22—29 м, охарактеризованные 1—3 фазами развития растительности. Вышележащие отложения (0—22 м) 4—7 фаз, по-видимому, принадлежат ко второму ритму. Однако данные Т. А. Казьминой по остракодам позволяют к первому ритму отнести осадки интервала 15—29 м, т. е. включить в него 1—6 фазы.

В пределах Ишимской степи (к югу от железной дороги) мощность четвертичных отложений на водоразделах не превышает 10 м, в долинах 30—40 м. В строении равнины принимают участие битекейские слои и перекрывающие их средне- и верхнечетвертичные отложения. Обнаженность этой части территории плохая. Обнажения битекейских слоев име-

ются в Северном Казахстане и на юге Ишимской степи. Обычно битекейский аллювий содержит мало пыли и спор. По материалам Г. Ф. Букреевой и нашим, битекейские слои на р. Битекей, в 5 км выше совхоза Алгабас, содержат степные спорово-пыльцевые спектры. Пыльца древесных пород встречена лишь в отдельных образцах и принадлежит сосне и березе. Травянистая растительность представлена только лебедовыми и полынями. Аллювиальные отложения в районе пос. Мукур также охарактеризованы степными спорово-пыльцевыми спектрами, свидетельствующими о развитии лебедово-злаково-полынных фитоценозов. Такой же состав растительности отмечался Р. Е. Гитерман для ряда разрезов на р. Битекей (Шанцер и др., 1965). Некоторые образцы из битекейского аллювия (обнажение на р. Иман-Бурлук в районе пос. Привольное) содержат до 10% пыльцы древесных пород, принадлежащей тсуге, сосне, березе и широколиственным растениям — дубу и вязу. Пыльца трав свидетельствует о их разнообразии: наряду с сухими злаково-полынными степями существовали участки луговых степей, где господствовало разнотравье; характерно высокое (до 80%) содержание спор зеленых мхов. Весьма примечательно то, что во всех спектрах битекейского аллювия не встречено спор сфагновых мхов. Растительность битекейского времени была близка к современной южностепной. Присутствие пыльцы тсуги и широколиственных пород обычно приурочено к самым нижним горизонтам аллювия, и, возможно, отражает переход растительности от среднего плиоцена к позднему, когда климат был несколько влажнее и теплее современного. Однако этот вопрос окончательно не решен, так как не исключено, что наличие пыльцы древесных пород обусловлено не климатическими причинами, а связано с приносом ее из горных областей. Возможно, древесные породы произрастали в горах, окружающих низменность.

По разрезу скв. 27, заложенной в южной части Ишимской степи, в 57 км к юго-востоку от пос. Пресновка, в относительном понижении на равнине, имеющей абсолютные отметки 162 м, И. А. Волковым описаны следующие слои:

	Мощность, м
1. Суглинок желтовато-бурый, карбонатный, в нижней части встречаются прослои крупнозернистого песка и гравия . . . . .	0—2, 3
2. Суглинок желтовато-бурый, пронизанный корнями растений; отмечается скопление гипса . . . . .	2,3—3,5
3. Суглинок буровато-серый, плотный, нижняя граница резкая . . . . .	3,5—7,5
4. Глина пестроцветная, преобладает серовато-желтый цвет. Отмечается большое количество мергельных конкреций . . . . .	7,5—8,5 (видимая)

Спорово-пыльцевой анализ выполнен В. С. Волковой.

Глины с мергельными конкрециями описаны в литературе под названием павлодарской свиты (Лавров, 1959). Слои 1—3 содержат споры и пыльцу. Спектры указывают на три фазы развития растительности.

В начале формирования суглинков (слой 3) существовали открытые заболоченные пространства — преимущественно сфагновые болота, сочетающиеся с участками разнотравно-злаковых лугов. Пыльца древесных пород встречена единичными зёрнами и принадлежит сосне, березе, ольхе и лиственнице. Растительность была близка к лесотундровой.

Верхняя часть осадков слоя 3 сформировалась при развитии травянисто-кустарничковых ассоциаций. Пыльца трав в спектрах составляла 70—80%, а споры — 25—40%. В составе растительности господствующую роль занимали полыни (до 70%), маревые и сложноцветные. Обнаружена пыльца *Aster* (ныне представители этого рода обитают в черноземных степях) и эфедры. Наряду с ксерофитами, характерно присутствие влаголюбивых растений — частуховых, рогозовых и других, обычно встре-

чающихся в настоящее время среди луговых степей Западной Сибири. Найдены споры папоротников и зеленых мхов. Встречены споры лесных плаунов *Lycopodium clavatum* и *Salvinia* sp., *Selaginella* sp., *Osmunda*. Эти растения в настоящее время не все произрастают на территории степной зоны Западной Сибири. Спектры за счет пыльцы представителей лесной флоры, а также влаголюбивых отличаются от спектров битекейских слоев.

В конце накопления суглинков (слой 2) климат вновь изменился в сторону влажности и похолодания. В общем составе преобладают споры (до 70%), преимущественно зеленых мхов (до 95%). Травы состояли из гигрофильных растений. Много встречено пыльцы осок, водных и прибрежно-водных растений — частуховых, рогозовых и рдестов. Разнотравье представлено сем. Ranunculaceae и др. Растительность представляла собой сочетание болот и остепненных лугов и была близка к современной растительности северной части степной зоны (типа барабинской).

Во время накопления суглинков слоя 1 также расселялась степная растительность, имеющая, однако, более ксерофильный характер, чем предыдущая. В травянистом покрове преобладали злаки и маревые; встречалась эфедра, содержание пыльцы которой составляет более 10%.

Таким образом, по скв. 27 устанавливаются следующие этапы в развитии растительности: 1 — сфагновые болота и сосново-березовые редколесья без элементов арктической флоры; осадки накапливались в более прохладном климате, чем современный; 2 — степи, близкие к современным северным степям; характерно участие споровых растений родов *Salvinia* и *Selaginella*; 3 — заболоченные пространства и остепненные луга; растительные ассоциации близки к северным степям Западной Сибири; 4 — степь с обилием эфедры. Трудно решить, к каким климатическим ритмам следует относить эти этапы. Возможно, отложения, вскрытые скважиной, сформировались в конце первого и начале второго ритмов, т. е. имеют нижне-среднечетвертичный возраст.

В заключение рассмотрим спорово-пыльцевую характеристику отложений скв. 17, пробуренной в долине Иртыша, близ совхоза Павлодарский, на территории Омско-Павлодарского Прииртышья. Скважина (абсолютная отметка устья 103,3 м) вскрывает следующие слои:

	Мощность, м
1. Суглинок желтовато-серый, карбонатный . . . . .	0,0—15,3
2. Глина серая и темно-серая, песчаная, карбонатная . . . . .	15,3—42

Спорово-пыльцевой анализ выполнен Г. Ф. Букреевой. В развитии растительности устанавливаются две фазы. Во время накопления осадков интервал 10—40 м были развиты степи полынно-лебедовые (рис. 25). Встречены отдельные зерна спор зеленых мхов, папоротников, сфагновых и печеночных мхов (*Riccia frostii*, *Riccia* sp., *Riella melicophylla*) и водного папоротника *Azolla interglacialica*.

Вверх по разрезу отложения со степными спорово-пыльцевыми спектрами сменяются осадками, охарактеризованными лесостепными спектрами. Постепенная смена спектров указывает на отсутствие размывов в толщах. Состав травянистой растительности остался прежним. Древесная растительность представлена сосново-березовыми рощами. В целом осадки формировались в условиях развития ксерофитных степей. Бедность отдельных образцов пыльцой и спорами обусловлена сильной аридизацией климата, о чем свидетельствует ожелезненность и карбонатность породы. Отложения разреза, по-видимому, надо сопоставлять с тобольской свитой Иртыша.

Итак, спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений внеледниковой зоны указывают на формирование осадков в теплых и затем

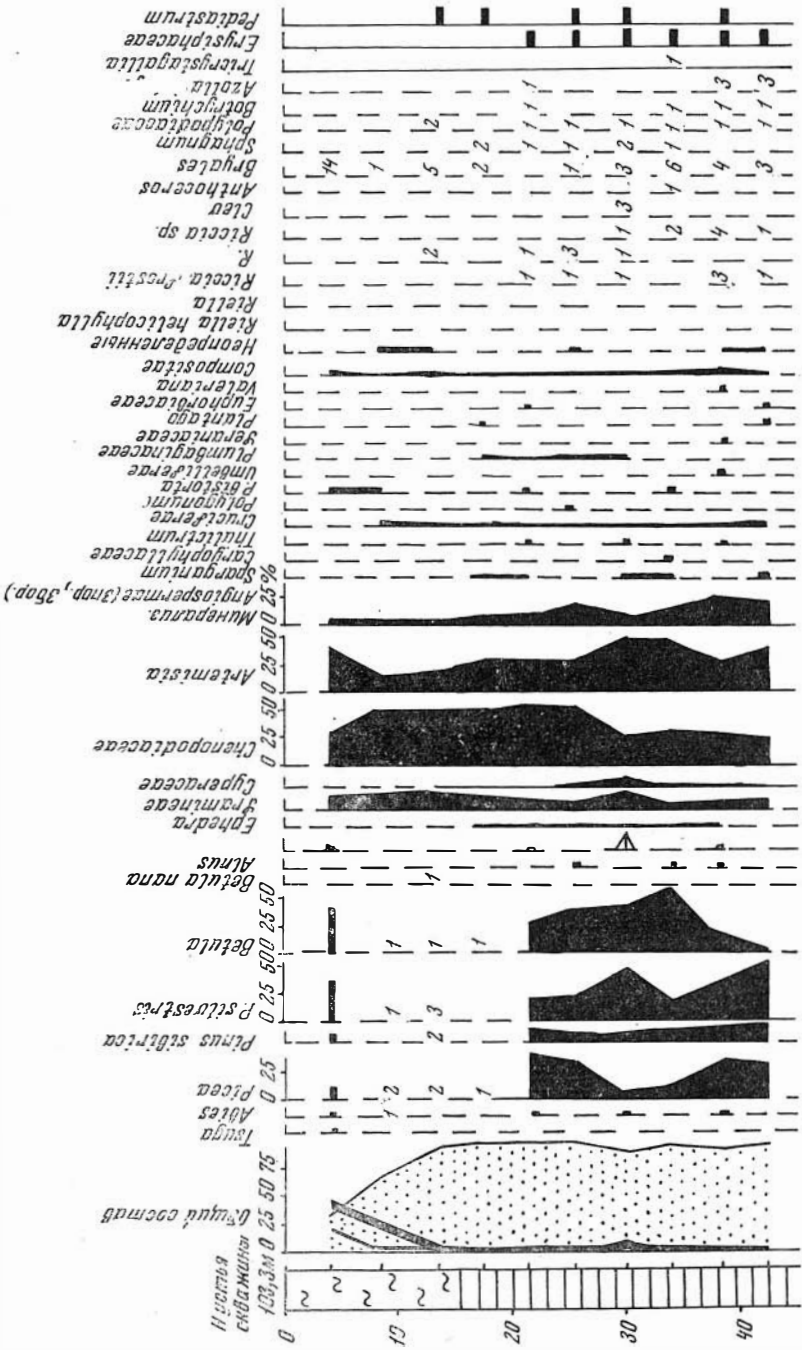


Рис. 25. Спорво-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 17-г

Условные обозначения см. на рис. 4

холодных климатических условиях. В теплые, по-видимому, межледниковые, эпохи растительность была близка к современной лесостепной и степной, причем степи прошлого заходили на территорию лесостепи, т. е. северная граница их располагалась севернее современной.

### Барабинская степь

Барабинская степь представляет собой слабо наклонную бессточную равнину с резко континентальным климатом. Особенности рельефа, а также жаркое сухое лето с ветрами и холодные продолжительные зимы обуславливают существование в этом районе большого количества озер, болот, распространение солонцов и солончаков, а также отличное от других районов распределение растительности.

Бараба располагается в пределах лесостепной зоны, которая делится на две подзоны — северную и южную. Основным фактором, ограничивающим здесь распространение лесов на юг, является дефицит влаги. Леса в северной части района, по данным Г. В. Кривола и Н. Г. Салатовой (1950), занимают 20—25% площади, выходя на водоразделы вместе с травянистыми открытыми пространствами. На севере Барабы граничит с обширными моховыми болотами Васюганья. К югу, по мере нарастания сухости, леса сохраняются только местами, в долинах рек, занимая всего 4—5% площади и уступая место степям. Степи на юге Барабы переходят в засушливые степи Кулунды. Более детальное разделение лесостепной зоны предлагает Т. А. Вагина (1962), выделяя подзоны займищно-лугово-солончаковую, дернисто-луговую, разнотравно-луговую. На севере лесостепь граничит с подзоной заболоченных хвойно-березовых и болотно-березовых лесов, а на юге — с подзоной разнотравно-типчаково-ковыльных степей.

Болота в северной части Барабы составляют 50% площади, а в южной — 25—35% (Кузьмина, 1953). Это в основном зарастающие мозаичные болота с маломощным торфом — осоковые и гипновые с вахтой, сабельником, тростником, карликовой березкой. Леса в лесостепи преимущественно березово-осиновые, с кустарничком в подлеске (шиповник, боярышник, крушина, смородина, ива, черемуха). Местами в них встречаются островки из ели, пихты, сосны обыкновенной, сибирского кедра. Травянистый ярус составляют в основном черника и брусника. В колках основными доминантами являются два вида березы — бородавчатая и пушистая (*Betula verrucosa* и *B. pubescens*).

Сосновые леса в лесостепной зоне приурочены к долине р. Оби, где существуют ленточные боры на преимущественно песчаных грунтах, в которые местами, в виде небольшой примеси, входят ель и пихта. Сосна встречается также на займищах, рямах со сфагновыми мхами, багульниковом и клюквой.

Основной фон лесостепи образует луговая и разнотравно-злаковая растительность. В северной части лесостепи преобладает луговая (60—90%) растительность, представленная в основном мезо-ксерофитами. К югу они постепенно замещаются ксерофитами, главным образом дерновинными узколистными злаками (типчаки, тонконог, ковыль). В южной части появляются *Stipa lessingiana*, *Artemisia frigida* и другие, широко распространенные в пустынных степях Казахстана (Крылов, 1961; Шумилова, 1962).

Как видно из геологического обзора территории, мощный чехол четвертичных осадков, палеонтологическая характеристика которых приведена в ряде работ (Мизеров, 1948; Мартынов, 1962, 1966; Никитин, 1964б, 1965; Вангенгейм, Зажигин, 1965; Костицина и др., 1966), покрывает неогеновые озерно-аллювиальные отложения. Наиболее древними отложе-



ниями четвертичной системы в Барабе являются осадки кочковской свиты.

Близко к стратотипическому разрезу кочковской свиты находится скв. 39, расположенная в 5,5 км северо-западнее с. Кочки (рис. 26), а также скв. 16 (НТГУ), пробуренная у с. Алексеевка (р. Карасук), разрез которой дает четкое представление о строении водораздела и наиболее полную палеоботаническую характеристику кочковской и федосовской свит.

Скважина 16 (абсолютная отметка устья 197 м) вскрывает четвертичные отложения мощностью 127 м, представленные, по описанию Т. С. Ивановой (НТГУ), следующими слоями (сверху вниз):

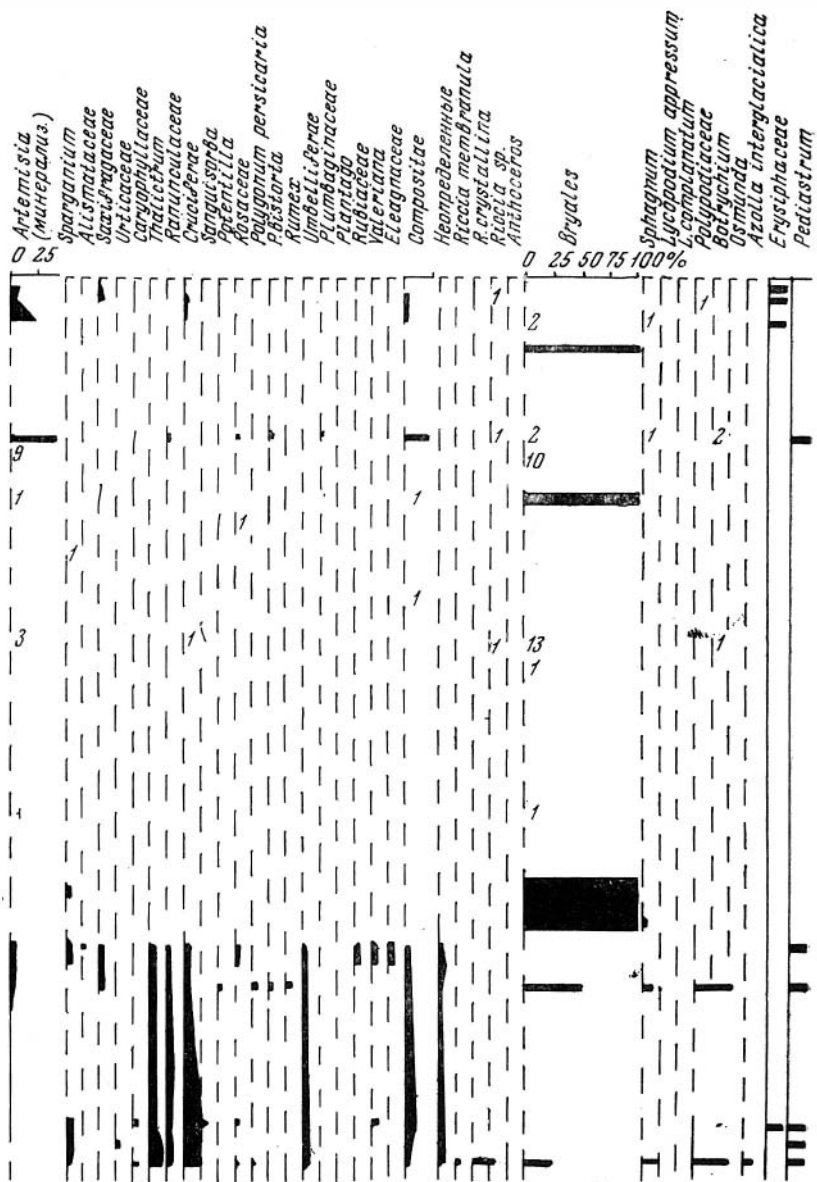
	Мощность, м
1. Суглинок желто-бурый, пористый . . . . .	0,0—9,0
2. Суглинок серый и бурый, комковатый, карбонатный . . . . .	9,0—24,5
3. Супесь желто-бурая, глинистая, уплотненная . . . . .	24,5—30,0
4. Суглинок желто-коричневый, карбонатный . . . . .	30,0—40,0
5. Супесь и суглинок серого и светло-серого цвета . . . . .	40,0—46,7
6. Суглинок легкий и тяжелый, голубовато-серый . . . . .	46,7—58,0
7. Песок желто-бурый, серый, глинистый . . . . .	58,0—62,0
8. Глина плотная, камнеподобная и суглинок тяжелый, темно-серый, бурый . . . . .	62,0—110,0
9. Песок голубовато-серый, полиминтовый, слюдистый . . . . .	110,0—127,0

Ниже залегают осадки таволжанской свиты. Результаты спорово-пыльцевого анализа, проведенного Г. Ф. Букреевой, показаны на диаграмме (рис. 27).

В составе пыльцы и спор, которые выделены из песка в нижней части разреза (каргатская пачка, глубина 126—110 м) преобладает пыльца травянистых растений (70—80%). Растительность в период формирования песков носила характер степей. Небольшое количество пыльцы древесных растений (5—25%), в основном березы, говорит о вероятном распространении березовых колков. Хвойные породы (сосна, сибирский кедр, ель) были редки и встречались, по-видимому, по берегам рек. Травянистый покров состоял в основном из полынно-маревых и осоково-злаковых группировок. К песчаным и песчано-галечниковым грунтам и долинам рек, а также к долинным борам была приурочена *Kochia scoparia*. Довольно разнообразен был состав разнотравья и водно-болотной растительности: ежеголовник, частуховые, василисник и другие лютиковые, гвоздичные, зонтичные и т. д. В небольшом количестве в лесах росли папоротники из сем. Polypodiaceae. Присутствие в растительности сфагновых, зеленых и печеночных мхов свидетельствует о существовании болот.

Выше по разрезу 63,0—110,0 м пески каргатской пачки сменяются глинами, которые относят к убинской пачке кочковской свиты. Данные спорово-пыльцевого анализа указывают на резкое изменение характера растительности. Нижняя часть глин образовалась при расширении заболоченных пространств, покрытых зеленым мхом (в глинах преобладают споры зеленых мхов). Можно предполагать, что и состав лесов изменился, так как в одном из образцов, обогащенном пылью древесных растений, преобладает пыльца ели. Это свидетельствует об увлажнении и, возможно, похолодании климата, который пришел на смену сравнительно более сухому и теплему климату «каргатского» времени. Очевидно, в этот период была большая влажность почвы, что способствовало образованию болот: преобладание озерно-болотных отложений для этого времени вполне согласуется с представлением об увлажнении климата. Большая часть толщи глин, лежащая выше, сформировалась в период господства болотостепей. Степная растительность была представлена





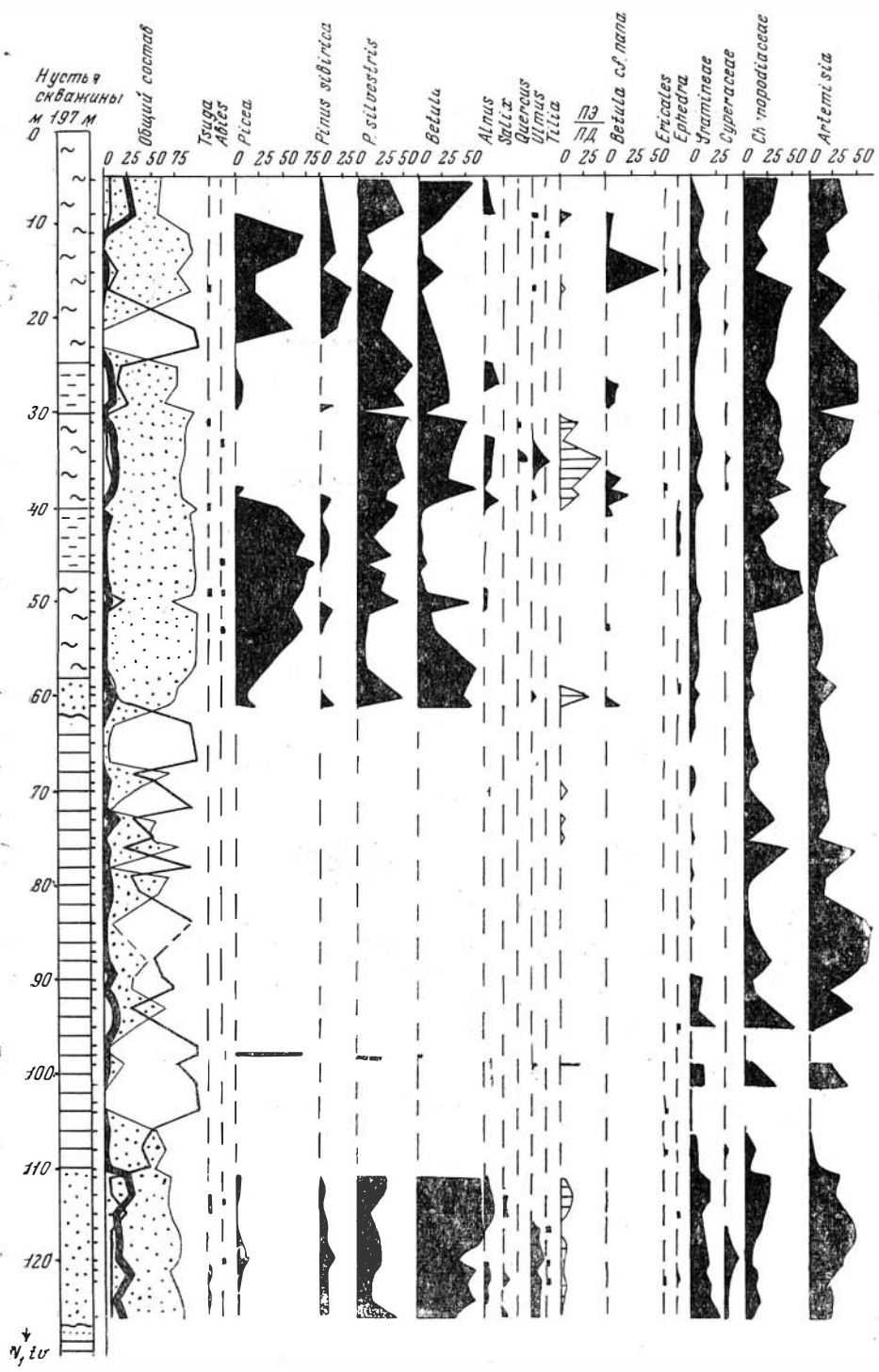
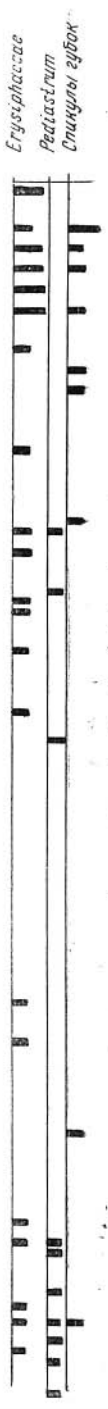
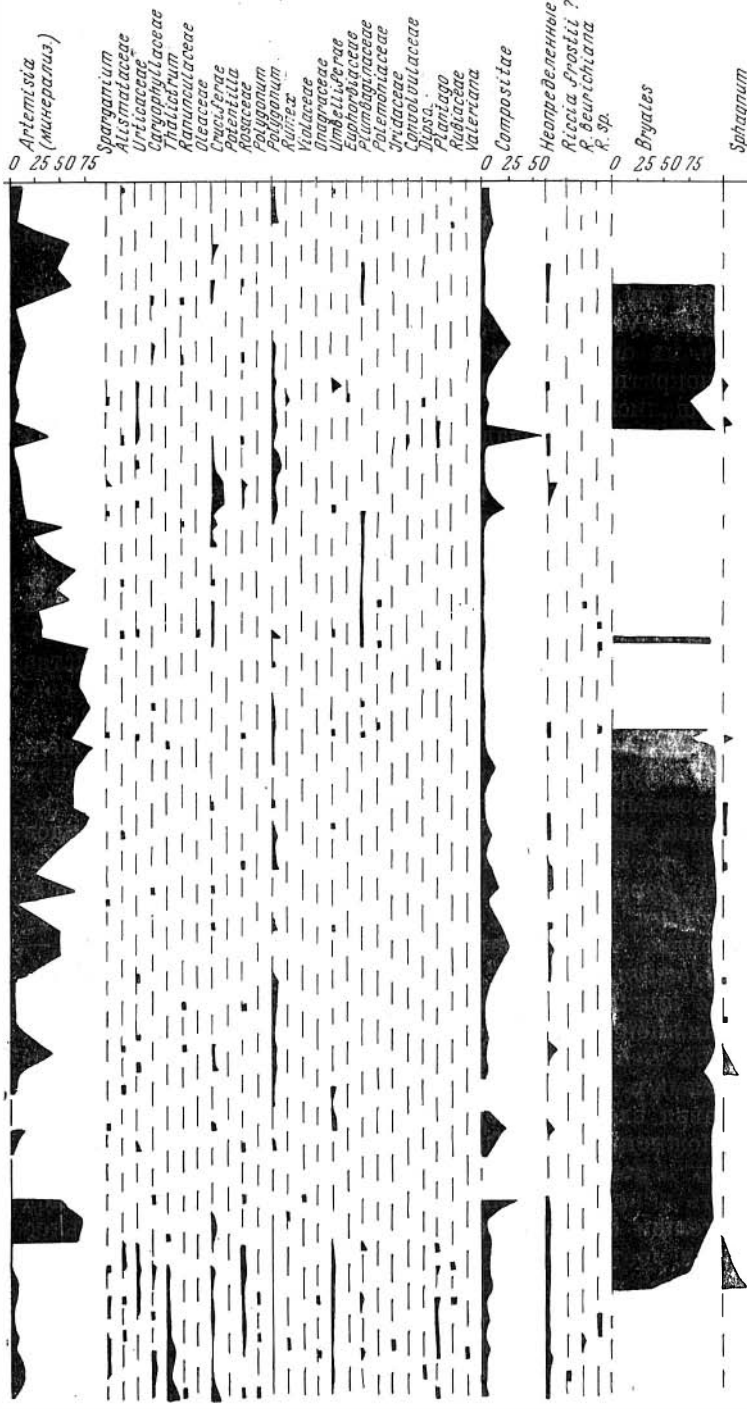


Рис. 27. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 16, расположенной у с. Алексеевки (р. Карасук)  
 Условные обозначения см. на рис. 4



попынгами и маревыми. Для этого времени характерно значительное количество видов маревых, приуроченных к мокрым и пухлым солончакам: *Chenopodium chenopodioides*, *Suaeda corniculata*, *Salicornia herbacea*, *Halocnemum strobilacum*, *Alexandra Lehmanni*; на солонцах и солончаках росли *Camphorosma monspeliacum*, *Suaeda linifolia*, *Petrosimonia sibirica*. Из ныне сорных видов был распространен *Chenopodium album*. Болота были покрыты зеленым мхом. Очевидно, климат был влажным и холодным, это подтверждается присутствием пыльцы видов маревых, приуроченных к мокрым и пухлым солончакам распространением болот, а также большим количеством минерализованной пыльцы полыней.

На глинах, по-видимому, после некоторого перерыва в осадконакоплении, образовались пески, суглинки и супеси, которые отнесены к фэдосовской свите. Мощность их около 50 м (11,0—62,0 м). Образование этой толщи шло при неоднократной смене растительности. Степи с сосново-березовыми лесами замещались степями с еловыми лесами. Характер степей также несколько изменялся. Преобладание марево-попынных и злаковых группировок сменялось преобладанием маревых, среди которых отмечены виды, обитающие в настоящее время на мокрых и пухлых солончаках — *Chenopodium chenopodioides*, *Suaeda corniculata*, на солонцах и солончаках — *Petrosimonia sibirica*, *Camphorosma monspeliacum*, *Echinopsilon sedoides*. Сейчас подобного сочетания степей с еловыми лесами в Западной Сибири нет. Представить себе преобладание ели в лесах, когда сами леса были приурочены к степной зоне и составляли в растительном покрове не более 2—3% площади, можно только при условии господства здесь физико-географических условий, существенно отличавшихся от современных. Таким являлись, по-видимому, перигляциальные условия.

Залегающие выше по разрезу (интервал 25,0—39,0 м) суглинки желто-коричневого цвета и супесь желто-бурая формировались в условиях степей с сосново-березовыми лесами и примесью ольхи. Травянистый покров состоял из полыней, маревых и злаковых. Было определено 18 видов маревых. В основном это виды, произраставшие на песках (иногда солончаковых), песчаных берегах рек и в сосново-березовых лесах — *Kochia scoparia*, *Kochia laniflora*, *Londesia eriantha*, *Salsola aperta*, *Salsola ruthenica*, а также виды, приуроченные к солонцам и солончакам, — *Camphorosma monspeliacum*, *Atriplex tatarica*, *Suaeda linifolia*, *Petrosimonia sibirica*, *Salsola lanata*. Была определена пыльца *Chenopodium album*. В образцах из нижней и самой верхней частей этих отложений найдена пыльца *Alexandra Lehmanni*, *Salicornia herbacea*, растущих в настоящее время на пухлых и мокрых солончаках.

В состав разнотравья входили представители гречишных, крестоцветных, крапивных и сложноцветных. Состав пыльцы и спор сходен с современным составом их в речных отложениях лесостепной зоны. Следовательно, растительность и климат были близки к современным. В период формирования этой толщи осадков, вероятно, происходило значительное врезание рек и размыв третичных отложений, на что указывает сравнительно большое количество переотложенной пыльцы.

Изменение состава пыльцы в вышележащих суглинках (интервал 11—17 м) свидетельствует о новом распространении болот, а затем степей с кедрово-еловыми лесами и болотами с карликовой березкой. В травянистом покрове продолжали преобладать ксерофиты — полыни и маревые; среди последних отмечены виды, растущие на солонцах и солончаках, — *Echinopsilon sedoides*, *Atriplex tatarica*, *Salsola soda*, *Camphorosma monspeliacum*, в основых лесах на песчаных почвах — *Kochia laniflora*. Виды, растущие на мокрых и пухлых солончаках, отсутствовали. Среди полыней удалось определить *Artemisia pauciflora* (растет в злаково-попынных степях) и *Artemisia terraealbe* (характерна для современных пустынно-степных областей).

Растительность этого времени сходна с реконструированной для времени образования супесей интервала 40—57 м. Однако здесь можно более уверенно говорить о похолодании. Сочетание в растительности ели и ксерофильных трав было одновременным со значительным распространением карликовой березки. Похолодание подтверждается также присутствием в отложениях массы минерализованной пыльцы.

Верхняя часть суглинков (интервал 5—11 м) образовалась во время существования лесостепей с березовыми и сосновыми лесами, сходных с современными.

Таким образом, по данным спорово-пыльцевого анализа восстанавливается чередование периодов с растительностью, сходной с современной, и периодов, значительно более влажных и холодных, чем современные. По общему изменению типа растительности, так же как и по изменению видового состава маревых, намечаются три более влажных периода и три более сухих. Первый сухой, а затем и первый влажный отвечают в разрезе толще, включенной в кочковскую свиту с двумя ее подсвитами. Отложения, которые относят в этом разрезе к федосовской свите, соответствуют периоду с более сложной и длительной историей развития растительности, климата и осадконакопления.

Такой вывод был бы недостаточно обоснованным без сопоставления дополнительных палеоботанических данных по серии разрезов.

Второй, сравнительно сложный разрез четвертичных отложений был изучен в северной части Барабы, на южном берегу оз. Убинское, в 5,0 км на северо-запад от пос. Третьяково Каргатского района по скв. 36. Абсолютная отметка устья скважины 135,0 м. Разрез, по материалам С. Д. Петриловского (НТГУ), представлен следующими слоями:

	Мощность, м
1. Суглинок темно-буро-серый, желто-бурый, средний, обохренный, карбонатный, с глубины 3,7 м зеленовато-серый, иловатый, лёссовидный	0,0—9,7
2. Песок желто-серый, тонко-мелкозернистый, преимущественно кварцевый, с обломками раковин моллюсков, обохренный, карбонатный . . .	9,7—16,0
3. Суглинок серый, средний, местами переходит в тяжелый, плотный, с обломками раковин моллюсков, обохренный, карбонатный . . . . .	16,0—38,0
4. Глина темно-желтая, плотная, алевролитистая, некарбонатная . . . . .	38,0—41,0
5. Песок зеленовато-серый, мелкозернистый, полимиктовый, слабо слоистый, слабо карбонатный . . . . .	41,0—55,0

Ниже залегают неогеновые осадки таволжанской свиты. Анализ спорово-пыльцевых данных выполнен Г. Ф. Букреевой.

Как видно из спорово-пыльцевой диаграммы (рис. 28), пески (42,0—55,0 м), залегающие на третичных отложениях, образовались в степных (нижняя часть) и затем лесостепных (верхняя часть) условиях. Из древесных пород наибольшее распространение имела береза, образовывавшая, как и в настоящее время, березовые колки. Существовали также и придолинные леса, в основном хвойные. Состав их отличается от современных большим участием темнохвойных пород — пихты, ели, сибирского кедра. Были распространены ольшаники и ива, входившая, видимо, в подлесок березовых лесов. Леса того времени отличались также своей архаичностью. В их состав входила в виде небольшой примеси тсуга, а также, видимо, вяз и липа (рода, вымершие на большей части Сибири).

Травянистый покров во время образования песков представлял собой тип разнотравно-злаковых, а также лугово-разнотравных степей. Осоки, рогозовые, ежеголовник, водяная гречиха, пыльцы которых сравнительно много в этих отложениях, составляли водные, болотные и прибрежно-водные сообщества. Существовали сфагновые и зеленомошные болота. Заболоченность, судя по большому содержанию спор мхов, была больше

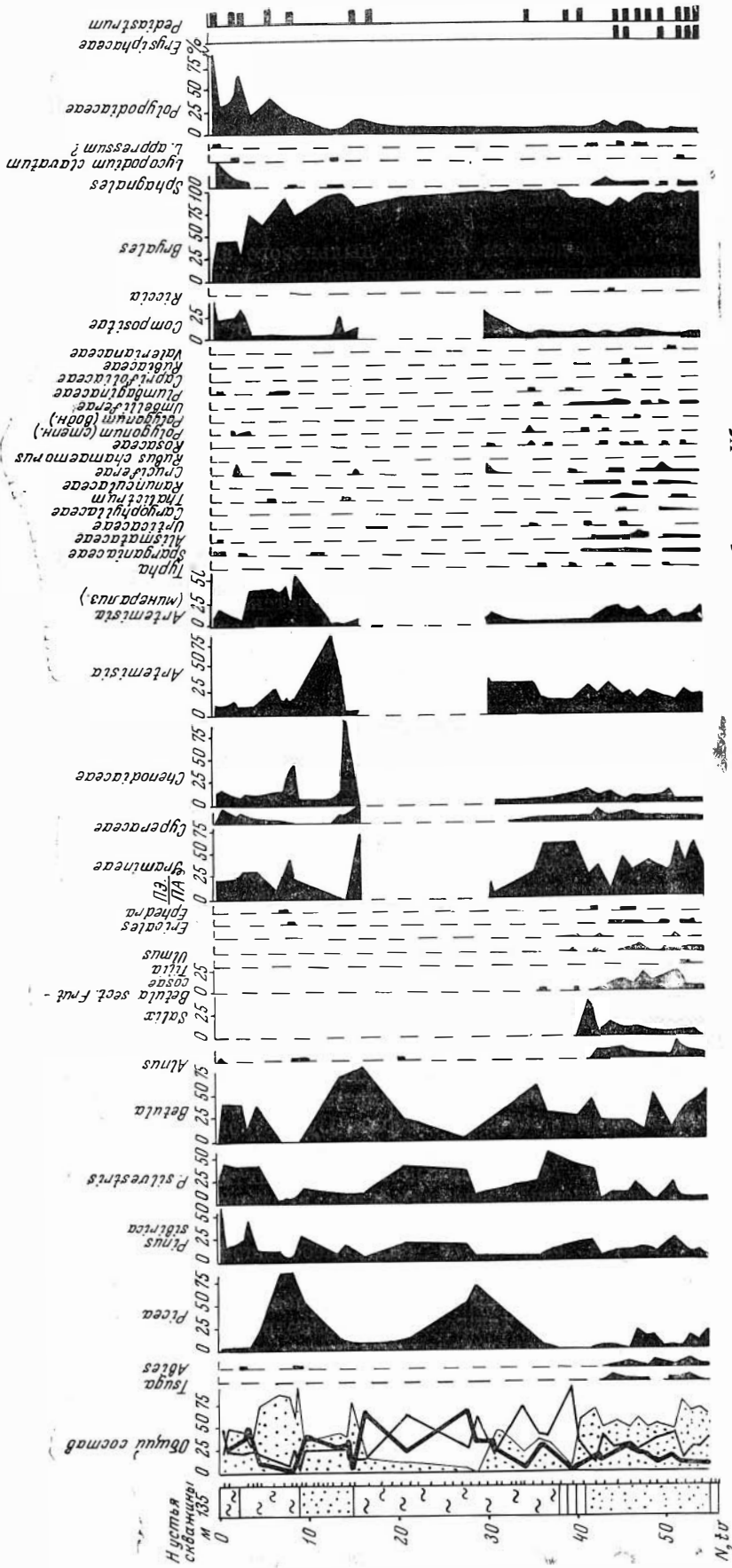


Рис. 28. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 36, расположенной на южном берегу оз. Убинское

Условные обозначения см. на рис. 4



современной. Развитие заболоченных лесов постепенно увеличивалось, о чем свидетельствует увеличение роли пыльцы, свойственной лесным спорово-пыльцевым спектрам (сумма пыльцы древесных растений, спор папоротников, сфагновых мхов).

Слой песков в этом разрезе геологи относят к каргатской пачке кочковской свиты и считают их разновозрастными с такими же песками в разрезе у с. Алексеевка. Данные пыльцевого анализа подтверждают это сопоставление, однако следует отметить, что верхняя часть песков в рассматриваемом разрезе образовалась, по-видимому, в условиях относительно более влажного климата.

Выше лежащие в разрезе глины, которые по геологическим данным отнесены к убинской пачке кочковской свиты, имеют здесь мощность 3 м. Они палеоботанически недостаточно изучены, но данные по одному образцу (глубина 41,5 м) показывают, что глины образовались в условиях, сходных с условиями формирования нижней части аналогичных осадков в разрезе у с. Алексеевка. В этих отложениях также преобладают споры зеленых мхов.

Лежащие выше суглинки Федосовской свиты (их нижняя часть, глубина 32—38 м) также содержат большое количество спор зеленых мхов. Состав лесов отличался большим участием в них хвойных, среди которых уже не встречались тсуга и пихта. Исчезли ольшаники, менее разнообразным стал состав разнотравья.

Спорово-пыльцевой спектр из суглинков с глубины 28—37 м показывает, что сосновые и березовые леса уступили место еловым. При этом леса покрыли большую часть водоразделов, в результате чего северная часть Барабы оказалась расположенной в пределах лесной зоны. Следовательно, граница лесной зоны проходила в это время значительно южнее современной, а леса южной подзоны отличались преобладанием темнохвойных пород, в то время как в настоящее время они наиболее распространены на широте 64—65°. Следующей (интервал 16,0—27,0) была фаза кедрово-сосновых и березовых лесов. Далее, возможно, после перерыва в осадконакоплении, о чем свидетельствует резкий скачкообразный ход кривых, образовался слой песков (интервал 9,7—15,0 м). Растительность была лесостепной. Березовые колки сосуществовали со степями, доминантами в которых были полыни, злаковые и маревые.

Суглинки в верхней части разреза (глубина 6—9,7 м) образовались в условиях господства степей и существования еловых, по-видимому, долинных лесов. К концу образования этого слоя суглинков, которым заканчивается Федосовская свита, и во время образования слоя покровных суглинков еловые леса сменились сосновыми и кедровыми, а на водоразделах снова образовались березовые колки среди преимущественно злаково-разнотравных степей. По мере развития лесов появлялись сфагновые болота, увеличивалась площадь распространения папоротников и плаунов. Растительность того времени была близка к современной, хотя и отличалась, возможно, большей долей южнотаежных компонентов. Следует отметить присутствие в этих отложениях большого количества минерализованной пыльцы полевой (41—56%), что, возможно, связано с выветриванием отложений из-за прерывистого осадконакопления.

Сравнение двух рассмотренных диаграмм (скв. 16, с. Алексеевка; скв. 36, южный берег оз. Убинского) показывает, что пески нижней половины разрезов и глины, на них лежащие, образовались в обоих случаях в период одних и тех же или близких этапов истории развития растительности. Следовательно, наиболее полно сохранившиеся здесь отложения относятся к одному из самых древних в четвертичном периоде ритмов осадконакопления, который в этом районе по возрастному объему совпадает с кочковской свитой.

Отложения, слагающие верхнюю часть разрезов, образовались, по-видимому, на протяжении трех подобных ритмов. Из-за неполноты геологической летописи история развития растительности и климата этого времени может быть выявлена только в результате сравнения двух описанных выше разрезов с серией других, вскрывающих строение водоразделов. Однако уже из рассмотренного совершенно ясно, что в федосовскую свиту включают различные по возрасту и генезису слои, возрастные соотношения в которых можно установить с помощью палеоботанических данных только после выявления хронологической последовательности в сменах растительности каждого отдельного ритма.

В 18 км севернее пос. Верх-Каргат Новосибирской области разрез скв. 20 вскрывает строение четвертичных отложений, слагающих водораздел до глубины 61 м. Абсолютная отметка устья скважины 144,0 м. Разрез имеет (по Т. С. Ивановой) следующее строение:

	Мощность, м
1. Суглинок желто-бурый, карбонатный . . . . .	0,0—3,5
2. Суглинок зеленовато-серый . . . . .	3,5—7,0
3. Суглинок голубовато-серый . . . . .	7,0—17,0
4. Суглинок серый и черный с погребенной почвой в кровле . . . . .	17,0—27,2
5. Глины желтые, серые и черные, кампеподобные . . . . .	27,2—49,5
6. Песок тонко- и мелкозернистый, серый . . . . .	49,5—61,0

Ниже залегают неогеновые осадки таволжанской свиты. Разрез проанализирован Г. Ф. Букреевой.

Спорово-пыльцевая диаграмма по этому разрезу (рис. 29) показывает, что залегающие в основании четвертичных отложений пески соответствуют времени существования березовой лесостепи мезофильного характера. Травянистый покров имел в основном осоково-злаково-разнотравный состав с участием марево-полынных группировок. Лесная растительность носила характер разобценных березовых колков, расплававшихся в небольших впадинах на водоразделах. Ель, сибирский кедр, сосна обыкновенная и пихта располагались в понижениях; по-видимому, им сопутствовала тсуга (ее пыльца постоянно присутствует в спектрах). Из мелколистных, кроме березы, произрастали ольха и ива.

Следует отметить, что в состав растительности того времени и в этом районе входила в небольшом количестве кустарниковая береза. Моховой покров в увлажненных местах состоял из зеленых мхов с небольшой примесью сфагновых и печеночных мхов (*Riccia frostii*, *R. crystallina*, *Riccia* sp.). В лесах в травянистом покрове росли папоротники сем. *Polypodiaceae*. Почти все образцы из песков имели в составе спектров примесь явно переотложенной третичной пыльцы (*Taxodiaceae*, *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Pterocarya*, *Nyssa*), что явилось следствием размыва, вероятно, олигоценовых отложений. Пыльца липы и вяза, встречаемая в образцах, возможно, синхронна отложениям. Полученные спорово-пыльцевые спектры позволяют считать эти осадки отложениями той же каргатской пачки, которая была выделена в двух вышеописанных разрезах.

По разрезу данной скважины получена более полная спорово-пыльцевая характеристика убинской пачки. Осадки ее нижней части (интервал 42,0—49,8 м, глины озерно-болотного происхождения), так же как и в предыдущих разрезах, характеризуются исключительным обилием в них спор зеленых мхов.

Характерные ландшафтные особенности времени формирования верхней части убинской пачки (28,0—42,0 м) определялись, по-видимому, большим количеством болот и некоторой засоленностью территории. Преобладание в спектрах пыльцы березы над пыльцой других древесных

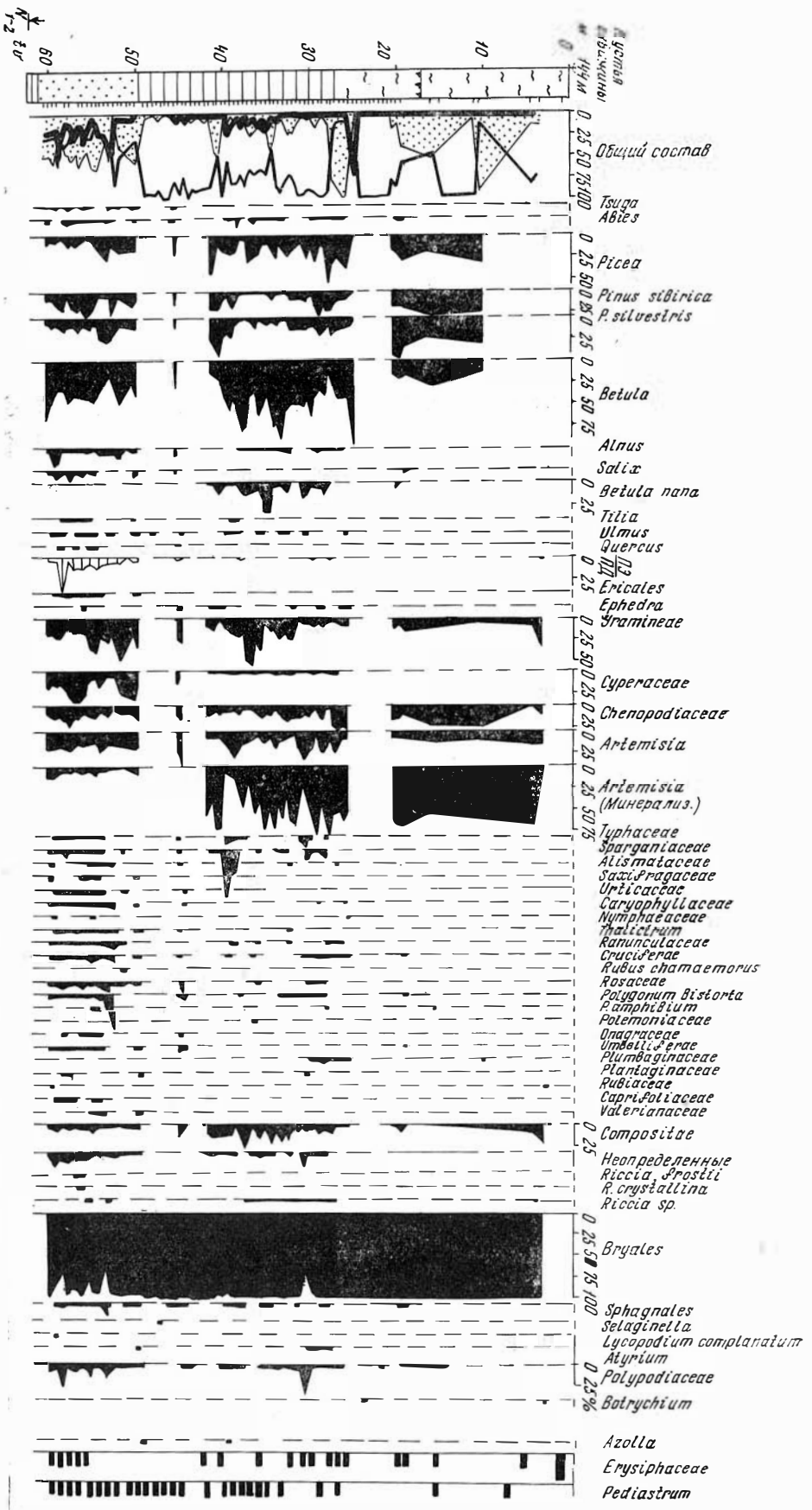


Рис. 29. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 20, расположенной в 18 км севернее пос. Верх-Капарат. Условные обозначения см. на рис. 4

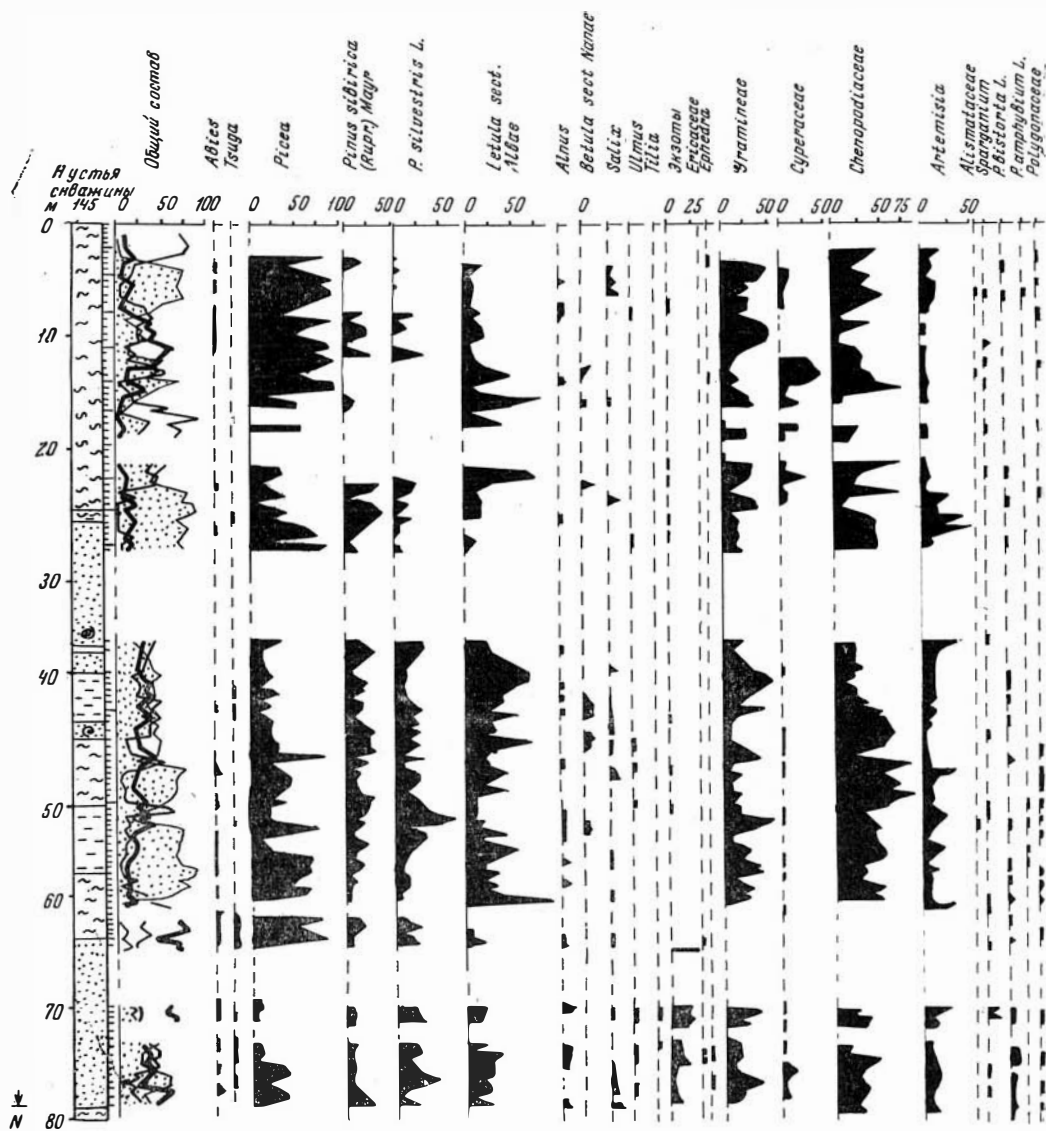
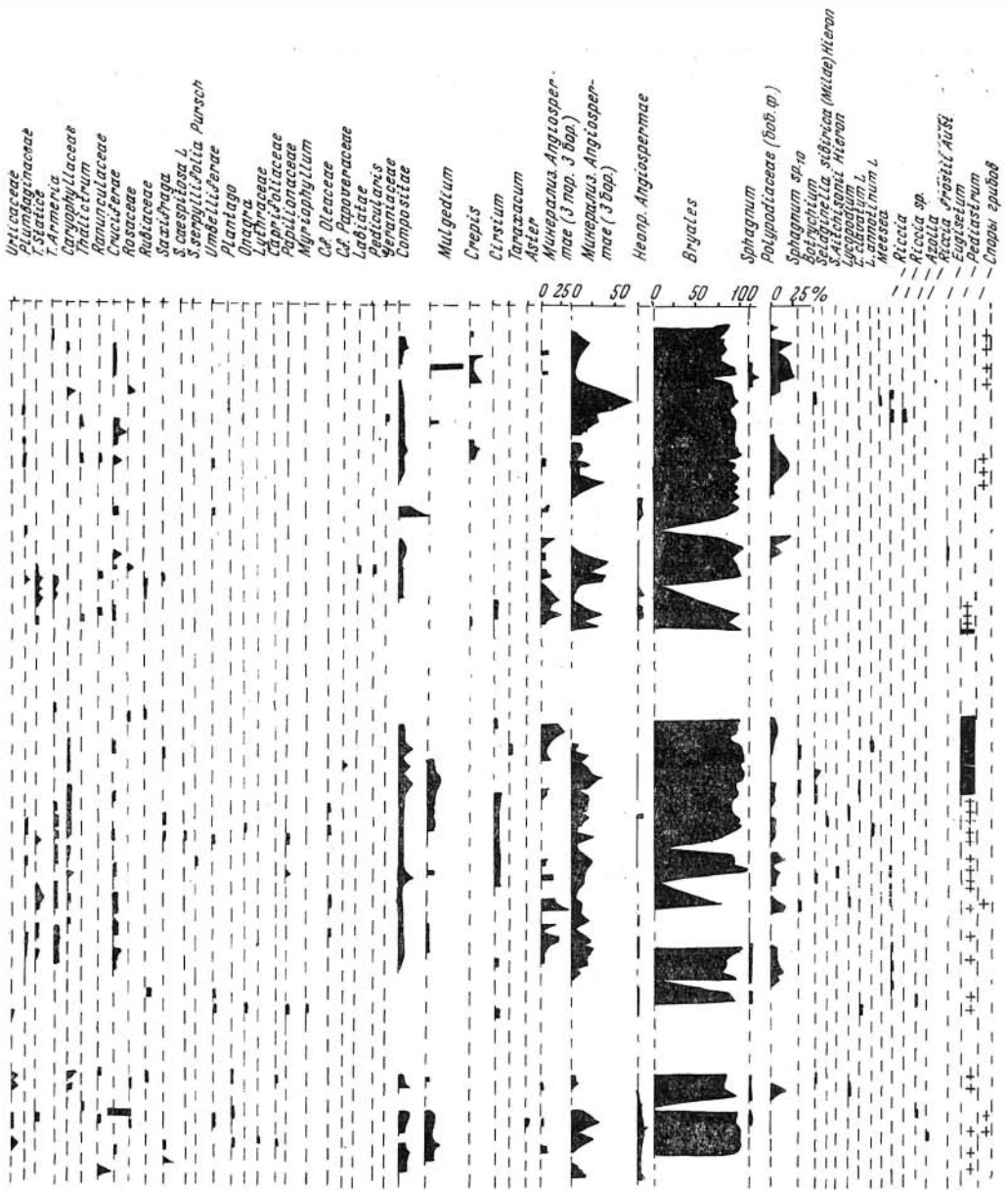


Рис. 30. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 6, расположенной у пос. Пихтовка

Условные обозначения см. на рис. 4

пород свидетельствует о ее сравнительно широком развитии в то время. Вероятно, на более пониженных участках рельефа она окружала заболоченные западины, покрытые зеленым мхом. Хвойные леса из пихты, ели, сибирского кедра и обыкновенной сосны, занимали узкие приречные районы, более дренированные. Данные анализа свидетельствуют о распространении в составе растительности карликовой березки. На засоленность почвы и существование степных участков указывают растения,



принадлежащие к семейству маревых (количество их пыльцы достигает 18%), и некоторые виды полыней.

В этих же глинах (29,0—47,0 м) Т. А. Казминой были найдены остракоды: *Plyocypris bella*, *Eucypris fucosa*, *Limnocythere vara* и *L. grinfeldi*, которые обитали, по ее мнению, в раннечетвертичное время.

Выше по разрезу (4,5—27,5 м), что хорошо видно на диаграмме, фор-

мирование осадков шло при трехкратной смене степной растительности — болотной или лесной и болотной. По этому разрезу, так же как и по рассмотренным выше, трудно восстановить последовательность изменения растительности из-за прерывистости в осадконакоплении, которая выявляется по резкому перелому кривых и наличию погребенной почвы.

Северо-восточнее Каргатского района изучено несколько разрезов. Наиболее полный из них (скв. 6-К) расположен в окрестностях пос. Пихтовка (севернее Новосибирска). Абсолютная отметка устья скважины 145,0 м. Четвертичные отложения мощностью 79,3 м представлены, по описаниям Т. С. Ивановой, следующими слоями:

	Мощность, м
1. Почвенно-растительный слой . . . . .	0,0—0,
2. Суглинки вверху коричневато-бурые, внизу желтовато-серые, мелкокомковатые . . . . .	0,2—6,0
3. Переслаивание суглинков — супесей серых, иловатых, с прослоями песка и глины. В интервале 12,0—16,0 м порода темно-серая . . . . .	6,0—26,0
4. Песок тонко- и мелкозернистый, светло-серый, глинистый, полимиктовый, кварцевый . . . . .	27,6—38,0
5. Супесь от серой до черной, цементированная, иловатая, плотная, с тонкой горизонтальной слоистостью от 1 мм до 1 см . . . . .	38,0—45,5
6. Песок темно-серый, сильно глинистый, полимиктовый, тонкозернистый, с тонкой горизонтальной слоистостью за счет тонких (до 1 мм) прослоев глины, почти черной . . . . .	45,5—47,0
7. Переслаивание суглинков, супесей и глин алевролитических, серых, иловатых, слюдяных, с глинистыми окатышами, с ракушками и прослоями черных глин (погребенные почвы?) . . . . .	47,0—64,0
8. Песок светло-серый, с голубоватым оттенком, мелкозернистый, полимиктовый, на глубине 72 м с растительными остатками. На глубине 70 и 74 м прослой цементированных песков до слабых песчаников. В подошве слоя — гравий, неокатанный (до 14 мм) . . . . .	64,0—74,0
9. Гравийно-галечный горизонт . . . . .	74,0—79,3

Под гравийно-галечным горизонтом скважиной был пройден верхне-олигоценый песок, цементированный до песчаника, с прослоями алевролитов. Разрез проанализирован В. П. Полещук.

Отложения на глубине 80,6—85,6 м (рис. 30) содержат 15—38% пыльцы голосеменных (сосновые, болотный кипарис) и 57—71% покрытосеменных (в том числе от 5 до 15% — березы, ольхи, ивы, дуба, вяза). Пыльцы трав всего 5—15%. Такой состав пыльцы свидетельствует о позднеолигоценном возрасте отложений, кроме того, показывает, что характер растительности (лесной) и состав флоры настолько отличался от растительности плейстоцена, что разделить эти отложения по данным спорово-пыльцевого анализа сравнительно легко.

Выше, при рассмотрении разрезов было указано несколько обстоятельств, позволяющих установить факт перетолжения пыльцы. Поскольку в гравийно-галечном горизонте в некоторых образцах встречено всего несколько зерен пыльцы ныне вымерших родов на исследуемой территории, можно с уверенностью, исключив их, давать оценку количественного соотношения остальных. История развития растительности в период накопления толщи гравийно-галечных отложений и песков в интервале 79,6—64,0 м может быть реконструирована полнее, чем это возможно при рассмотрении разрезов в Каргатском районе. Здесь представлены все три фазы вместе, в то время как ранее они были восстановлены порознь, и их последовательность можно было наметить только при сопоставлении диаграмм. По диаграмме у пос. Пихтовка после лесостепи с преимущественно еловыми лесами следовала лесостепь с преобладанием березы и сосны (76,0—70,0 м), затем еловые леса и болота (70,0—61,0 м).

В. П. Никитин определил плоды и семена их образца с глубины 72,0 м, по видовому составу он считает их близкими к флоре «диагональных песков», которая от флор каргатских песков отличается обилием сосновых, присутствием семян холодостойкого *Ranunculus hyperboreus* и отсутствием теплолюбивых экзотических форм. В связи с этим В. П. Никитин считает возможным отнести ее к среднечетвертичному времени. Такой оценке возрасту противоречит сходство этой части спорово-пыльцевой диаграммы с рассмотренными выше и многими другими, которые были получены по отложениям каргатских песков в соседних районах. Противоречит выводам В. П. Никитина также литологическое сходство данных отложений с каргатской пачкой (Н. П. Роенко) и наличие вышележащих осадков, с образованием которых связаны два последующих климатических ритма, соответствующих времени образования осадков фэдосовской свиты.

Выше по разрезу, во время образования суглинков и супесей (интервал 40—60 м), растительность была представлена еловыми лесами, на смену которым пришли степи и болотостепи с еловыми лесами, что, очевидно, свидетельствует о наступившем похолодании климата. Последнее подтверждается находками пыльцы карликовой березки, спор плаунка сибирского (в настоящее время он растет на северо-востоке, в горах Восточной Сибири), пыльцы *Saxifraga caespitosa*, *S. serpyllifolia* и др. Время похолодания подразделяется на более влажное холодное и значительно более континентальное холодное (характерно для эпох оледенения).

Вышележащие супеси (глубина 40—37 м) образовались во время развития лесостепей с преобладанием в них березовых лесов. Затем следовало распространение степей (интервал 24,0—27,0 м), в то время как еловые леса были распространены в долинах. В это время произрастала также карликовая березка. Далее (глубина 21—24 м) господствовала лугостепь, которая была постепенно облесена преимущественно еловыми лесами с карликовой березкой и заболочена (20,0—8,5 м). Суглинки (на глубине 4—8 м) образовались при формировании своеобразного сочетания степей с еловыми лесами в фазу, аналогичную предшествовавшим фазам такого же сосуществования ели со степью.

Скважина 14-К пробурена близ дер. Каськовка (абсолютная отметка устья 145,0 м). По данным Т. С. Ивановой (НТГУ), скважиной вскрыты следующие слои:

	Мощность, м
1. Суглинок серовато-коричневый, мелкокомковатый, легкий . . . . .	0,0—8,5
2. Супесь желтовато-серая . . . . .	8,5—13,0
3. Суглинок серый . . . . .	13,0—18,5
4. Песок серый . . . . .	18,0—19,5
5. Суглинок серый, иловатый, плотный . . . . .	19,5—27,5
6. Суглинки и глины темно-серые до черных, с прослоями погребенной почвы . . . . .	27,5—32,0
7. Суглинок тяжелый (глина) с обломками раковин . . . . .	32,0—40,0
8. Суглинок голубовато-серый, иловатый (глина) . . . . .	40,0—48,0
9. Глины тонкогоризонтальнослоистые, с пятнами ожелезнения . . .	48,0—56,5
10. Песок мелкозернистый, голубовато-серый, вверху слоя — алевроит	56,5—65,0

Ниже залегают неогеновые светло-серые глины. Разрез проанализирован В. П. Полецук.

Как видно из спорово-пыльцевой диаграммы (рис. 31), растительность в период формирования 65-метровой толщи осадков претерпевала ряд изменений, которые можно разделить на несколько следующих друг за другом фаз.

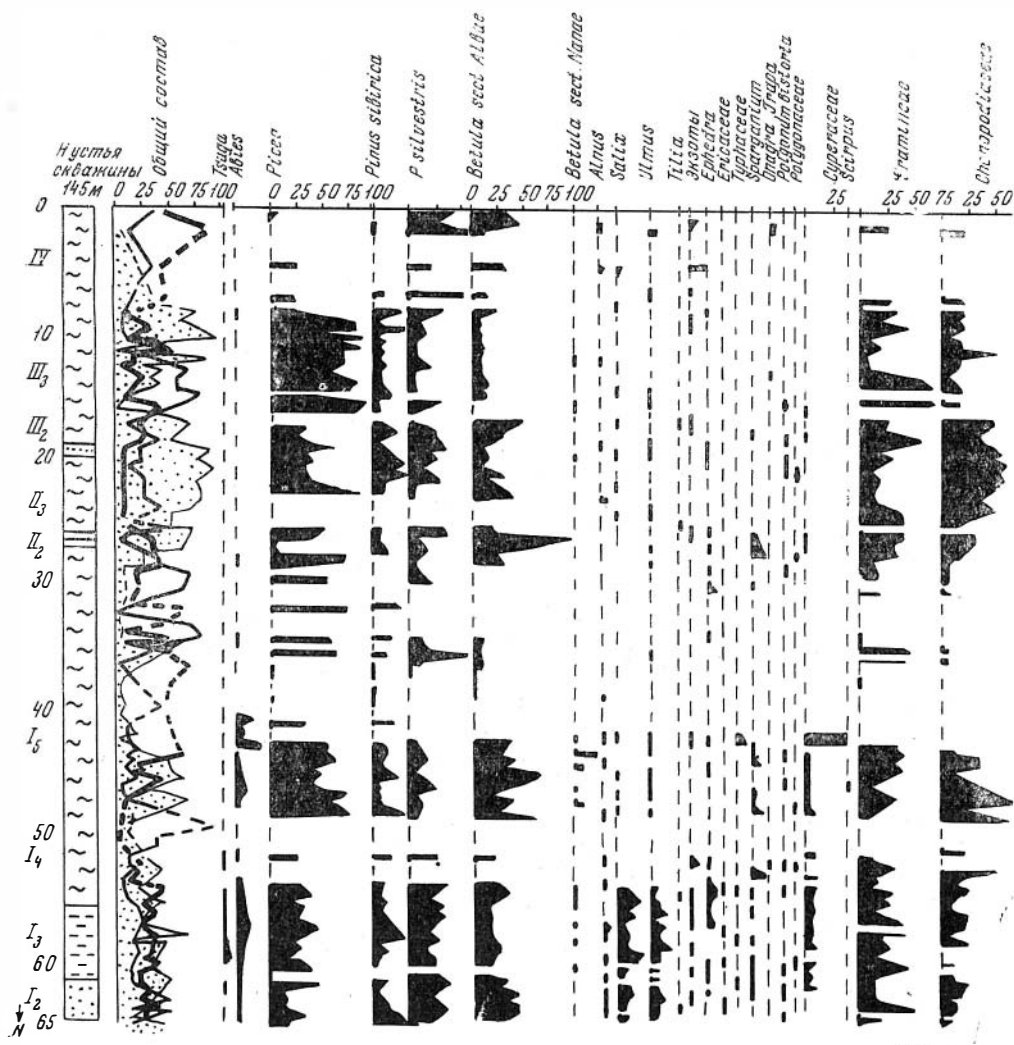


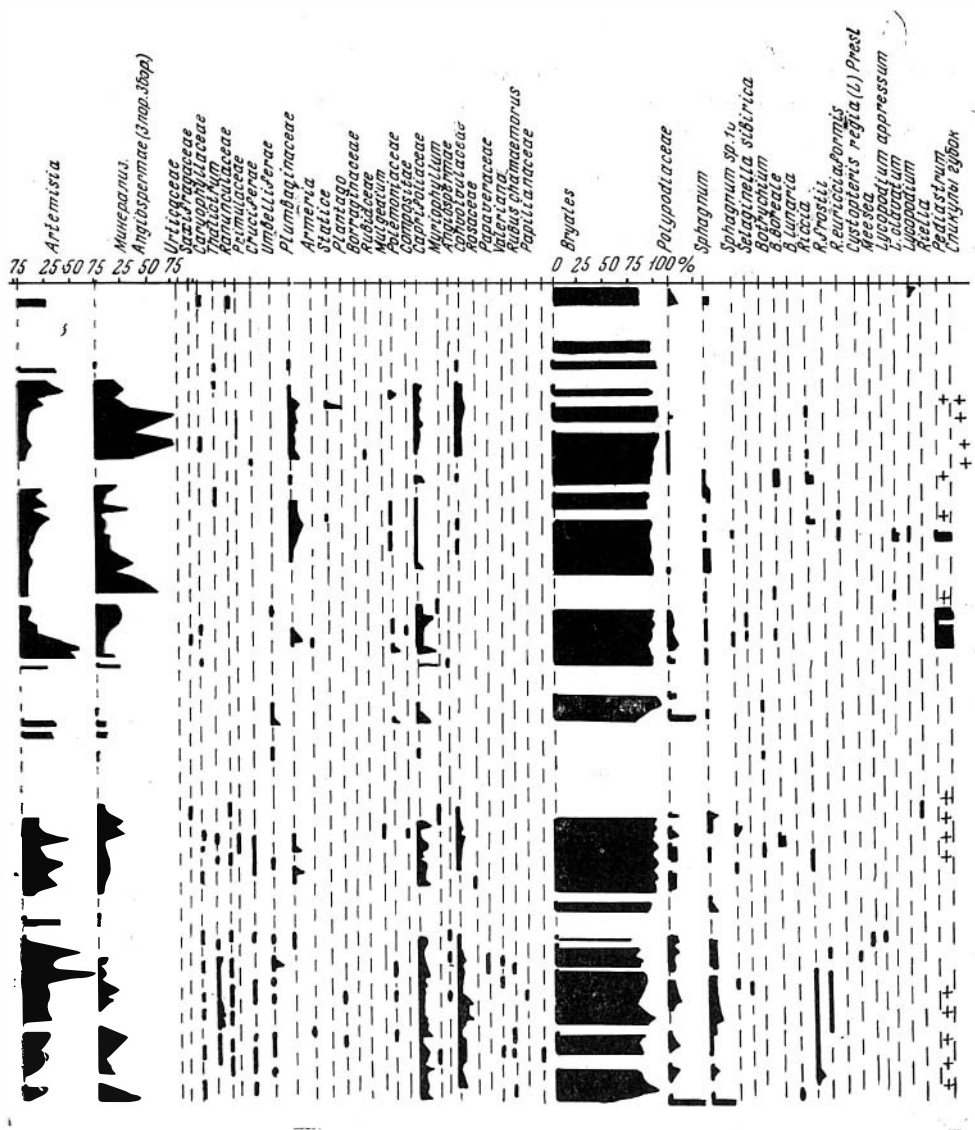
Рис. 31. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 14, расположенной у дер. Касьювка, Чулымского района

Условные обозначения см. на рис. 4

Первая фаза соответствует пескам, залегающим на глубине 56,5—65 м, которые относят к каргатской пачке кочковской свиты. Состав пыльцы показывает смешанный характер растительности лесостепного типа. Леса были преимущественно хвойные, местами березовые. Особенностью их состава является, как это отмечалось и по другим разрезам, участие в лесах, наряду с елью, сибирской сосной и кедром, пихты, тсуги, ели из секции *Omorica* и, возможно, вяза. Были сравнительно широко распространены ольха и ива.

Травянистая растительность носила мезоксерофитный характер. Флористический состав ее разнообразен (более 30 названий). В ней преобладали злаковые, маревые, полыни, а также ряд других сложноцветных. Характерно широкое распространение водных и прибрежно-водных растений.





Тот же тип растительности, в котором постепенно нарастала роль лесов и болот, существовал во время образования нижней части вышележащих глин (слой 9), что, безусловно, связано с увеличением влажности и похолоданием климата. Во время образования слоя суглинков (28—48 м) общее направление эволюции климата, по-видимому, оставалось прежним. Увеличение суровости климата вместе с увеличением влажности привело к распространению холодолюбивых: *Betula* sect. *Nanae*, *Rubus chamaemorus*, *Selaginella sibirica*, *Botrychium boreale* и др.

Некоторые изменения в этот период, возможно, имели место во время образования средней части слоя 9 (глубина 43—48 м), когда в том же общем лесостепном типе ландшафтов увеличивалась роль ели в лесах и возрастала площадь, занятая степями, при значительном участии *Betula* sect. *Nanae* и других индикаторов холодного времени: *Selaginella sibirica*

и *Botrychium boreale*. Эта особенность прослеживается по данным спорово-пыльцевого анализа во многих других разрезах в осадках, сформировавшихся во второй половине похолодания, — с более сухим климатом. Однако М. П. Гричук предполагает, что с момента увеличения сухости климата начался второй климатический ритм.

Новый этап развития растительности начался с развития степей с редкими березовыми и сосновыми лесами, а затем с преобладания ели над другими древесными породами в этих, видимо, придолинных лесах (интервал 28,0—17,0 м). Далее следовала фаза лесостепей с еловыми лесами и болотами (суглинки глубины 17,0—11,0 м). Большое количество минерализованной пыльцы типа *Artemisia* в суглинках этого периода свидетельствует либо о неблагоприятных условиях фоссилизации, либо о недоразвитии пыльцевых зерен. Следующей фазой — поlynно-злаковых степей с елью (11,0—8,0 м) — заканчивается формирование осадков федосовской свиты.

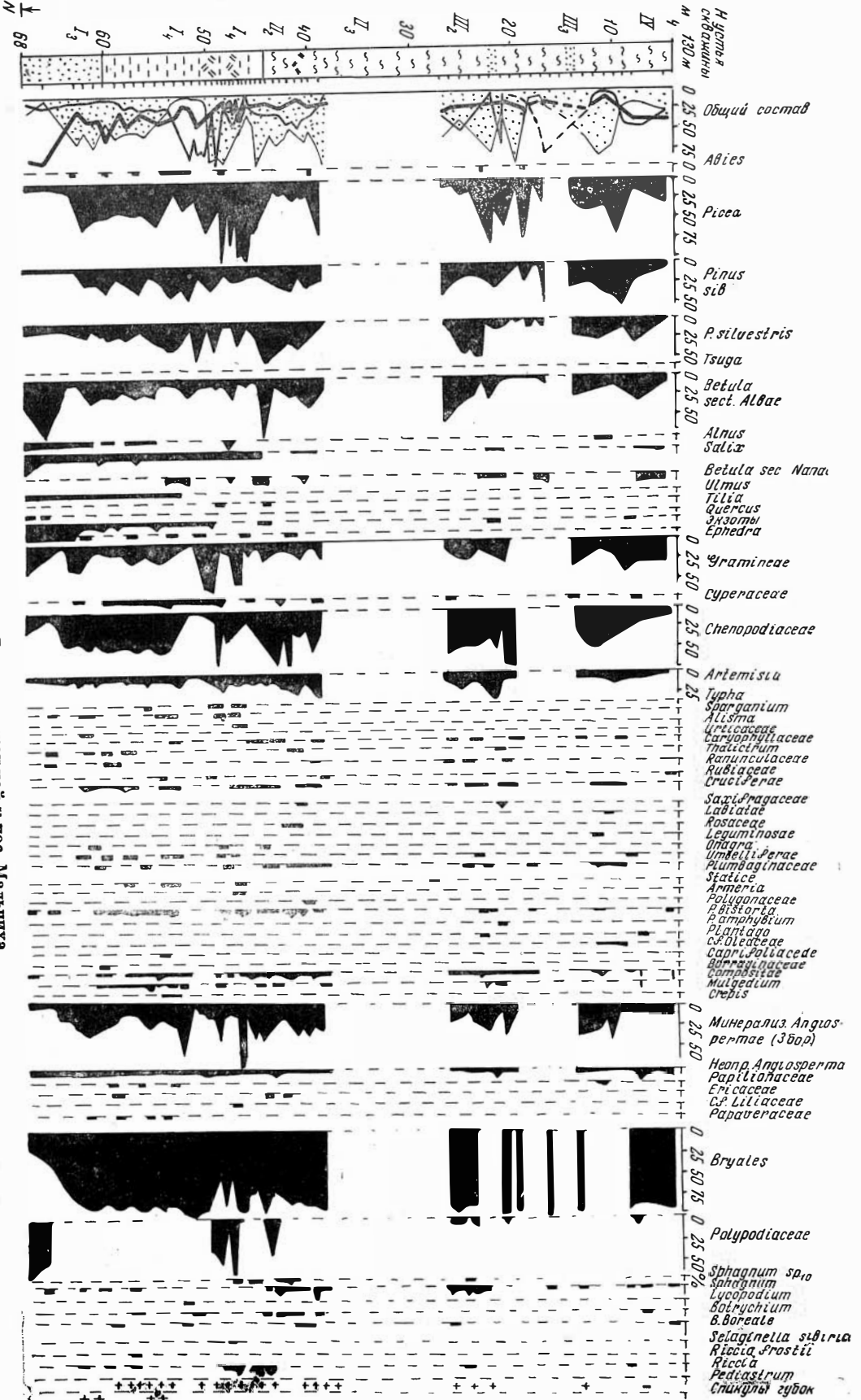
Покровные суглинки (интервал 8,0—0,3 м) накапливались во время развития сосново-березовых лесов с покровом из злаковых, маревых и поlynи, с участием папоротников сем. *Polypodiaceae*.

При сравнении отдельных фаз можно найти ряд сходных между собой, однако некоторые черты присущи только какой-то одной определенной фазе, а следовательно, одному определенному климатическому ритму. Так, например, для фазы лесостепей самого древнего ритма, который представлен почти во всех разрезах, характерен смешанный состав лесов и большое разнообразие травянистого покрова (лютиковые, зонтичные, подорожниковые, валерьяновые, маковые, розоцветные). На соответствующем участке в диаграммах кривые содержания пыльцы ели, сибирского кедра, сосны и березы показывают примерно равные их количества, но всегда присутствует пыльца пихты, тсуги, ольхи, ивы и вяза.

Следует отметить, что для этой фазы постоянны также некоторые вымершие ныне в Западной Сибири растения. Помимо отмеченных тсуги и вяза, найдена *Selaginella* cf. *Aitchisonii*, *Osmunda*. Этому времени соответствует интенсивный размыв третичных отложений и глубокий врез рек в данном районе, с чем можно связывать частые случаи переотложения пыльцы из третичных отложений. Большая расчлененность рельефа и значительное количество водоемов водоемов согласуются со сложностью состава растительности и обилием прибрежно-водных растений.

На северо-восток от места расположения рассмотренного разреза скв. 7 у пос. Мальчиха (рис. 32) была вскрыта толща четвертичных отложений мощностью более 68 м, которая в общих чертах по строению сходна с описанной выше (скв. 14). В нижней части разреза расположены песчано-гравийные и песчано-аллювиальные отложения, выше — переслаивание супесей и суглинков, в которое включены две погребенные почвы, свидетельствующие о прерывистом осадконакоплении; в верхней части разреза — серые и желто-бурые покровные суглинки. Спорово-пыльцевой анализ, который был проведен В. П. Полещук (разрез описан Т. С. Ивановой, НТГУ), показал, что палеоботаническая характеристика отложений позволяет еще раз подтвердить наметившуюся ранее последовательность в смене фаз. Отложения в нижней части разреза также соответствуют лесостепной фазе, в которой отражены те же особенности наиболее древнего климатического ритма, которые были уже отмечены. Новыми являются данные о времени, предшествовавшем лесостепной фазе в первом (наиболее древнем) ритме — фазе березовых лесов, отвечающей самой нижней части песчано-гравийных отложений, для которой также характерно широкое распространение ив в подлеске и ольшаников. Большое количество в этой части слоя пыльцы, перестроенной из третичных отложений, не позволяет сделать достаточно уверенных выводов о степени участия в лесах широколиственных пород и о характере климата.

Рис. 32. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений св. 7, расположенной у пос. Мальчиха



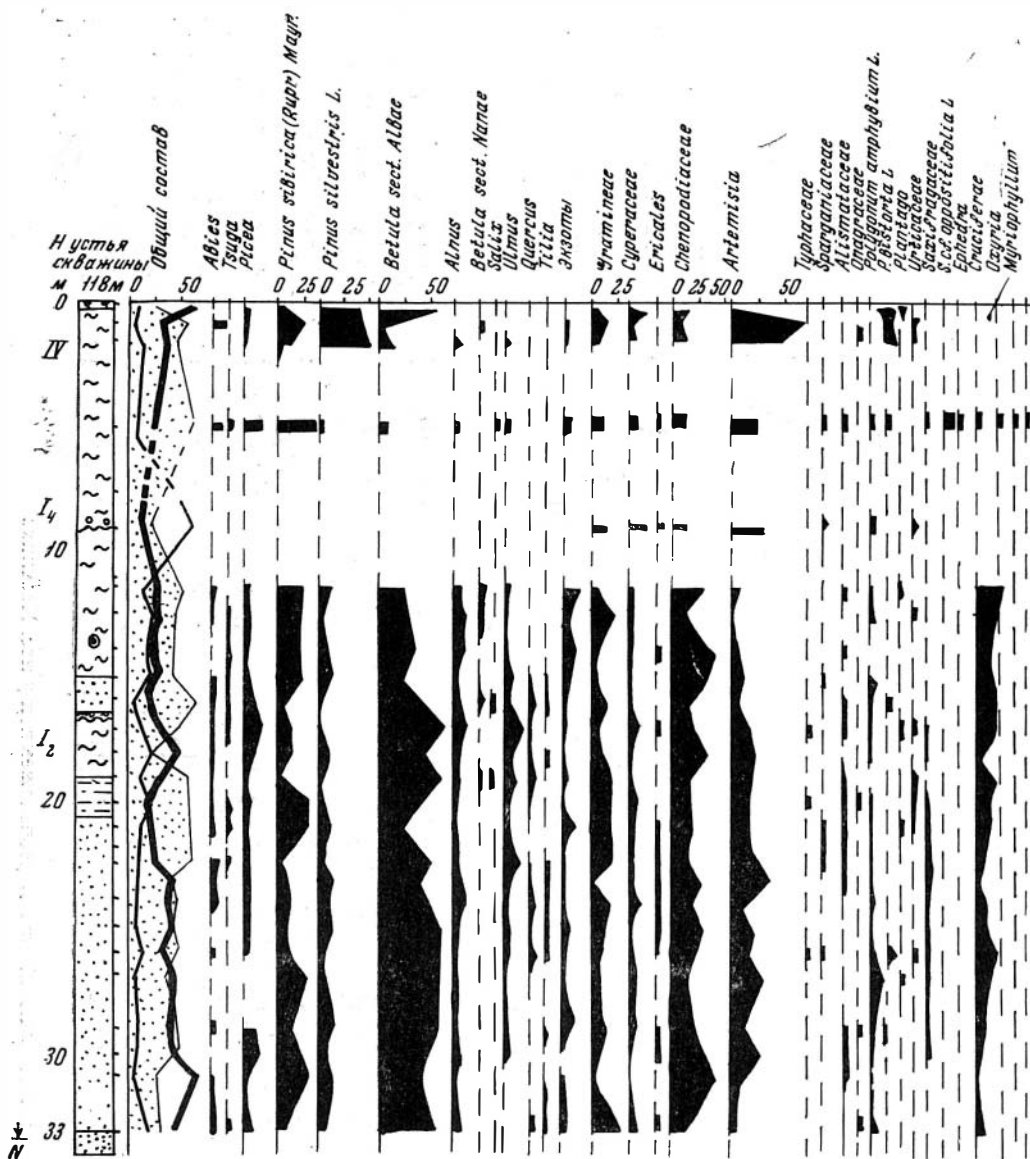


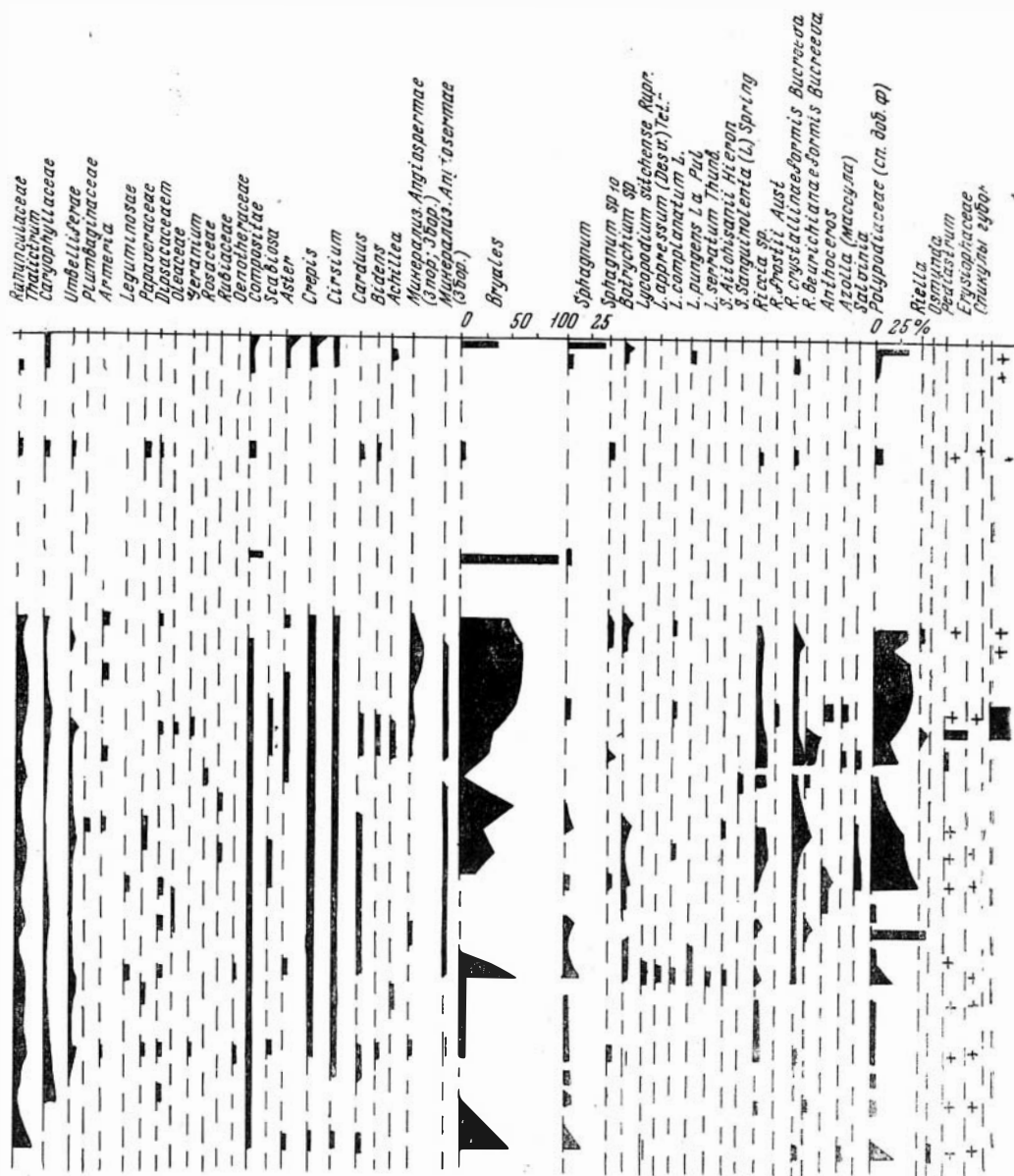
Рис. 33. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 48, расположенной в дер. Филошинки Венгеровского района

Условные обозначения см. на рис. 4

В пределах северной части Барабинской низменности были палеоботанически изучены отложения, слагающие водоразделы в районе верховьев рек Тары и Тартаса.

Один из разрезов изучен по скв. 48, пробуренной на южной окраине дер. Филошинки Венгеровского района Новосибирской области. Абсолютная отметка устья скважины 118 м. Разрез описан В. А. Богдашевым (НТГУ). Здесь представлены следующие отложения:

	Мощность, м
1. Почвенно-растительный слой . . . . .	0,0—0,5
2. Суглинки серовато-бурые . . . . .	0,5—9,0



Мощность, м

3. Горизонт перемыва, представленный суглинками с обломками коричневых и серых глин с гнездами серого, желтого, слюдяного песка и битой ракушкой . . . . . 9,0—16,0
4. Суглинки серовато-коричневые . . . . . 16,0—19,0
5. Глина зеленовато-серая, алевритовая . . . . . 19,0—20,0
6. Песок серый, мелкозернистый . . . . . 20,0—33,0

Осадки слоя 6 с размывом лежат на песках неогенового возраста. Результат спорово-пыльцевого анализа, проведенного А. И. Стрижовой, показан на спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 33).

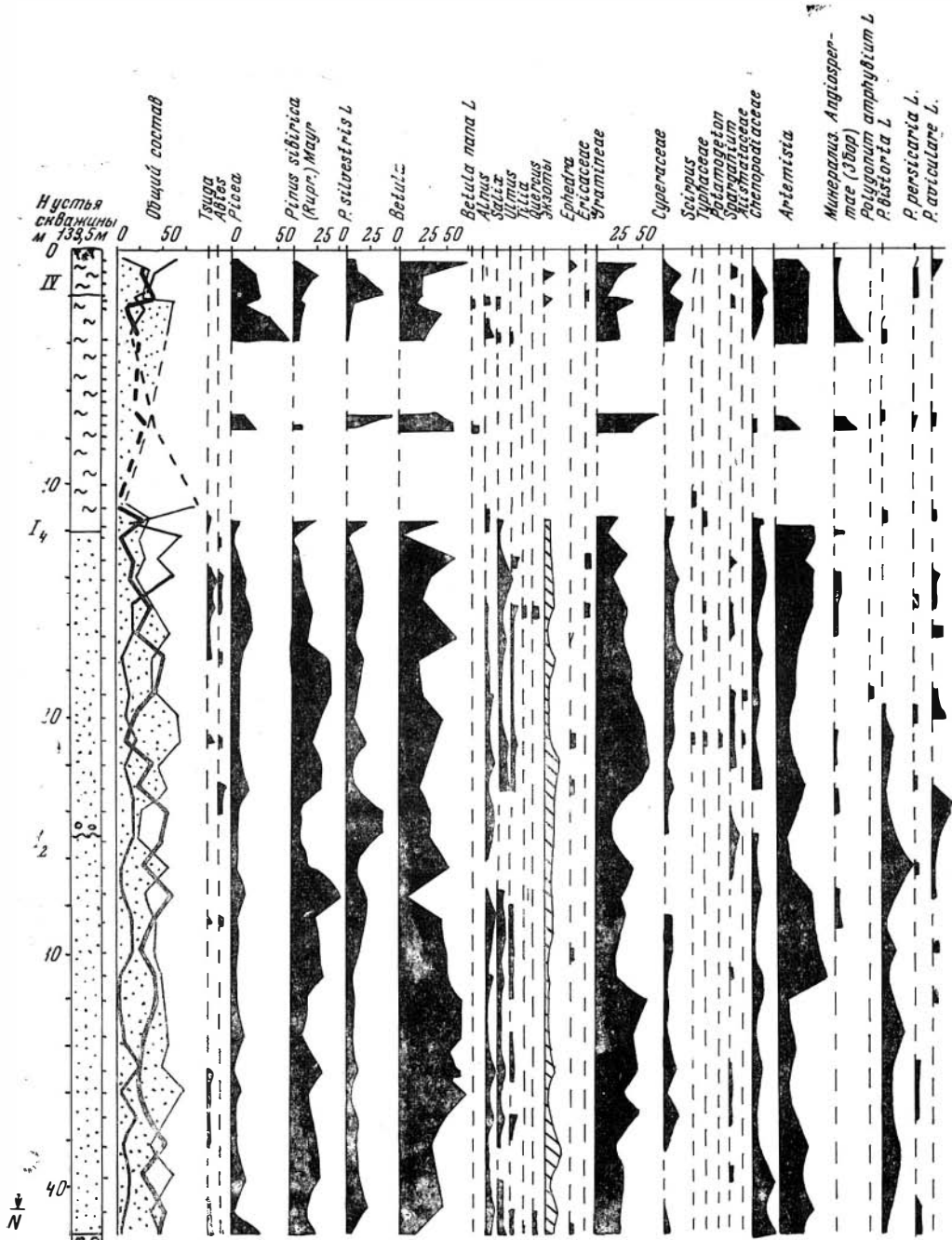
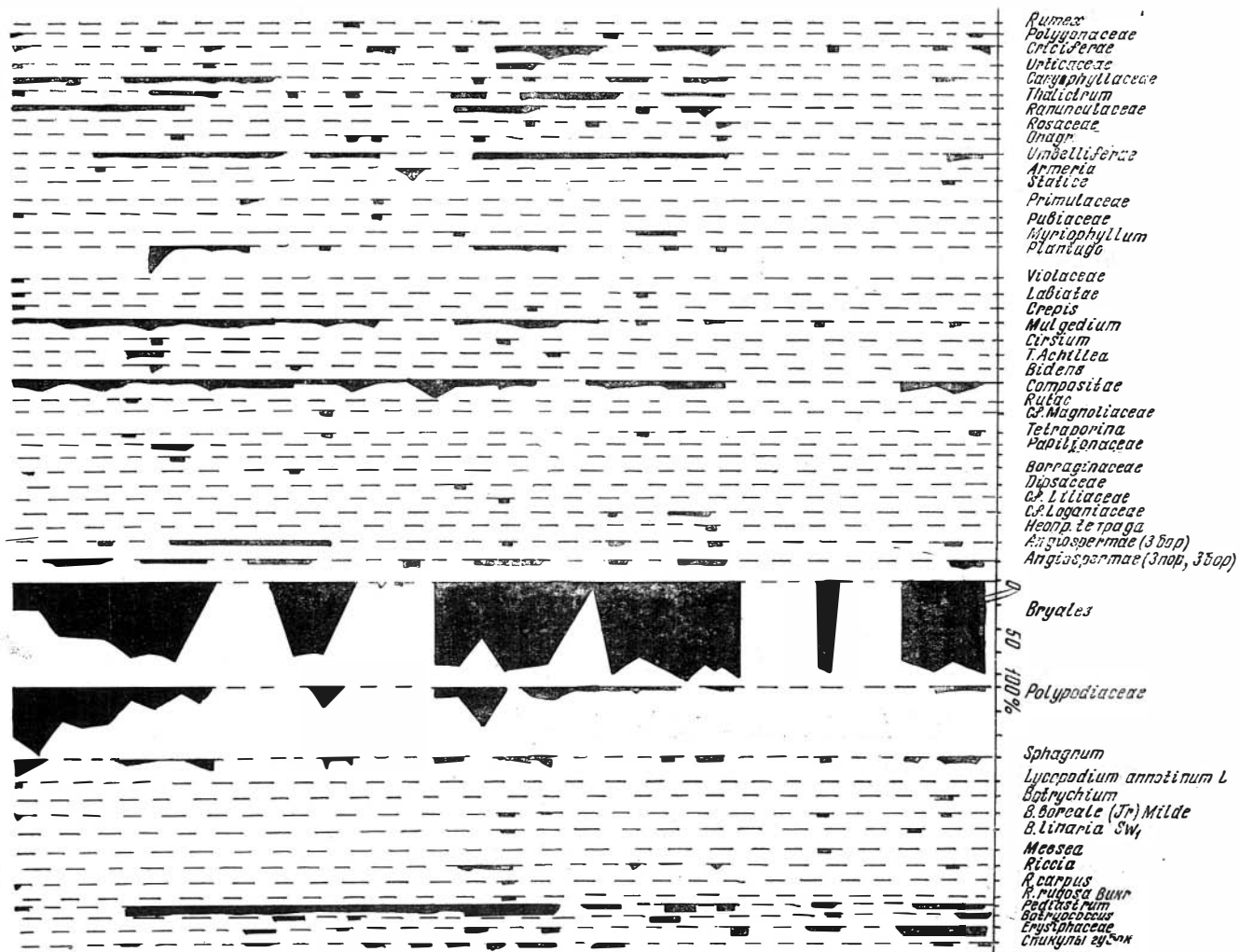


Рис. 34. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 41, расположенной юго-западнее пос. Медвеженского Северного района  
Условные обозначения см. на рис. 4



На диаграмме видно, что мощный слой песков в нижней части разреза образовался при распространении растительности, сходной с описанной первого ритма в Пихтовском районе. Растительность была представлена сначала преимущественно березовыми лесами со злаково-разнотравными степными участками (30—33 м), затем лесостепями с лесом такого же состава (30—21 м).

Вышележащие отложения (12—19 м) по составу спектров несколько отличаются: увеличение количества спор мхов и появление пыльцы кустарниковой березы свидетельствуют о дальнейшем постепенном нарастании влажности климата и похолодании.

Верхняя часть суглинков (глубина 5—9 м) недостаточно палеоботанически охарактеризована. После длительного перерыва, что согласуется с геологическими данными, в фазу лесостепной растительности с преимущественным распространением сосновых и березовых лесов и полынно-разнотравных степей отлагались покровные суглинки в интервале 5,0—0,5 м.

Далее на восток расположен сходный по строению и по спорово-пыльцевым данным разрез четвертичных отложений близ пос. Медвежинский, изученный В. П. Полещук по скв. 41 (рис. 34). Сходство спорово-пыльцевых диаграмм нижней части разрезов настолько велико, что однообразие песков не вызывает сомнения, хотя у пос. Медвежинский пески и имеют значительно большую мощность. Суглинки в верхней части разрезов образовались также, по-видимому, после длительного перерыва в осадконакоплении. Как видно на диаграмме, их образованию сопутствовало изменение растительности от степной с редкими еловыми лесами к лесостепной со смешанными, а позднее преимущественно березовыми лесами. Общий ход изменения растительности сходен с такими же изменениями, намеченными для последнего (4-го) ритма по разрезам у пос. Мальчиха, дер. Каськовка, пос. Третьяково, с. Алексеевка, дер. Филюшинки др.

У северной границы Барабы были изучены разрезы четвертичных отложений, слагающих водораздел рек Бакчара и Иксы. Этот район расположен в пределах южной части лесной зоны. Один из разрезов был вскрыт скважиной 9-к (дер. Чумакеевка), абсолютная отметка устья которой составляет 109,5 м. Разрез описан А. А. Бабиным (Томская ГГЭ, НТГУ), анализ проведен Е. В. Юдиной. Здесь обнажены:

	Мощность, м
1. Суглинки бурые, плотные, в кровле почвенно-растительный слой мощностью 0,5 м . . . . .	0,0—7,5
2. Глина темно-сизая, иловая, вязкая . . . . .	7,5—10,0
3. Глина плотная, сизая, с известковистыми включениями, с растительной сечкой . . . . .	10,0—30,0
4. Глины плотные, жирные, с включениями светло-серого, слюдястого алевролита, карбонатные . . . . .	30,0—37,3
5. Пески зеленовато-серые, мелкозернистые, слюдястые, с растительными остатками, с горизонтом галечников в основании . . . . .	37,2—43,8

Ниже горизонта галечников залегают мелкозернистые кварцевые слюдястые пески серого цвета. Состав пыльцы в них резко отличается большим количеством видов и родов, вымерших в Сибири в конце третичного периода (более 54%), в том числе — болотного кипариса, *Carya*, *Nyssa*. Состав пыльцы и спор позволяет отнести эти отложения к олигоценовому времени. По составу спорово-пыльцевых спектров за время формирования четвертичных водораздельных отложений в этом районе (рис. 35) можно восстановить несколько фаз развития растительности.

Во время образования песков (глубина 37,5—43,8 м), которые отне-



сены к каргатской пачке, здесь была преимущественно лесная растительность: березовые леса с зеленомошным и папоротниковым покровом и разнотравьем, сравнительно богатыми видами. Растительность постепенно изменялась и верхние слои каргатской пачки формировались уже, по-видимому, в условиях лесостепной зоны с березовыми колками. Далее, во время образования нижней части глин (31—37 м), продолжала существовать лесостепная растительность, но состав лесов изменился. Значительно увеличилась роль хвойных, особенно ели; возросла роль мохового покрова, а также осоковых и злаковых. Появились кустарничковая березка, *Lycopodium appressum*, *Selaginella sibirica*. По этому разрезу, как и по рассмотренным выше, восстанавливается изменение типа растительности от ксерофильной к влаголюбивой, свидетельствующее о похолодании. По диаграмме легко заметить те же черты, отражающие особенности растительности более древнего (первого) ритма, которые были неоднократно выявлены.

На глубине 30 м можно наметить резкую смену состава пыльцы. По соотношению групп пыльцы и спор растительный покров можно считать также лесостепным, однако остепенность была значительно большей по сравнению с лесостепной фазой предшествующего ритма. Это хорошо видно по преобладанию в группе травянистых пыльцы маревых и полыней, а также по сравнительно большому количеству пыльцы хвойника — *Ephedra*, растений, присущих современной зоне сухих степей. Особенностью лесостепей того времени было распространение, видимо, в придолинных районах, еловых лесов и сфагновых болот, не свойственных современным лесостепным ландшафтам. Состав лесов постепенно изменялся за счет их осветления, уменьшения роли темнохвойных пород. Верхняя часть глин (глубина 7,5—14 м) соответствует времени распространения зеленомошных болот и преимущественному распространению лугово-разнотравного покрова. В древесном составе преобладала береза, наряду с которой была распространена кустарничковая березка. Количество пыльцы последней, судя по составу спектров, сопоставимо с долей ее участия в лесотундровых формациях Западной Сибири. К концу фазы отмечено некоторое изменение растительности, связанное, возможно, с увеличением континентальности климата и засолением почв. Возросла роль травянистых растений за счет увеличения количества маревых. В это время можно предполагать преобладание лугово-солончакового травянистого покрова. Вышележащие суглинки (0,5—7,0 м) образовались в условиях более влажного климата.

По спорово-пыльцевым данным серия рассмотренных разрезов делится на два типа: 1) разрезы, в которых отражена история развития растительности на протяжении всех ее четырех или неполных четырех ритмов (например, разрезы у с. Алексеевка, дер. Каськовка, пос. Третьяково, с. Пихтовка и др.); 2) разрезы, в которых история отражена не полностью — только два или неполных два ритма (пос. Медвеженский, дер. Филошинки). Разрезы первого типа вскрывают водоразделы несколько более высокого уровня, имеющего абсолютные отметки 145—200 м, тогда как разрезы второго типа приурочены к более низким водоразделам с отметками 105—135 м. Однако эти различия не так велики, чтобы можно было их использовать для разделения водораздельных участков на разные по уровню и времени формирования поверхности.

Нижние части разрезов того и другого типов имеют большое сходство как по данным спорово-пыльцевого анализа, так и по строению отложений. Данные спорово-пыльцевого анализа показывают, что хотя нет строгой синхронности в начале и конце формирования песчаных отложений, выделенных в силу морфологического и стратиграфического сходства в каргатскую пачку, в общем они относятся к одним и тем же фазам истории развития растительности. При этом только сопоставление диаграмм и

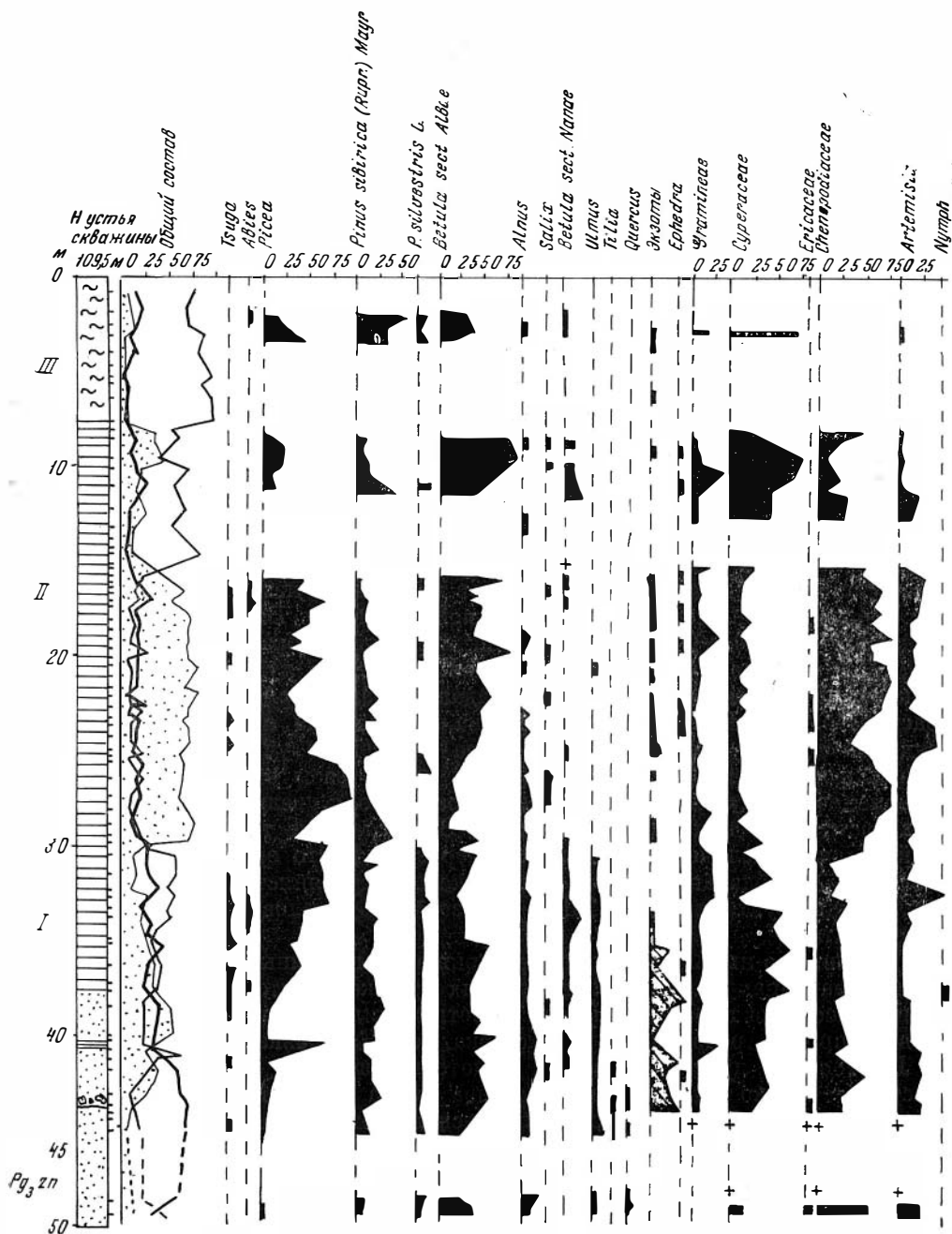
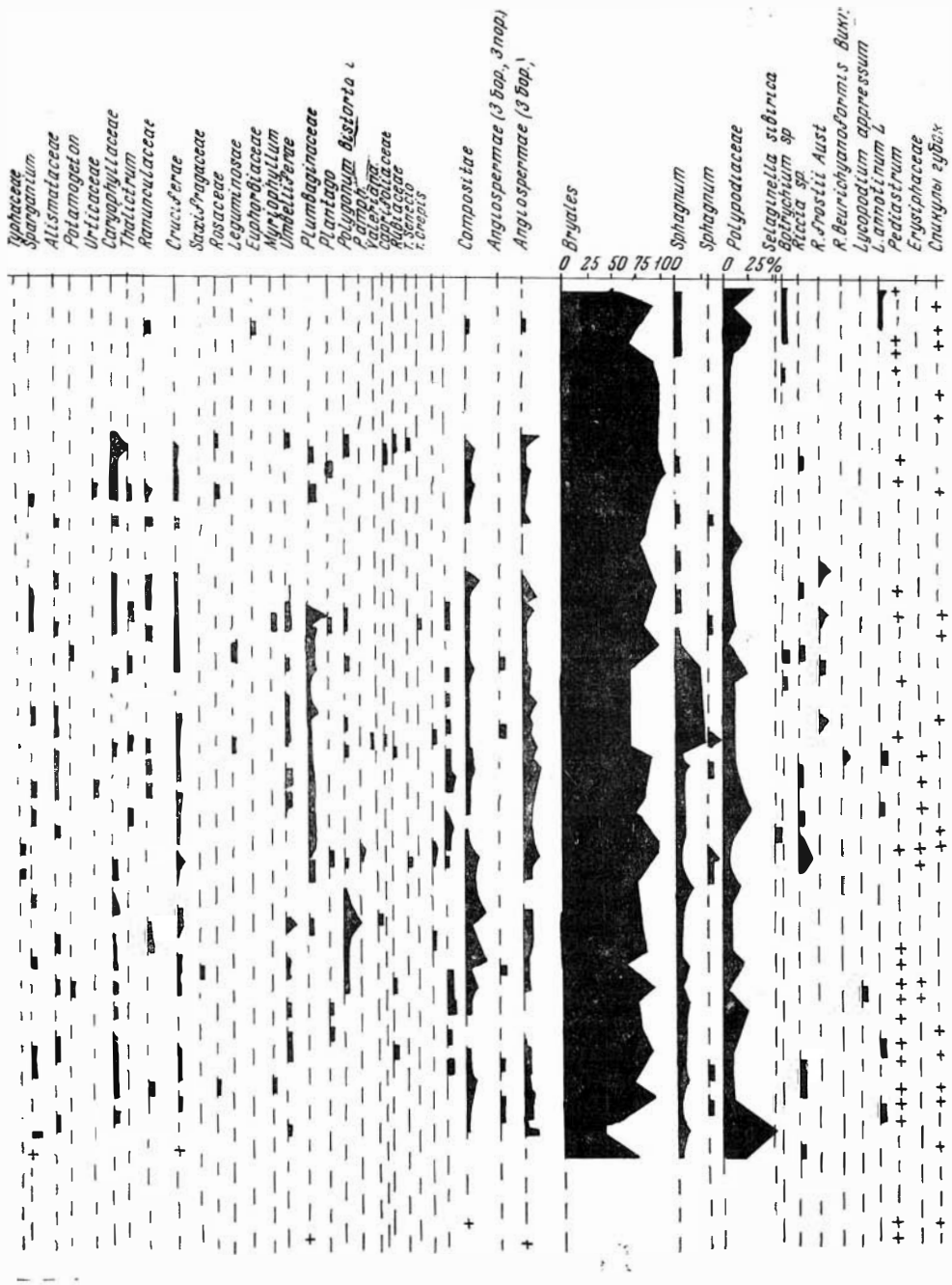


Рис. 35. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 9-к, расположенной у дер. Чумакеевка (близ с. Поротниково) Бакcharского района  
 Условные обозначения см. на рис. 4



разрезов дает возможность установить последовательность растительных фаз и временные соотношения песчаных слоев.

В целом отложениям, отнесенным к каргатской пачке кочковской свиты, соответствуют несколько последовательных фаз: 1 — березовые леса с ольхой; 2 — степи или лесостепи с преимущественно темнохвойными лесами и видами, свидетельствующими о большей, по сравнению с современной, суровости климата; 3 — лесостепи с березовыми (смешанными на севере) лесами, лугово-разнотравными открытыми пространствами; 4 — лесостепи или леса с болотами и преимущественно еловые леса.

Возможно, что первая фаза характеризует отложения неогена, так как она рисует растительность березово-ольховых лесов с примесью широколиственных пород и большим количеством папоротников сем. *Polypodiaceae*. В некоторых районах (пос. Мальчиха, дер. Каськовка) во вторую фазу отложения приобрели преимущественно супесчано-суглинистый состав. Третья фаза растительности в основном отвечает песчаным отложениям (с. Алексеевка, пос. Третьяково, пос. Верх-Каргат, пос. Мальчиха, дер. Филошинки, пос. Медвеженский).

Глинистым, преимущественно озерным и пойменным, отложениям, чаще перекрывающим в Барабе песчаные отложения и относимым к убинской пачке кочковской свиты, соответствуют максимально две фазы развития растительности, продолжающие первый ритм: 1 — болота и еловые леса; 2 — болотостепь и заболоченная лесостепь с карликовой березкой (с. Пихтовка, пос. Мальчиха, дер. Каськовка, с. Алексеевка, пос. Верх-Каргат и др.). Как показывает описание разрезов, эти глинистые отложения часто оказываются размывтыми в верхней части и нередко включают горизонты погребенной почвы или же постепенно переходят в суглинистые и глинистые отложения, которые относят к федосовской свите. В случае геологического изучения разрезов по скважинам граница между отложениями двух разных свит проводится часто условно. Так, например, в разрезе у дер. Чумакеевка (скв. 9-к) на глубине 30 и 14 м от устья скважины, резкая смена состава пыльцы и спор свидетельствует о перерыве в накоплении осадков, в то время как при описании разрезов следы перерыва не были обнаружены.

Более сложной оказалась история развития растительности во время образования преимущественно суглинистых и супесчаных отложений, слагающих верхнюю или среднюю часть водоразделов. В некоторых разрезах она соответствует трем климатическим ритмам, в других (более низкие водоразделы) — одному или неполным двум. Разрезы, расположенные в восточной Барабе, чаще всего характеризуются наличием двух климатических ритмов (второго и третьего) с двумя фазами растительности в каждом. Растительность этого времени в целом отвечает дальнейшему усилению континентальности климата. Каждый ритм начинается фазой степей с сосново-березовыми лесами и заканчивается фазой степей с еловыми лесами. При этом для второго ритма характерно участие в составе еловых лесов видов ели, принадлежащих к двум секциям — *Omorica* и *Euricea*, а в лесах третьего ритма отмечена ель только секции *Euricea*, а также сибирский кедр и карликовая березка. Своеобразное сочетание лесных ландшафтов с еловыми лесами, как отмечалось выше, следует связывать, по-видимому, с особенностями перигляциальных эпох прошлого. Следует отметить, что в то время, когда в южной Барабе были развиты степи с еловыми лесами, в северной Барабе господствовали еловые леса и болота. Фаза растительности, представленная степями с сосново-березовыми лесами, отвечает климату, близкому к современному.

Четвертый ритм, с которым связаны преимущественно суглинистые покровные отложения на водоразделах, восстанавливается по разрезам у с. Алексеевки, дер. Каськовки, с. Пихтовки, у поселков Верх-Каргат, Маль-

чиха и др. В основном он представлен одной фазой растительности — лесостепями с березовыми и сосновыми лесами.

По мнению М. П. Гричук, началу второго и третьего ритмов соответствует фаза степей с еловыми лесами. Исходя из сказанного, по разрезу, расположенному на северо-восточной границе Барабы, где озерные отложения соответствующие второму ритму, наложены на более древние, восстанавливаются две фазы, относящиеся к этому ритму: 1 — степи с редкими, преимущественно еловыми лесами и 2 — степи с березовыми редколесьями, кустарниковой березой и болотами. Соответственно третий ритм восстанавливается по разрезам дер. Каськовки, с. Пихтовки, пос. Мальчиха, где он характеризуется тремя фазами: 1 — степи с произраставшими местами еловыми лесами; 2 — лесостепи с березовыми и сосновыми лесами; 3 — лесостепи и еловые леса с болотами и кустарниковой березой. Четвертый ритм представлен двумя фазами: 1 — степи (или лесостепи) с еловыми лесами (местами); 2 — лесостепи со смешанными хвойными и березовыми лесами, которые постепенно становились господствующими в составе лесов.

В результате сопоставления данных по северной и южной частям Барабы намечаются некоторые зональные черты. Например, в периоды ксерофитизации растительности большая степистость восстанавливается по разрезам, расположенным южнее, а в периоды максимально влажные большая облесенность была свойственна северной части района. Наиболее наглядно это проиллюстрировано на картосхемах, так же как и некоторые черты различия истории развития растительности в западных и восточных районах Барабы.

В связи со сравнительно малой расчлененностью рельефа Барабы четвертичные отложения в долинах современных рек имеют небольшую мощность. Разрезы их изучены только в восточной части Барабы, в долине р. Оби.

Близ Новосибирска, в 3 км к северо-востоку от с. Алексеевка, был изучен разрез третьей надпойменной террасы р. Оби высотой 25—30 м, вскрытой скв. 19 (НТГУ). Абсолютная отметка устья скважины 125,7 м. По данным бурения разрез представлен следующими слоями:

	Мощность, м
1. Суглинок . . . . .	0,0—13,7
2. Глина . . . . .	13,7—15,6
3. Алеврит . . . . .	15,6—18,1
4. Глина . . . . .	18,1—22,2
5. Алеврит . . . . .	22,2—25,6
6. Глина . . . . .	25,6—27,1
7. Алеврит . . . . .	27,1—32,0

Палеоботанические данные по нижней части разреза (13,7—32,0 м) были получены Е. В. Юдиной (рис. 36).

Все отложения образовались за сравнительно короткий отрезок времени, в течение которого растительный покров не претерпел существенных изменений и был сходным с современным в лесостепях Западной Сибири. По диаграмме можно заметить лишь небольшие изменения, которые свидетельствуют о небольшом увеличении роли березовых лесов и степистости. Максимум пыльцы древесных растений устанавливается только по данным одного образца в нижней части разреза, поэтому лишь предположительно можно говорить о большем распространении лесов во время образования алеврита на глубине 30 м. Травянистый покров носил характер лугово-степного. В отличие от современной растительности в лесостепной зоне в хвойных (по-видимому, долинных) лесах ель была

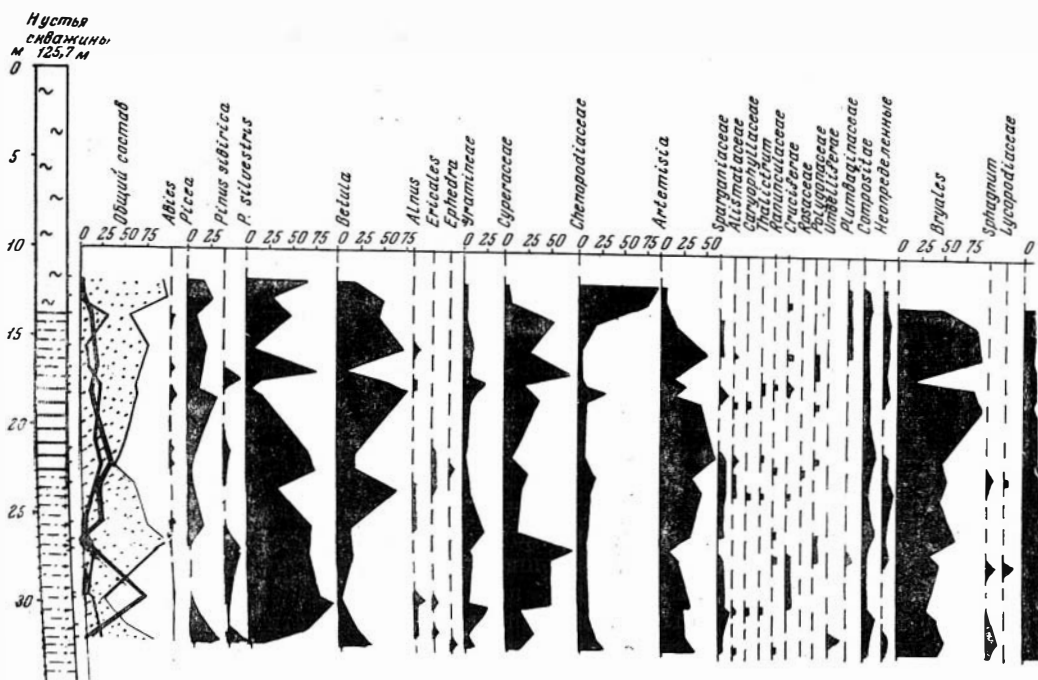


Рис. 36. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 19 (III надпойменная терраса Оби у с. Алексеевки)

Условные обозначения см. на рис. 4

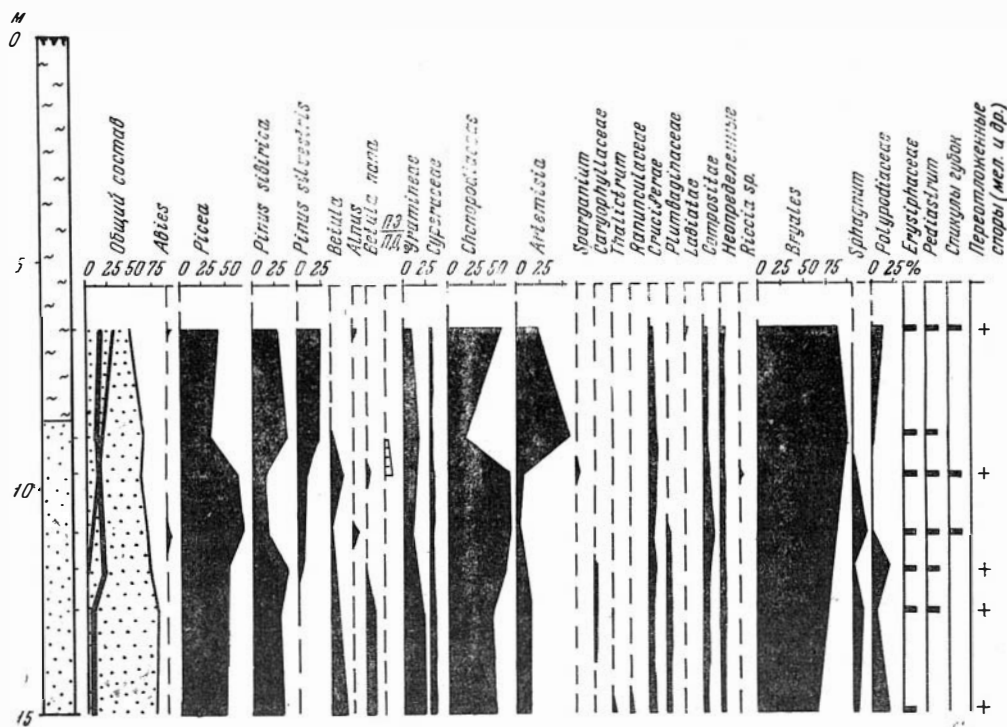


Рис. 37. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 89, расположенной у с. Толмачево (II надпойменная терраса Оби)

Условные обозначения см. на рис. 4

более распространенной породой. Эта же терраса изучена Г. Ф. Букреевой в 1964 г. у с. Красный яр (правый берег р. Оби, ниже г. Новосибирска). Здесь аллювий террасы лежит на среднечетвертичных отложениях, образующих ее цоколь. Из цоколя террасы — слоя диагональнослоистых песков — были изучены кости крупных млекопитающих — *Bison priscus longicornis* W. Grom., *Bison priscus deminutus* W. Grom., *Cervus (Megaloceros) giganteus giganteus* Blum., *Equus caballus fossilis* L., *Mammuthus primigenius* (Blum.) раннего типа, позволяющие отнести вмещающие их отложения к среднечетвертичным. Данные спорово-пыльцевого анализа, которые были ранее опубликованы, показывают, что суглинки, залегающие у уреза воды, образовались в условиях распространения еловых лесов с карликовой березкой. Затем, во время образования песков с гравием, наступила фаза лесостепей с березовыми и сосновыми лесами, а также с карликовой березкой. Вышележащий слой суглинка формировался во время господства лесостепей, а затем степей с елью. Далее (слой песков) существовала растительность, сходная с современной, — лесостепи с разнотравными степями и сосновыми и березовыми лесами. За фазой лесостепей следовало распространение еловых лесов и болот. Еловые леса постепенно разреживались; распространялись степи (в основном засоленные), о чем свидетельствует преобладание пыльцы маревых и кустарниковые виды берез. Изменения растительности, которые восстанавливаются по нижней части разреза, сходны с изменениями, намеченными для второго ритма. Следовательно, эти отложения могут быть сопоставлены с осадками фэдосовской свиты, изученными в разрезах водораздела, в его средней части. Отложения (в цоколе), соответствующие второму ритму, представлены здесь преимущественно грубозернистыми породами, которые накапливались без существенных перерывов.

Отложения, которые относят к собственно аллювию III надпойменной террасы, представлены преимущественно песчаными осадками (глубина 13,7 м и выше). Пыльцы в верхней части аллювия террасы найдено очень мало. Нижняя часть аллювия образовалась в условиях лесостепей с березовыми колками и карликовой березкой. Травянистый покров был представлен злаковыми и марево-полынными группировками. В отложениях того же времени были найдены (глубина 11 м) *Selaginella selaginoides* и арктические виды плаунов — *Lycopodium appressum*, *L. alpinum*, свидетельствующие об увлажнении климата и похолодании.

Спорово-пыльцевые данные показывают, что аллювий третьей надпойменной террасы р. Оби образовался на протяжении одного климатического ритма.

Вторая надпойменная терраса р. Оби, высотой 15—20 м, сложена преимущественно песчаными отложениями. Ее осадки охарактеризованы остатками млекопитающих верхнепалеолитического комплекса — *Mammuthus primigenius* (Blum.), *Coelodonta antiquitatis* (Blum.), *Cervus* sp., *Bison* sp., время обитания которых связывается с поздним плейстоценом (зырянский горизонт? Мартынов, 1965). Разрез второй террасы у с. Толмачево был изучен по скважине ручного бурения 89.

Описание разреза проведено геологом Е. К. Вериге (НТГУ), спорово-пыльцевое исследование — Г. Ф. Букреевой. Здесь выделены:

	Мощность, м
1. Суглинок голубовато-серый . . . . .	0,0—7,5
2. Песок серый, карбонатный . . . . .	7,5—15,0

Как показывают данные спорово-пыльцевого анализа (рис. 37), песчаные отложения и нижняя часть суглинков образовались при господстве степей и еловых лесов. Изменение состава пыльцы показывает, что в эту степную фазу происходило уменьшение роли маревых за счет возрастания значения полыней. Присутствовавшая вначале в составе растительности

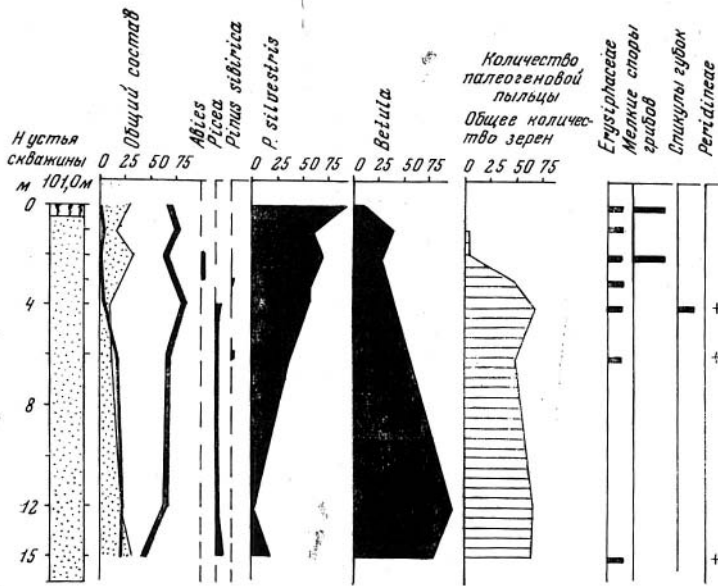


Рис. 38. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений скв. 51, расположенной в 100 км от с. Юрт-Ора (I надпойменная терраса Оби)

Условные обозначения см. на рис. 4

кустарничковая березка постепенно исчезла. Такой ход эволюции растительности сходен с изменениями, которые восстанавливаются для второй половины каждого климатического ритма. Он отражает похолодание климата. Верхняя часть террасы не охарактеризована данными спорово-пыльцевого анализа.

Отложения первой надпойменной террасы высотой 10—15 м были исследованы по разрезу скв. 51, пробуренной на левом берегу Оби, в 100 км на северо-запад от с. Юрт-Ора, Новосибирской области. Абсолютная отметка устья скважины 101 м. Разрез, по материалам Е. К. Вериги (НТГУ), представлен следующими слоями:

	Мощность, м
1. Почвенно-растительный слой . . . . .	0,0—0,5
2. Песок серый, с буроватым оттенком . . . . .	0,5—10,0
3. Песок буровато-серый, кварц-полевошпатовый, с галькой из кварца	10,0—14,7

Разрез палеоботанически изучен Г. Ф. Букреевой. Спорово-пыльцевые данные, полученные из песков с глубины 1,0—14,0 м (рис. 38), свидетельствуют о том, что первая надпойменная терраса сформировалась в период развития березовых и сосново-березовых лесов с разнотравными группировками (среди трав преобладали сложноцветные). Состав растительности был близок к современному, но облесённость района была большей. Большое количество пыльцы, характерной для палеогена и явно переотложенной, свидетельствует об интенсивном размыве третичных отложений в пределах долины, что несколько затрудняет реконструкцию растительности. Несомненно, однако, что пески, залегающие на глубине 0—14 м, образовались за время, в течение которого существенных изменений в растительности не произошло, а климат оставался сходным с современным. В осадках этой террасы найдены кости *Mammuthus primigenius* (Blum.), *Coelodonta antiquitatis* (Blum.), быка, оленя, отнесенные к верхнепалеолитическому фаунистическому комплексу.



Наиболее молодые отложения представлены преимущественно аллювием пойменных террас и болотными осадками (рямы). Методом спорово-пыльцевого анализа было исследовано два разреза пойменных отложений. Первый разрез — у пос. Кудрон изучен Г. Ф. Букреевой по скважине, заложенной на левобережном пойменном массиве в заболоченной старице Оби (на северо-западной окраине Кудряшовского бора). Описание проведено Е. К. Вериго (НТГУ). Скважиной вскрыты:

	Мощность, м
1. Почвенно-растительный слой (кочкарник) . . . . .	0,0—0,3
2. Торф . . . . .	0,3—5,3
3. Суглинок бурый, с обилем растительного детрита . . . . .	5,3—6,3

Судя по спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 39), отложения, залегающие на глубине 5,2—5,9 м, сформировались во время существования лесостепей и преобладания березовых лесов с богатым по видовому составу разнотравьем и осоковыми на болотах; в лесах были широко распространены папоротники и зеленые мхи.

Отложения на глубине 0—5 м образовались в лесных условиях; леса были в основном хвойными (ель, сосна, сибирский кедр). Со временем появления темнохвойных пород связано распространение сфагновых болот. Эти изменения были вызваны увеличением влажности климата.

Более полно история развития растительности голоцена представлена по материалам разреза, изученного Г. Ф. Букреевой близ с. Мочище, где в пойме обнажаются:

	Мощность, м
1. Почвенно-растительный слой, супесчаный . . . . .	0,0—0,1
2. Песок тонкозернистый, пылеватый, с пloyчато-волнистой слоистостью	0,1—1,3
3. Суглинок бурый, сверху гумусированный, с корнями растений, внизу с линзами песка неправильной формы . . . . .	1,3—2,9
4. Тонкое переслаивание суглинков, песков и супесей . . . . .	2,9—4,1
5. Песок серый, разнотонный, с гравием и галькой и крупными обломками древесины . . . . .	4,1—4,5

Описание разреза и отбор образцов было проведено совместно с В. А. Зубаковым.

Данные спорово-пыльцевого исследования по этому разрезу показаны на диаграмме (рис. 40), по которой можно наметить три фазы. Спорово-пыльцевые спектры из нижней части разреза относятся к лесостепному типу растительности, а из верхней части разреза — к лесному. Нижняя часть отложений сформировалась в период развития лесостепей, березовых и сосновых лесов, средняя — при господстве в лесостепях березовых лесов (максимум пыльцы березы на диаграмме до 91%). Верхняя часть отложений образовалась в условиях преобладания сосновых лесов, вытеснявших лесостепи.

Диаграмма, характеризующая эти отложения, хорошо сопоставляется с диаграммами, приведенными М. И. Нейштадтом (1957) для позднеголоценовых отложений лесостепного района Западно-Сибирской низменности, а также с данными по голоценовым отложениям Томского Приобья и Васюганья. Общим является распространение березово-сосновой лесостепи в начале позднего голоцена, более широкое распространение березовых лесов в его середине и преобладание хвойных лесов — в конце. Поскольку абсолютный возраст осадков позднего голоцена, по М. И. Нейштадту, исчисляется 0—2500 лет, формирование изученных нами отложений началось примерно 2500 лет тому назад или несколько

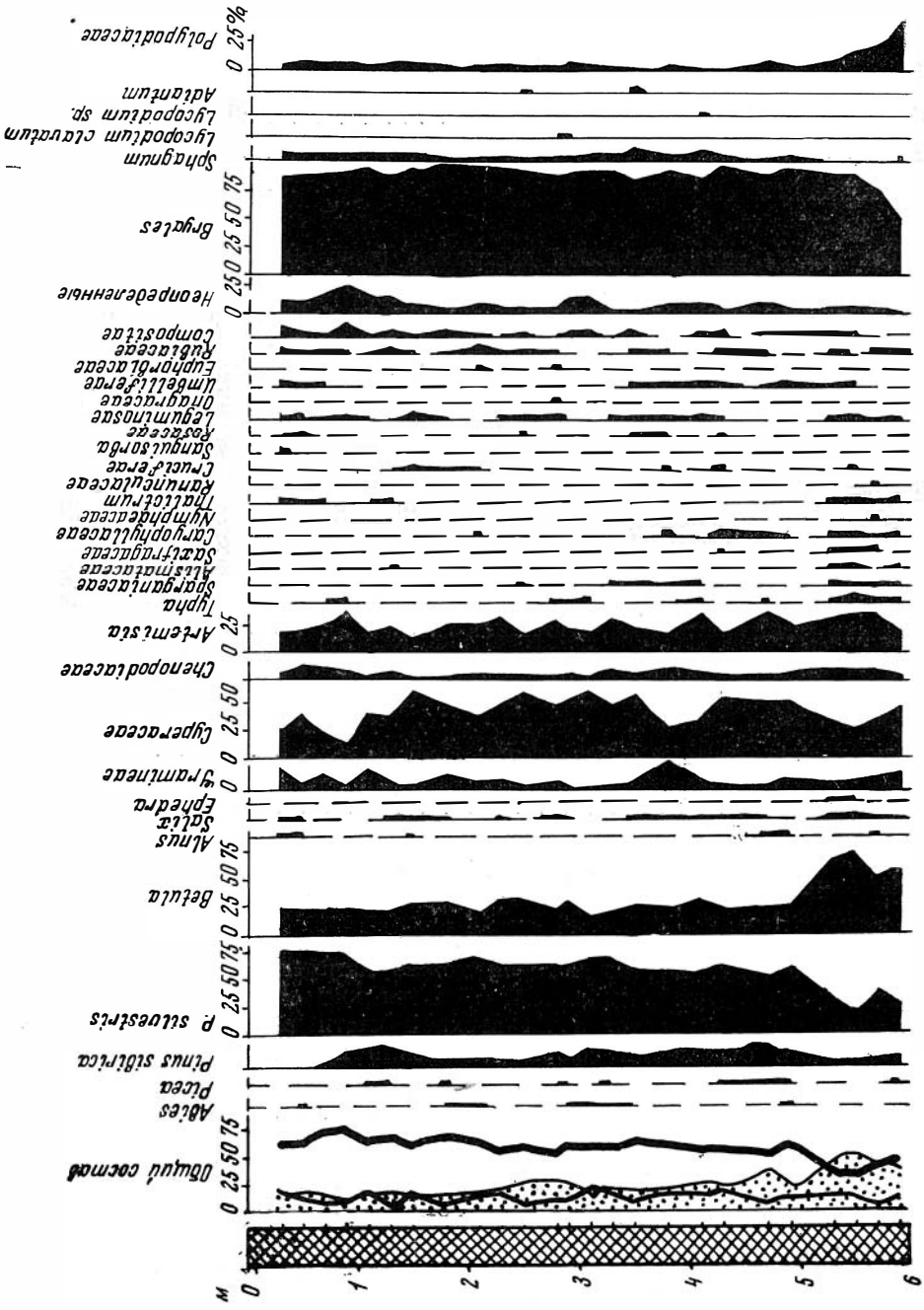


Рис. 39. Спорно-пыльцевая диаграмма пойменных отложений р. Оби (Кудряшовский бор)  
Условные обозначения см. на рис. 4

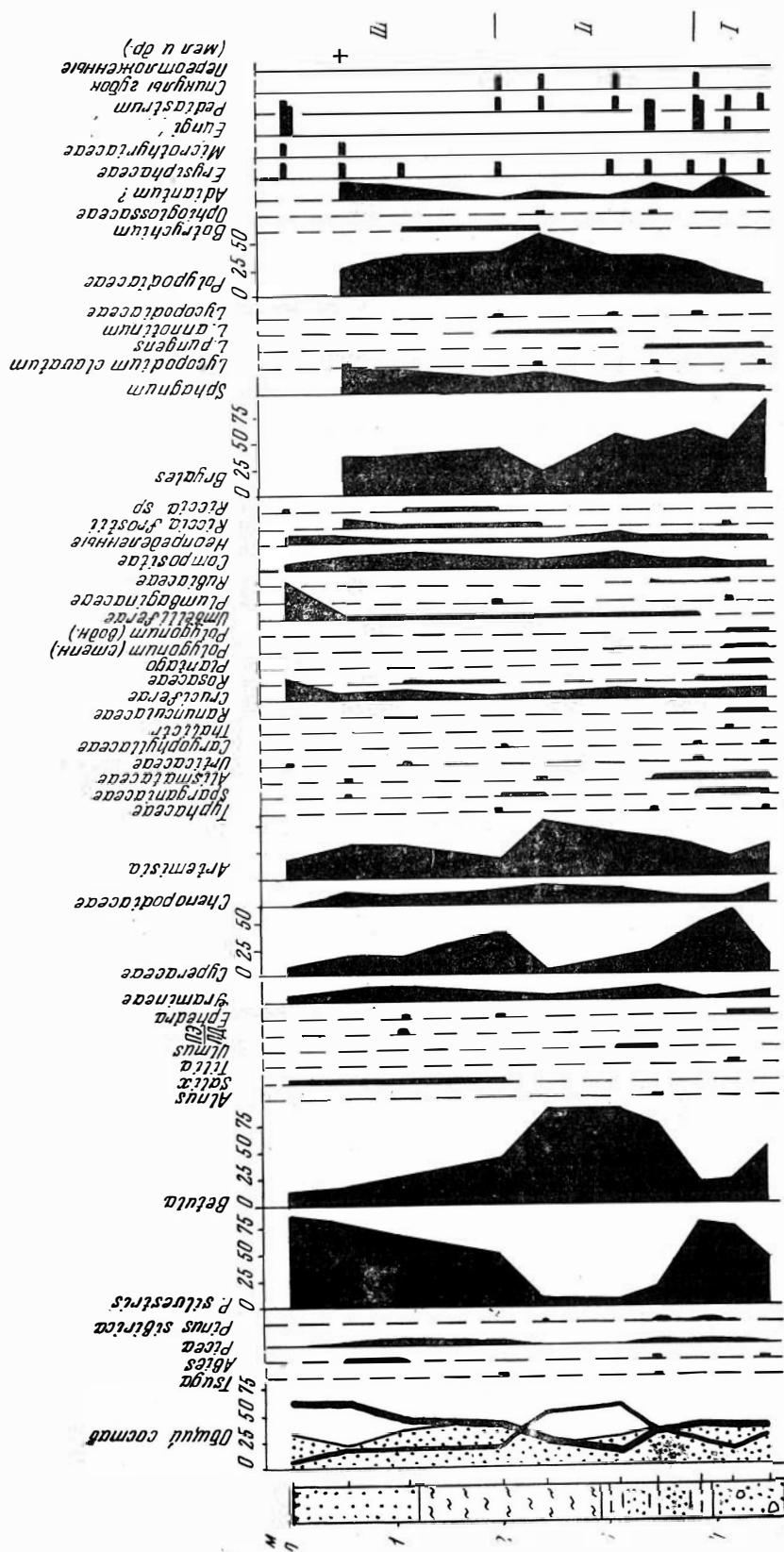


Рис. 40. Спорово-пыльцевая диаграмма пойменных отложений р. Оби у обнажения Красный Яр (48 км к северу от г. Новосибирска)  
 условные обозначения см. на рис. 4

позднее. Сравнение двух диаграмм говорит о том, что болотные отложения в разрезе Кудряшовский бор образовались во вторую половину голоцена и соответствуют его второй (концу) и третьей фазам.

### *Томское Приобье*

Современная растительность Томского Приобья известна по исследованиям П. Н. Крылова, В. В. Ревердатто, Г. В. Крылова, Н. Г. Салатовой, Л. В. Шумилиной, А. В. Куминовой и других ученых. Используя эти работы, отметим лишь коротко некоторое своеобразие растительного покрова Томского Приобья, которое следует иметь в виду при изучении его истории.

Томское Приобье пересекают в основном две зоны растительного покрова (см. рис. 1): 1) зона южной тайги (мелколистных осиново-березовых лесов, местами остепненных, с сосновыми борами); 2) зона лесостепей с березовыми и осиновыми колками и ленточными сосновыми борами.

В самой северной части Томского Приобья проходит южная граница южной тайги (урмано-болотной подзоны), в юго-восточную часть заходят горно-таежные леса Алтае-Саянской провинции. Близость горной области, большая расчлененность рельефа предгорной равнины обуславливают распределение растительности.

Сплошная полоса степной зоны западной части низменности доходит до Томского Приобья и распадается на отдельные пятна, выклиниваясь к востоку. Лесостепная зона расчленяется языками горно-таежных лесов, протягивающихся с юго-востока, и пятнами сосновых лесов. Далее к востоку эта зона также выклинивается, а равнинная зона тайги смыкается с горно-таежной зоной.

Леса Томского Приобья составляют преимущественно береза пушистая и бородавчатая, осина, сосна кедровая, ель сибирская и пихта сибирская. Облесенность уменьшается с севера на юг, по мере увеличения степистости. По сравнению с западными лесостепными районами леса в Томском Приобье занимают в целом большую площадь, что связано с значительной расчлененностью рельефа и хорошей дренированностью грунтов. Леса приурочены именно к склонам долин, террасам, балкам и ложбинам, а также к увалам с межгрядными понижениями. Плоские бессточные заболоченные водоразделы и засоленные грунты имеют здесь меньшее распространение.

Наиболее облесенная территория южной тайги, захватывающая северную окраину Томского Приобья, является в то же время наиболее заболоченной. Верховые сфагновые, гипновые и осоковые болота занимают около 30% площади, располагаясь на плоских, обильно увлажненных водоразделах, на которых встречаются сосновые леса (рямы). Темнохвойные леса из пихты, ели и кедра с подлеском из рябины, бузины, черемухи занимают придолинные участки, наиболее дренированные. В пределах южной части тайги значительные площади заняты светлыми березовыми лесами из бородавчатой березы (местами из березы Крылова) и осинниками с разнообразными по составу, преимущественно высокими травами.

В северной части подтаежной зоны преобладают осиново-березовые леса, но в них вкраплены лугостепи и остепненные луга. Для лесостепной зоны характерны осино-березовые колки. Сосновые леса протягиваются вдоль речных долин или произрастают на песчаных грунтах (с дюнами) на Обь-Томском и Томь-Чулымском междуречьях.

В южной части лесостепной зоны распространены разнотравно-ковыльные луговые степи и дерновинно-злаковые степи со значительным количеством в них ксерофитов. Безлесные пространства в настоящее время сильно изменены деятельностью человека.

С предгорий Салаира и Алтая заходят в Томское Приобье сосновые травянистые боры, осиново-березовые леса, а местами — темнохвойные.

Рассмотрение данных спорово-пыльцевого анализа плейстоценовых отложений Томского Приобья следует начать с разрезов, вскрывающих древние четвертичные осадки, слагающие водоразделы рек. Отложения, залегающие в основании наиболее высоких водоразделов, которые по палеоботаническим данным являются несомненно четвертичными, в большинстве случаев оказываются врезанными в третичные отложения (олигоценые или миоценовые). Пыльца и споры в последних принадлежит к родам и видам, большинство которых вымерло к началу четвертичного периода. По составу пыльцы в них восстанавливаются: 1) или богатые по видовому составу леса полидоминантного типа, в которых большее или меньшее участие принимали типичные представители тургайского флористического комплекса — флоры олигоцена: болотный кипарис, каштан, бук, ликвидамбр, нисса и др.; 2) или леса, не столь разнообразные по составу с попеременным преобладанием в них дуба зубчатого, вяза, ореха, граба, характерных для более позднего этапа истории флоры — миоцена (Якубовская, 1957); Кулькова, 1964). Флора и растительный покров первого и второго типов настолько резко отличаются от бореальной — плейстоценовой, сходной с современной, что это различие легко можно заметить на диаграммах по чрезвычайно резкому перелому кривых процентного состава пыльцы и спор, приходящемуся в разрезах на линию контакта третичных и четвертичных отложений. Для этой цели на некоторых приведенных для данного района диаграммах помещены результаты анализа третичных отложений, подстилающих четвертичные.

Такое четкое отличие олигоценых и миоценовых отложений от четвертичных облегчает задачу их отделения, но лишает нас возможности реконструировать растительный покров конца третичного периода — плиоцена и проследить изменения его при переходе к плейстоцену.

Как и в других районах, в Томском Приобье на протяжении плейстоцена имело место переотложение пыльцы из размываемых плейстоценовыми реками рыхлых озерно-аллювиальных и болотных третичных отложений (наиболее часто в грубозернистые осадки). Сложные спорово-пыльцевые спектры включают пыльцу двух экологически несовместимых групп растений. Встречаемость пыльцы одной из них — переотложенной — спорадическая и зависит от литологических особенностей осадка.

Наиболее высокие водоразделы, сложенные четвертичными отложениями, располагаются в междуречье Оби и Томи, а также Томи и Чулыма. Один из них был вскрыт скв. 121 (Томской экспедиции ЗСГУ), дополненной в верхней части (до глубины 50 м) скважиной Лесбурводстроя, заложенной на том же 132 лесоучастке Тимирязевского леспромхоза (на Обь-Томском водоразделе восточнее с. Киреевского). Четвертичные отложения мощностью 84 м залегают здесь на размытой поверхности миоценовых отложений. Граница их хорошо видна на спорово-пыльцевой диаграмме по резкому подъему кривой процентного содержания пыльцы древесных пород, вымерших в Западной Сибири в конце третичного времени (рис. 41).

По описанию Н. Рассохиной, скважинами вскрыты следующие отложения:

	Мощность, м
1. Песок светло-желтый, разнозернистый, кварц-полевошпатовый, эоловый . . . . .	0,0—0,9
2. Суглинок песчанистый, серый с синеватым оттенком, легкий, слабослюдистый, карбонатный . . . . .	0,9—13
3. Суглинок средний, с прослоями тяжелого суглинка, серый с синеватым оттенком, слабослюдистый, с пятнами ожелезнения, некарбонатный . . . . .	13—30

	Мощность, м
4. Суглинок тяжелый, серый с синеватым оттенком, слабослюдистый, с прослоями бурого суглинка, с пятнами ожелезнения . . . . .	30—42
5. Глина темно-серая, слабопесчанистая, пластичная . . . . .	42—60
6. Суглинок тяжелый, синевато-серый, с кварцевой галькой в основании слоя . . . . .	60—70,4
7. Гравийно-галечные отложения с песком серым, разнозернистым. Гравий и галька из хорошо окатанного кварца. В верхней части (72,9—75,0 м) валуно-галечный прослой. В нижней части песок слабо глинистый. . . . .	70,4—84
8. Суглинок тяжелый, светло-бурый, слюдистый . . . . .	84 —86,3
9. Суглинок тяжелый, светло-серый . . . . .	86,3—87,2

Спорово-пыльцевая диаграмма позволяет разделить разрез на несколько частей. Накопление нижней части слоя галечников (глубина 78—84 м) соответствовало времени господства в Томском Приобье березовых лесов, а верхней части — периоду распространения смешанных хвойных лесов наряду с березовыми. Некоторое расширение лугово-разнотравных степей и болот приводило к разреживанию лесов. Особенностью лесов этих двух этапов было постоянное участие в них пихты, а также тсуги и ели из секции *Omogeton*. Свообразным было относительно широкое распространение ольхи и ивы. Возможно, что они входили в состав лесов и были распространены не только в долинах. Состав трав во время образования галечников отличался преобладанием в них двудольных, в составе которых значительное место занимали гидро- и гигрофиты (*Typha*, *Sparganiaceae*, *Potamogeton*), а видовая насыщенность превышала современную. Общее преобладание березовых лесов и затем смешанных хвойных и березовых, значительное участие в лесах папоротников, разнообразие и богатство травянистого покрова, а также участие в лесах пихты, ели из секции *Omogeton* и тсуги в целом свидетельствуют о климате не более суровом, чем современный, в пределах южной подзоны лесов Западной Сибири и об относительной древности этой флоры. Наблюдается большое сходство палеоботанических характеристик галечников и песчаных отложений, изученных в Барабе, которые относятся к каргатской пачке кочковской свиты. Это сходство свидетельствует об одновозрастности отложений.

Вышележащие суглинки (интервал 60—70,4 м) образовались в условиях господства еловых лесов и гипновых болот, которые говорят об увеличении влажности климата. По диаграмме можно отметить исчезновение в лесах папоротников, пихты, ольхи. Содержание спор гипновых мхов в суглинках так велико, что не имеет аналогичного в современных водных осадках Сибири. Случайным его считать нельзя, так как в других разрезах, как далее будет видно, обнаруживается подобное же количество их.

Следует предполагать, что в то время необычайно широко были развиты гипновые болота. Эту фазу в изменении растительного покрова необходимо связывать не только с увеличением влажности климата, но и постепенным похолоданием. Выше по разрезу постепенно увеличивается количество пыльцы кустарниковых видов берез, которые могут быть отнесены к секции *Nanae* или *Fruticosae*. Их доля участия в составе растительности может быть сравнима с современным участием в районах, расположенных значительно севернее или северо-восточнее Томского Приобья. Об этом же свидетельствуют находки спор плаунка сибирского и спор, близких по строению к спорам меезеи, обитающей в Сибири, в районах с наиболее суровым климатом. Присутствие пыльцы лиственницы дает основание предполагать ее значительное распространение, которое

Было тоже обусловлено увеличением суровости климата. Резкий скачок кривых на диаграмме (см. рис. 41) свидетельствует о перерыве в осадконакоплении. Следовательно, суровость климата наступала еще более постепенно, нежели это видно на диаграмме.

Рассмотренные изменения отражают историю развития растительности четвертичного времени к моменту, когда уже сложилась бореальная флора, а в лесах доминировали те же породы, что и в настоящее время, за исключением тсуги и омориоидной ели, которые хотя и являются экзотическими для Западной Сибири, существенно экологически не отличаются.

Последующие изменения, связанные с временем образования нижней части глин (интервал 50—60 м), говорят о сильном разреживании лесов, господстве травяно-кустарниковых формаций, березовых редколесий и гипновых болот. Если сравнивать ископаемые спектры с данными анализа современных отложений, то ближайший аналог указанной растительности можно найти в пределах современной южной подзоны тундры. В древних спорово-пыльцевых спектрах, в отличие от современных тундровых, нет такого количества пыльцы хвойных, которые теперь являются результатом в основном ветрового заноса пыльцы. Это отличие говорит о том, что в условиях безлесных или очень слабо облесенных пространств отсутствие пыльцы хвойных свидетельствует об отсутствии хвойных лесов не только в Томском Приобье, но и в соседних районах и зонах. Обращает также на себя внимание находка арктического вида плауна *Lycopodium alpinum*.

Верхняя часть слоя глин (интервал 42—50 м) образовалась в условиях распространения еловых лесов и степей при значительной доле участия лебедовых, многие из которых являлись, видимо, галофитами; кустарниковая береза почти полностью исчезла. Растительность отражает время увеличения сухости климата и одновременного потепления.

Далее происходит увеличение лесистости за счет распространения березовых лесов (глубина 39 м), вытеснивших степи почти полностью. Характер растительности был аналогичным современному в зоне подтаежных лесов, что свидетельствует о климате не более суровом, чем современный в Томском Приобье, и значительно более теплом, чем в предшествующие три этапа. Во время образования слоя суглинков (интервал 33—36,5 м) преобладали хвойные леса, преимущественно еловые и гипновые болота. О новом увеличении влажности климата и некотором похолодании говорит не только распространение растительности, свойственной сейчас северотаежной области, но и находка спор плауна *Selaginella selaginoides*. В лежащих выше суглинках (интервал 20—30 м), как и в горизонте суглинков, залегающих над галечником, преобладают споры гипновых мхов, немало пыльцы ивы и кустарниковой березы. В суглинках (глубина 13 м) состав пыльцы в общем существенно не изменяется, однако присутствуют споры арктических видов — *Lycopodium pungens* и *L. alpinum*. Данные анализа из верхней части разреза (13—33 м) свидетельствуют о новой холодной эпохе, растительность которой по составу может быть сопоставлена с современной лесотундровой растительностью в ее северной части.

Слой песка и суглинка верхней части разреза (0—13 м) образовался, возможно, после значительного перерыва в осадконакоплении, на что указывают скачки в ходе кривых общего состава и количества пыльцы ели. Судя по сходству состава пыльцы, условия во время образования этой толщи были также суровыми. Отличается по составу пыльцы лишь один образец из суглинка с глубины 12,2 м, в котором из древесных преобладает пыльца ели. Возможны два предположения: 1) распространение ели вызвано небольшим смягчением климата; 2) отрезок времени развития растительности, соответствующий двум верхним слоям, являет-

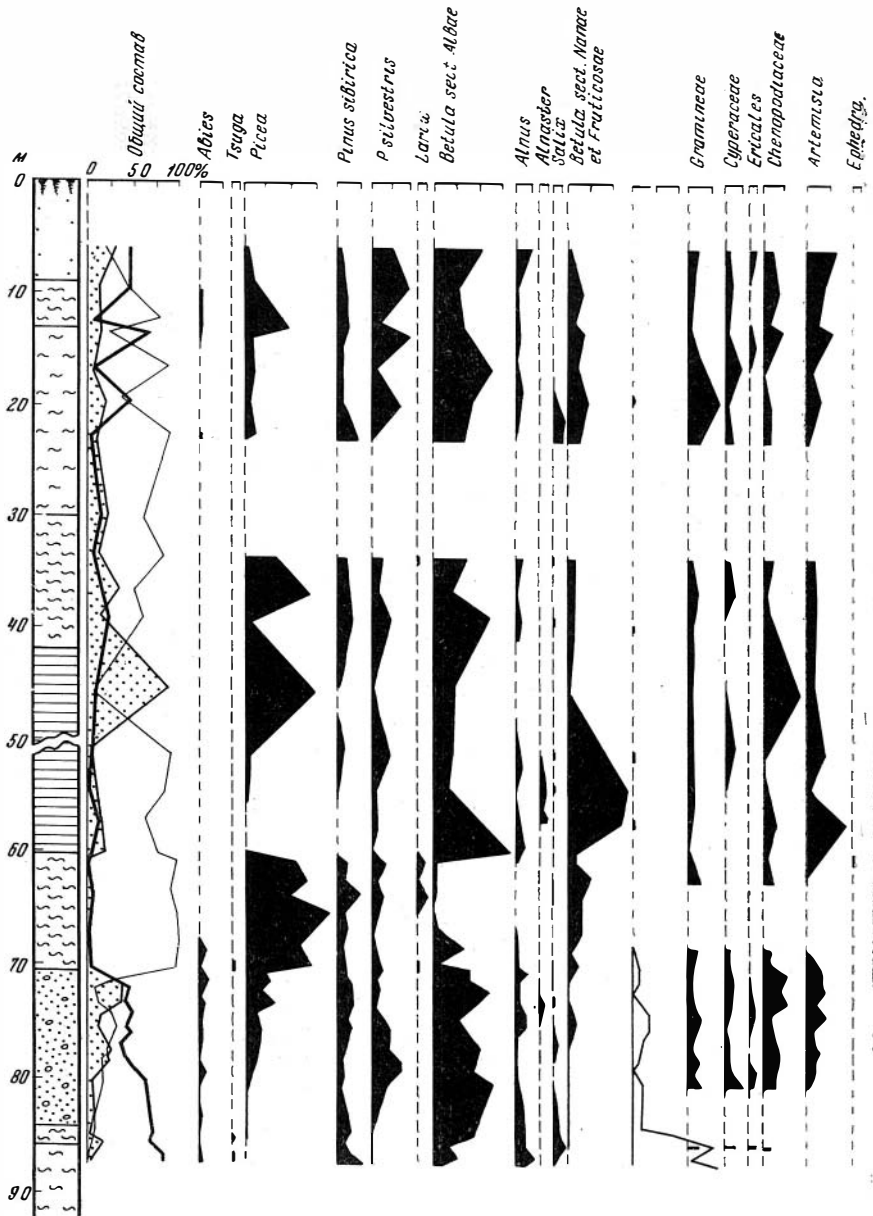
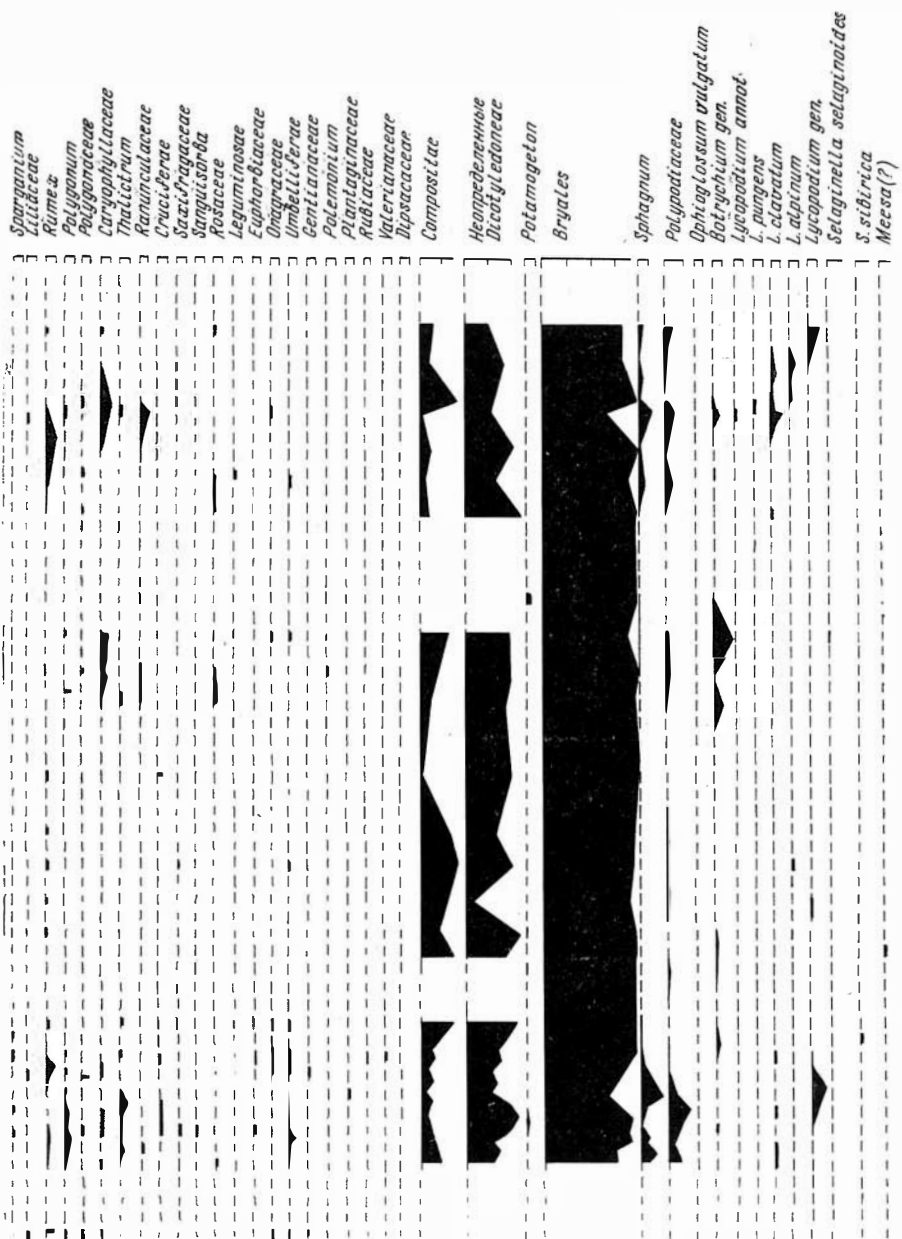


Рис. 41. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений Обь-Томского водораздела скв. 121 (132 участок лесхоза Тимирязевского района)  
Условные обозначения см. на рис. 4

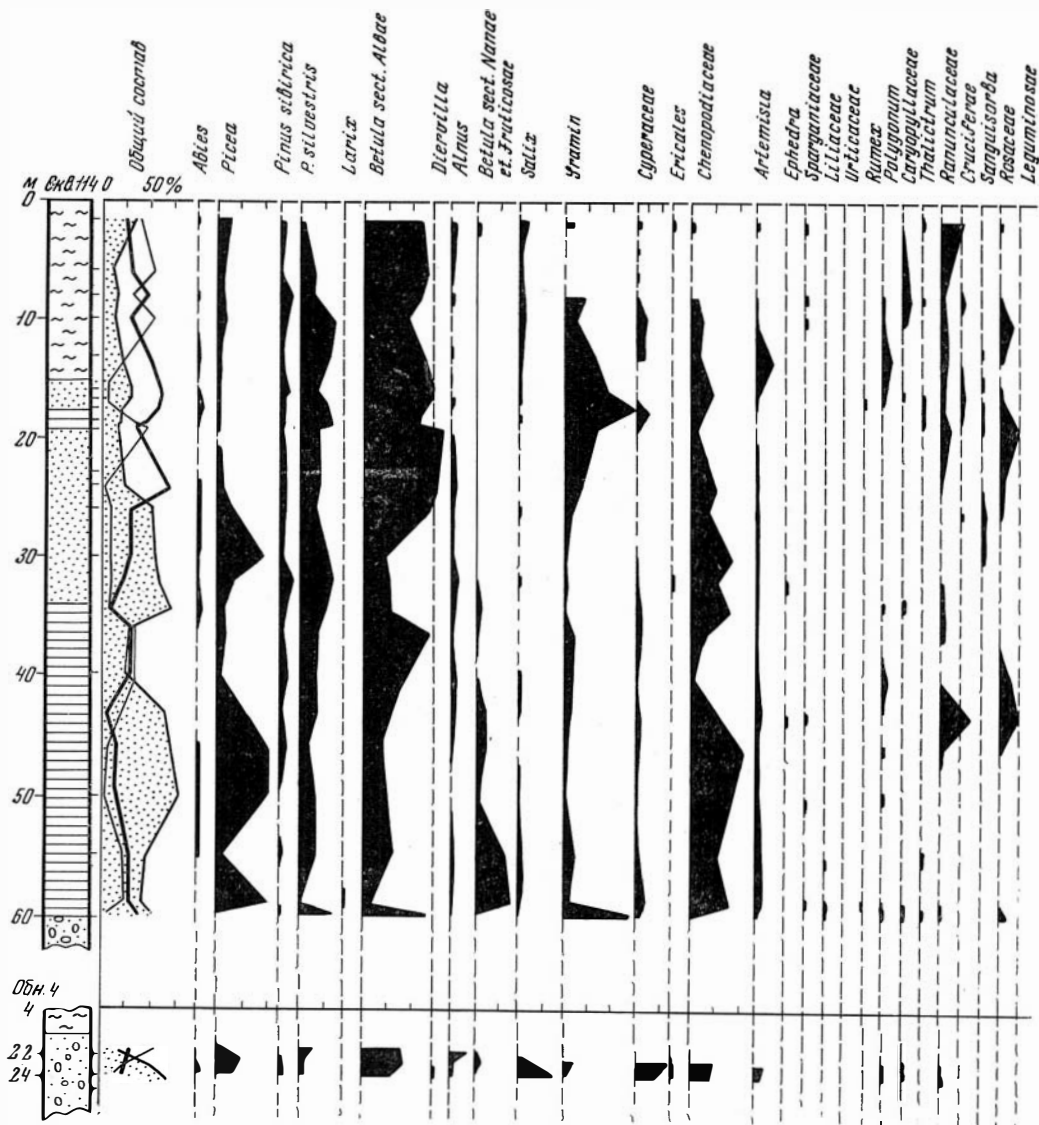
ся фрагментом еще одного плейстоценового похолодания, а перерыв в осадконакоплении, возможно, был длительным. Дополнительным основанием для второго предположения является приуроченность к верхней части разрезов Обь-Томского водораздела погребенного почвенного горизонта (Нагорский, 1962).

Ход кривой содержания пыльцы экзотических родов показывает, что галечники залегают на размытой поверхности третичных (видимо, древ-





немиоценовых) отложений. Во время образования галечников интенсивный размыв их продолжался, и пыльца из третичных отложений попадала во вторичное захоронение. Количество переотложенной пыльцы подчинено смене литологических особенностей осадков, а количество пыльцы растений, синхронных осадкам, изменяется соответственно историческому изменению состава растительности. Не возвращаясь более к этому вопросу, отметим, что и в других разрезах ход кривых содержания пыльцы экзо-



тических родов и их состав прослеживается таким же образом. При этом оказывается, что некоторым фазам, которые выделены по средней и верхней частям данной диаграммы, переотложенная пыльца не сопутствует. В других разрезах, если отложения оказываются грубозернистыми и свидетельствуют о большей эрозионной активности рек, она содержится в больших количествах.

Таким образом, в рассматриваемом разрезе вскрыты отложения не менее двух аналогичных по направленности изменений ритмов: 1 — теплая эпоха и холодная; 2 — теплая и холодная.

Наиболее высокая часть водораздела Оби и Томи вскрыта двумя дополняющими друг друга скважинами, расположенными вблизи с. Киреевского (скважины 23 и 38 Гидропроекта, 1954 г.). Палеоботанические данные по разрезу были получены М. П. Гричук (опубликованы К. К. Марковым, 1956). Они свидетельствуют о формировании водораз-



Рис. 42. Спорово-пыльцевая диаграмма отложенный водораздела у с. Ярское (скв 104 и обн. 4)

Условные обозначения см. на рис. 4

дела на протяжении двух или более ритмов (учитывая неполноту разреза в верхней части). Растительность по типу сопоставима то с современной растительностью в южной половине Западной Сибири, то с растительностью, аналогичной современной тундровой и лесотундровой.

Наиболее древние четвертичные отложения вскрыты также на водоразделе Томи и Чулыма в районе с. Ярского. Разрез обнажен в овраге южнее с. Ярского, где П. А. Никитиным были найдены ископаемые семена в линзе суглинков, включенной в гравийно-галечный горизонт. Этот горизонт в нижней части обнажения является цоколем террасы р. Томи (Нагорский, 1941). П. А. Никитин предположил существование суровых условий во время формирования древнего аллювия. Новый сбор и анализ материала (экспедиция МГУ, 1965 г., данные В. В. Фениксовой и Е. М. Щербаковой) из гравийно-галечного горизонта (рис. 42) показал,

что во время его образования в Томском Приобье была распространена степь, переходящая в лесостепь. Леса были березовыми, а также смешанными хвойными; в них преобладала ель и участвовала пихта. Степи отличались большой видовой насыщенностью и были преимущественно разнотравными. В водоемах произрастали водяной орех и уруть. Перечисленные данные относятся к трем верхним метрам горизонта галечника, свидетельствуя о развитии растительности, сопоставимой с растительностью южной подзоны тайги и лесостепной, т. е. о климатических условиях не более суровых, чем современные, но постепенно изменяющихся в сторону увеличения влажности. Верхняя часть разреза междуречья была вскрыта скв. 104 (Томская экспедиция ЗСГУ) близ с. Ярского. Скважина заложена на поверхности, возвышающейся над уровнем р. Томи примерно на 90 м. По данным Томской экспедиции, четвертичные отложения в этом районе лежат на палеогеновых отложениях небольшой (2—3 м) мощности, которые подстилаются глинистыми сланцами нижнего карбона. По скв. 104 четвертичные отложения, мощностью более 70 м, имеют следующее строение:

	Мощность, м
1. Суглинки в нижней части желтовато-серые, выше переслаивающиеся — серые и желтые . . . . .	0,0—16,0
2. Песок буровато-желтый . . . . .	16,0—17,8
3. Глина бурая . . . . .	17,8—18,6
4. Песок, в нижней части серый, вверх по разрезу желтовато-серый и бурый, более глинистый . . . . .	18,6—33,9
5. Глина синевато-серая, в верхней части более светло-серая и желтовато-серая, с прослоем серого суглинка на глубине 37,3 м . . . . .	33,9—59,7
6. Гравийно-галечные отложения . . . . .	с 59,6

Горизонт озерных глин (интервал 33,9—40 м) образовался при господстве сначала безлесных ландшафтов, затем еловых и березовых редколесий. В нижней части глин очень много пыльцы кустарниковой березы, встречена пыльца свинчатниковых и эфедры. Присутствие пыльцы листовенницы позволяет предполагать ее участие в составе редких лесов. В верхней части глин уменьшается процент пыльцы кустарников. Максимум пыльцы лебедовых, присутствие пыльцы эфедры и свинчатниковых говорят о засолении грунтов и сухости, связанной с континентальностью климата. Произрастание еловых лесов (видимо, в долинах) придает своеобразию ландшафтам того времени, не имеющим современных аналогов.

По изменению состава пыльцы можно сделать вывод о распространении разнотравных степей и увеличении лесистости во время образования верхней части глин. Распространялись, видимо, также березовые колки. После перерыва в осадконакоплении, когда отлагались пески (интервал 26—34 м), существовала лесостепь с еловыми лесами. Затем распространились березовые леса. Они вытеснили еловые леса в долинах и степи — на водоразделах. Лугово-разнотравные степи сохранялись лишь небольшими пятнами (глубина 16—26 м). Дальнейшее увеличение влажности климата вызвало распространение болот и еловых лесов (преобладание пыльцы древесных растений и злаков и появление спор плаунов, вересковых).

Изменение растительности, которое можно проследить по разрезу, было связано сначала с периодом сухим и сравнительно теплым, затем влажным и холодным, за которым следовал период относительно холодный и континентальный. Далее происходило потепление и увлажнение климата. История развития растительности за время образования водораздела су-

щественно дополняет выявленную ранее. Становится более достоверной история развития второго ритма, когда последовательность в смене растительности была аналогичной (степи — березовые леса — еловые леса). Материал из верхней части глин в разрезе у с. Ярского сходен с результатами анализа средней части галечника по разрезу скв. 121. Из сопоставления состава пыльцы в галечниках в Томском Приобье с пыльцой в гравийно-галечных и песчаных отложениях левобережья р. Оби можно видеть, что растительность во время их накопления изменялась в сходной последовательности и была сходной по составу. Следовательно, галечники Томского Приобья можно сопоставить с каргатской пачкой кочковской свиты левобережья р. Оби, галечники скв. 121 — с верхней частью пачки (подсвиты), а галечники в разрезе у с. Ярского — с нижней частью подсвиты. Близ г. Асино скв. 135 (Гидропроекта) в склоне высокого левого берега р. Чулым на глубине 13 м были вскрыты и изучены песчано-галечные отложения мощностью 13,6 м. Примерно в 2 км (в железнодорожных карьерах) эти отложения были ранее описаны Л. А. Рагозиным (1946), назвавших их «асиновскими слоями».

Спорово-пыльцевой анализ этих слоев (рис. 43), лежащих на размытой поверхности палеогеновых песков, показал, что нижняя часть слоя образовалась в условиях сурового климата (пыльца кустарниковой березы до 44%, на глубине 23 м найдена пыльца моршшкы *Rubus chamaemorus* и споры плаунка *Selaginella sibirica* — видов, обитающих теперь значительно севернее и северо-восточнее места их нахождения). Наряду с пыльцой и спорами таежных растений — кедровидной сосны, плаунов, сфагнов, найдена пыльца северных растений и степных (преобладает пыльца полыней, лебедовых, злаков). Сосуществование их не свойственно современным типам растительного покрова Западно-Сибирской низменности. Возможно, своеобразие растительности было связано со значительным смещением границы вечной мерзлоты к югу. По данным анализа реконструируется растительность, сходная с существовавшей в районе с. Ярского во время образования ярских галечников.

Средняя часть гравийно-галечного горизонта у г. Асино образовалась в условиях постоянного увеличения роли сначала ели и пихты в хвойных лесах, а затем березовых лесов, при возрастании общей облесенности района. Последнее отражено на спорово-пыльцевой диаграмме понижением процентного содержания кустарниковых берез, повышением количества пыльцы древовидных растений и спор гипновых и сфагновых (до 67%) мхов, а также уменьшением количества пыльцы полыней и лебедовых за счет увеличения пыльцы разнотравья. Спорово-пыльцевые спектры становятся сходными с современными в южной подзоне лесов Западной Сибири.

Во время образования верхней части этого горизонта растительный покров постепенно приобретал таежный облик — господство елово-кедровых лесов с обилием гипновых и сфагновых болот. Песчано-галечные отложения у г. Асино образовались на протяжении более длительного отрезка времени. Они наиболее полно отражают последовательность изменений, доказывая достоверность такой же последовательности в южной части Томь-Чулымского и в районе Обь-Томского междуречий. Обращает на себя внимание меньшая предельная степистость в первую фазу в районе г. Асино, по сравнению с выявленной степистостью у с. Ярского, однако при учете расстояний между пунктами эти различия (разнотравные степи в районе с. Ярского и лесостепи в районе г. Асино) укладываются в пределы возможных зональных особенностей.

Диаграмма отложений разреза у г. Асино имеет еще большее сходство с диаграммами древнечетвертичных (каргатских) отложений в районе Барабы. Однако последние свидетельствуют о значительном похоло-

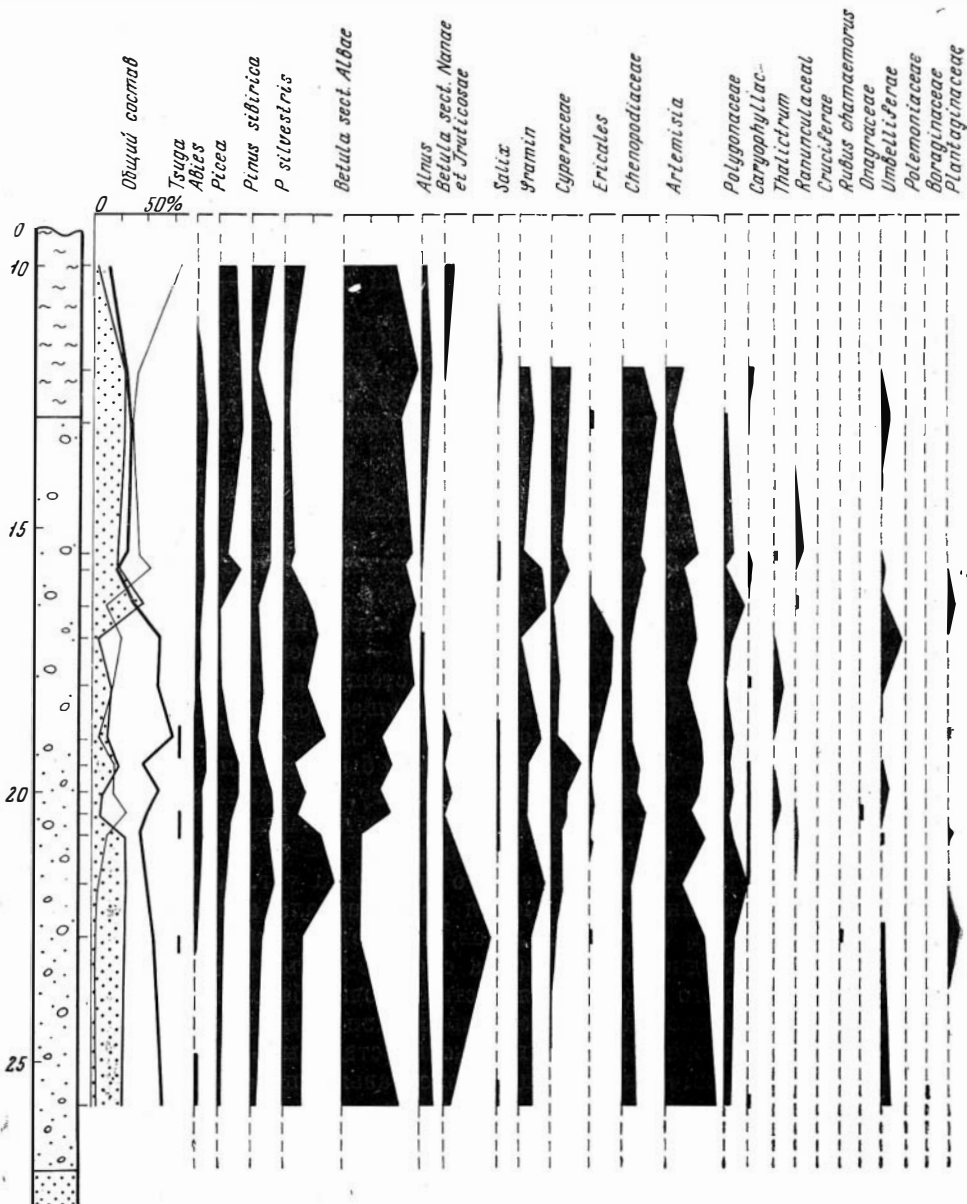
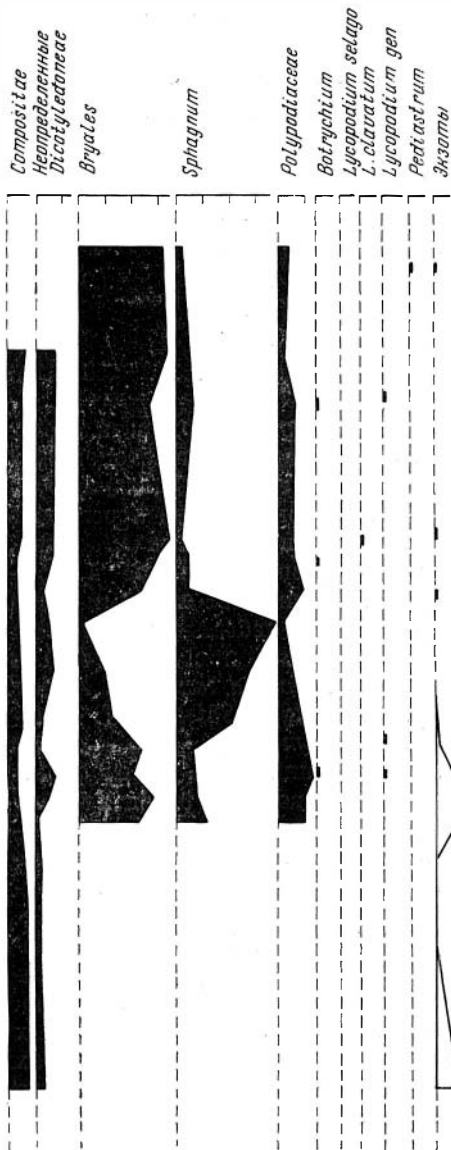


Рис. 43. Спорово-пыльцевая диаграмма гравийно-галечных отложений скв. 135, расположенной у г. Асино

Условные обозначения см. на рис. 4

дании в начале I ритма, наиболее древнего из известных в пределах Западной Сибири.

Помимо рассмотренных данных, дополнительные сведения о наиболее древних плейстоценовых отложениях получены по разрезам, вскрытым скважинами севернее с. Киреевского на правом берегу Оби: скв. 37 (Гидропроекта), где гравийно-песчаные отложения образовались в фазу господства сосновых и березовых лесов, и скв. 74 у пос. Чернышевского. В последнем разрезе гравийно-галечные отложения залегают в древней ложбине, врезанной в поверхность олигоценых образований на зна-



чительную глубину ниже современного уровня р. Оби (абсолютная отметка 69 м). Эти отложения образовались в условиях господства в Томском Приобье сначала сосновых и березовых лесов, а затем пихтово-еловых. Пыльцы каких-либо экзотических видов в них не найдено. На размытой поверхности этих древних слоев (галечника и небольшого слоя суглинков на шем) лежит еще один горизонт галечника, образовавшийся в фазу господства березовых лесов, постепенно сменявшихся еловыми лесами. Во время образования лежащих на них песков еловые леса достигали господства, произрастала кустарниковая береза.

Имеются основания предполагать существование еще одного более древнего плейстоценового ритма в истории развития растительности и климата. Особый интерес в этом отрезке истории представляет господство пихты, которое ныне сохранилось только в горных ландшафтах.

Более низкие водоразделы отнесены некоторыми исследователями к IV надпойменной террасе Оби. Их абсолютные отметки близ долины р. Оби составляют 100—115 м. Они сложены в основном отложениями самостоятельного озерно-аллювиального цикла, которые прислонены к более высоким водоразделам. В некоторых районах в основании сохранились слои предшествующего цикла осадконакопления (у сел Вороново и Мельниково). Время формирования водоразделов этого уровня отражено в разрезе левого высокого берега р. Оби у сел Уртам и Кожевниково, где была заложена скв. 40 (Гидропроекта).

По описанию Е. М. Щербаковой, в скважине вскрыты плейстоценовые отложения мощностью 35 м, залегающие на миоценовых отложениях. Здесь обнажены:

	Мощность, м
1. Суглинок серо-бурый, рыхлый (почва) . . . . .	0—1,25
2. Супесь белесо-коричневая, пылеватая . . . . .	1,25—1,75
3. Суглинок коричневый . . . . .	1,75—4,65
4. Супесь тяжелая белесо-серая, пылеватая . . . . .	4,65—7,75
5. Суглинок средний светло-серовато-коричневый . . . . .	7,75—9,60
6. Суглинок средний белесо-серый, микропористый, пылеватый, в верхней части с зеленоватым оттенком . . . . .	9,60—13,40
7. Суглинок темно-коричневый, гумусированный . . . . .	13,40—16,15

8. Суглинок коричневато-бурый, плотный, тяжелый . . . . . 16,15—18,15
9. Суглинок тяжелый буровато-светло-коричневый, мелкопластинчатый 18,15—22,80
10. Песок тонкозернистый, серовато-светло-желтый . . . . . 22,80—28,20
11. Суглинок тяжелый, легкопластичный, светло-буро-коричневый . . 28,20—28,60
12. Песок тонкозернистый, серовато-коричневый, с прослоями суглинка 28,60—29,60
13. Суглинок тяжелый, темно-серый, с коричневатым оттенком . . . . 29,60—32,90
14. Суглинок темно-серый, с галькой и конкрециями . . . . . 32,90—33,30
15. Суглинок темно-серый, тяжелый . . . . . 33,30—34,50
16. Песок серый, тонкозернистый, с прослоями серых глин . . . . . 34,50—35,00
17. Суглинок серый, опесчаненный, с окатышами сильно сцементированных глин и галькой окаменелых конкреций . . . . . 35,00—35,50
18. Песок светло-серый, с зеленоватым оттенком, тонкозернистый . . . 35,50—61,70

Плейстоценовые отложения залегают на размытой поверхности миоценовых отложений (рис. 44). За время формирования плейстоценовых отложений растительный покров неоднократно изменялся. Каждый этап изменения соответствует типу растительности, который можно проследить по диаграмме от его начального развития до процветания и угасания. Сначала (глубина 28,60—35,50 м) отмечается распространение в Томском Приобье степей с редкими, по-видимому, долинными еловыми лесами. Максимум пыльцы трав, а среди них полыней и лебедовых (в период максимального остепнения), присутствие пыльцы хвойника (*Ephedra*) и свинчатниковых, а также *Petrosimonia sibirica*, *Kochia laniflora*, *Acyris amaranthoides*, *Salsola foliosa*, *Suaeda* aff. *corniculata*, *Salsola* aff. *tamariscina*, *Chenopodium chenopodioides*, *Corispermum* sp. (определения М. М. Монозон) свидетельствуют о распространении здесь преимущественно сухих степей. Четыре вида из указанных говорят о развитии в то время солонцов и мокрых солончаков. Перечисленные виды маревых обитают в настоящее время преимущественно южнее и юго-западнее Томского Приобья. Тем более необычным было сосуществование ели с господствовавшими степными ландшафтами.

Фаза степей сменяется новой лесостепной (глубина 17—28,60 м). Березовые колки в эту фазу чередовались со злаково-разнотравными степями. К концу фазы увеличивалась облесенность и заболоченность района. Растительность была по типу сходной с современной в зоне подтаежных лесов. Возможно, что в это время была распространена в березовых лесах (или в долинных хвойных лесах) липа, так как относительно большое количество ее пыльцы (5%) невозможно объяснить перетолжением из третичных отложений.

Далее происходило затаеживание (глубина 11,5—17 м) до абсолютно господства еловых лесов и болот. Участие ели в лесах в период расцвета этого типа растительности в Томском Приобье превышало современное в 30 раз в этом районе и примерно в 3 раза — в северотаежных лесах Западной Сибири.

Угасание темнохвойной тайги было вызвано не аридизацией климата, а похолоданием. При столь же высокой заболоченности и отсутствии степных видов трав ель уступала место березовым редколесьям, болотам и кустарникам. Начали распространяться кустарники — преимущественно карликовая березка (*Betula nana*) и ольховник. Деградировавшая тайга сменялась ландшафтами, сходными с современной лесотундрой (глубина 5—11,50 м).

Далее (глубина 0—5 м) происходило постепенное обезлесивание и некоторое общее сокращение роли кустарниковых формаций. На открытых пространствах появились пятна степной растительности, обусловленные



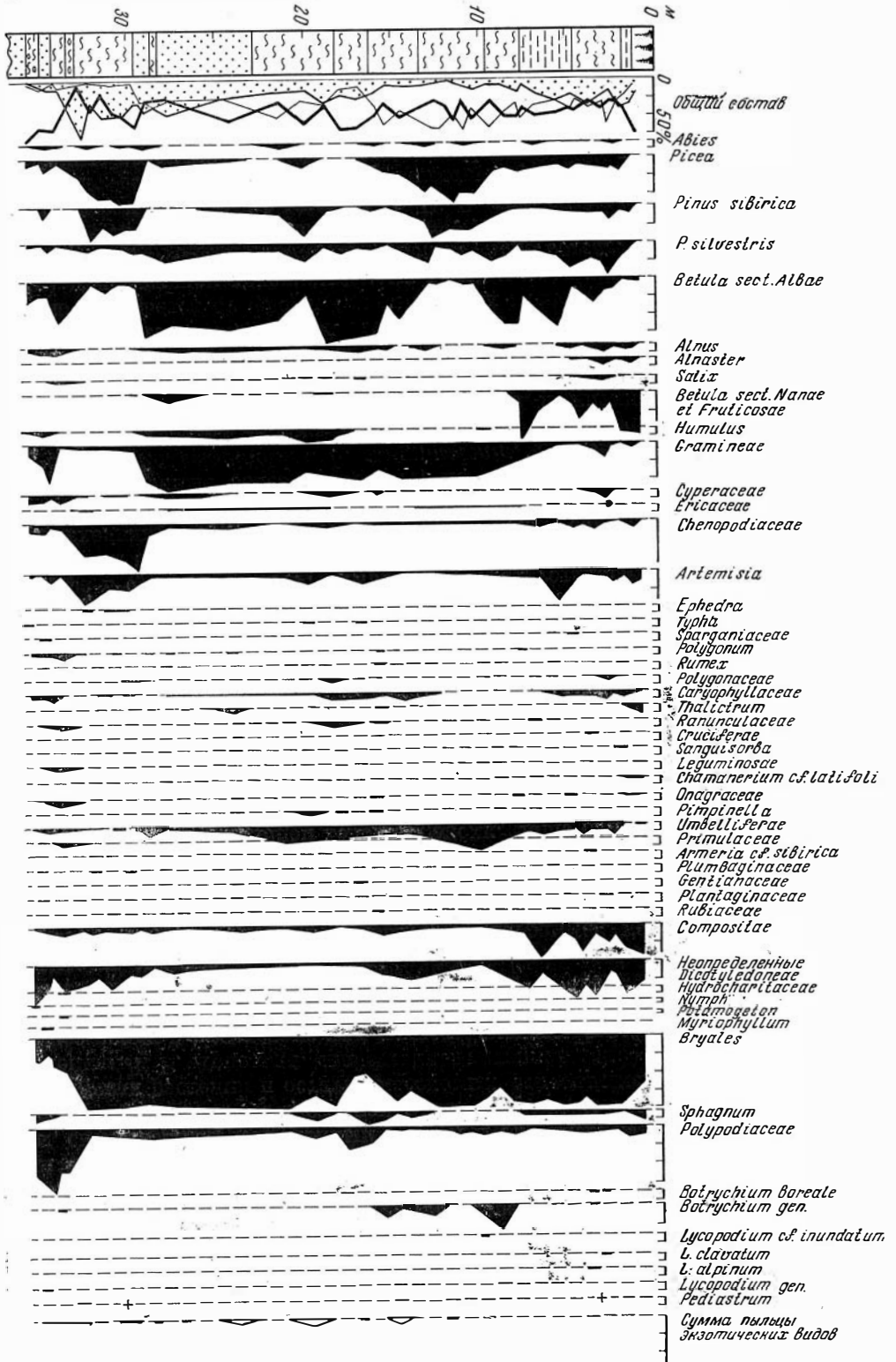


Рис. 44. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений высокого ледового берега р. Оби, близ с. Ургам (скв. 40)  
Условные обозначения см. на рис. 4

увеличением континентальности климата. Последнему не противоречит также находка пыльцы лиственницы в этих слоях. Фаза лесотундры, начавшаяся с периода распространения кустарниковой березы и разреживания еловых лесов, как и последующая фаза, может быть отнесена к холодной эпохе, так как в это время происходило предельное смещение к югу относительно холодолюбивых видов и формаций. У с. Уртам в обнажении вскрывается тот же высокий берег р. Оби. В обнажении видна толща песков, сходных с песками нижней части разреза скв. 40. Из горизонта песков Е. М. Щербаковой был отобран образец с растительной трухой. В ней были найдены остатки *Corispermum* cf. *declinatum*, *Silene chlorantha* — виды, свойственные современным степям и солонцеватым степным лугам. Из этого же образца были отобраны семена и плоды нескольких видов — ныне сорных растений и остатки насекомых, относящихся к видам, по определению Л. В. Арнольди, свойственным степной зоне, обитающих в настоящее время в Казахстане или южнее Томского Приобья (хорошая сохранность не допускает предположения о их дальнем переносе рекой). Отмеченные данные подтверждают выводы, сделанные на основании пыльцевого анализа.

Не рассматривая спорово-пыльцевые диаграммы, которые отражают менее полно отрезок времени, соответствующий II ритму (по скважинам 74, 110, 37, обнажениям у с. Вороново I и II), отметим, что под отложениями, отвечающими этому отрезку времени, залегают плейстоценовые отложения предшествующей холодной эпохи. Чаще они представлены глинами и суглинками синеватых и сизых оттенков. В геологических исследованиях подобные отложения обнаруживаются обычно в обнажениях близ уреза р. Оби под горизонтами косослоистых песков или песчано-гравийных отложений. Они получили название «сизых суглинков» по характерной ископаемой флоре, изученной П. А. Никитиным (1938, 1940) и В. П. Никитиным (1965) в ряде пунктов.

Палинологическая характеристика разрезов в Томском Приобье показала, что в некоторых районах (например, у с. Вороново) в этот же период образовались не сизые суглинки, а косослоистые пески с прослойками торфа и суглинков. Г. Ф. Букреевой (1966) установлено, что в период образования песков у с. Вороново в состав тундролесостепной растительности входили: типичные лесные компоненты — ель, сфагны; арктические виды — *Lycopodium appressum*, *L. alpinum*, *Betula nana*; некоторые виды, свойственные более холодному, но сравнительно мягкому климату — *Selaginella selaginoides*, *S. sanguinolenta*, а также небольшое количество степных видов из рода *Artemisia* и сем. *Chenopodiaceae*.

В нижней части разреза у с. Вороново В. П. Никитиным и А. И. Поломошной была найдена ископаемая флора, отнесенная к среднечетвертичному времени на основании находок *Azolla interglacialica*, *Salvinia natans*, *Selaginella selaginoides*. По мнению В. П. Никитина, она несколько отличается от флоры «диагональных песков» (тобольской теплой эпохи) присутствием холодолюбивых видов и преимущественно травянистых растений (*Betula nana*, *Ranunculus hyperboreus*, *Juncus arcticus*). Сравнение данных пыльцевого и карпологического анализов образцов из нижней части разреза, по мнению М. П. Гричук, свидетельствует о растительном покрове холодной эпохи, предшествующей II ритму.

Помимо рассмотренных разрезов у с. Ярского, где II ритм представлен одной теплой эпохой, и скв. 121, где для II ритма устанавливается холодная эпоха, можно привести еще один разрез (скв. 4 НТГУ), в котором отложения, соответствующие II ритму, залегают непосредственно на отложениях предшествующей холодной эпохи I ритма. Разрез расположен на левом берегу р. Ушайки, в 20—25 км к востоку от г. Томска в районе с. Межениновка. Преимущественно глинистые осадки здесь лежат на коре выветривания палеозоя. Местами во впадинах палеозойских отложений вскрыты палеогеновые осадки.

Разрез скв. 4 имеет следующее строение:

	Мощность, м
1. Суглинок буровато-желтый, комковатый . . . . .	0,0—3
2. Суглинок серый в основании и светло-коричневый в верхней части, плотный, тяжелый, с прослоями глин, супеси и песка . . . . .	3,5—30,0
3. Суглинок темно-серый, сильно гумусированный . . . . .	30,0—31,0
4. Глина темно-серая, с зеленоватым оттенком, с глинистыми окатышами и мелкой галькой . . . . .	31,0—35,0

Палеоботаническое изучение разреза проведено В. П. Полещук (1966).

Слой глины в нижней части разреза (интервал 32—35 м), судя по данным спорово-пыльцевого анализа (рис. 45), образовался в период существования в Томском Приобье лесостепей с преимущественно березовыми лесами. Были распространены также смешанные хвойные леса. Лесостепи этого времени отличались от современных тем, что в них большое участие принимала травяно-кустарниковая растительность, значительные площади занимали сфагновые и гипновые болота. Травянистый покров в основном был лугово-разнотравным. Произрастали виды, чуждые современной лесостепи, — *Botrychium boreale* Milde, *Selaginella selaginoides* (L.) Link. (распространенные ныне чаще в пределах тундры) и типичные ксерофиты — *Ephedra*, *Plumbaginaceae*.

Вырисовывается сложный состав растительности и своеобразный ландшафт, который можно сопоставлять с тундролесостепью (обусловлен, несомненно, холодным климатом).

Изменение состава растительности происходит за счет повышения степени аридности и континентальности климата (глины интервала 18—32 м). Уменьшилась облесенность территории. Местами сохранились только еловые леса. Приобрели господство преимущественно полынно-разнотравные степи. Судя по преобладанию пыльцы маревых, в степях были распространены также засоленные грунты. На отдельных участках продолжали существовать болота и кустарниковая береза. Количество последней сократилось в 3—4 раза. Верхняя часть фазы степей с еловыми лесами оказывается сходной с таковой же в разрезе скв. 40 у с. Уртам. Сходным оказывается и дальнейшее изменение растительности, которое отражено в верхней части диаграмм отложений скв. 4 и 40. Во время образования суглинков, залегающих на глубине 14—15 м, происходило вытеснение степей березовыми лесами, и лишь немногие участки злаково-разнотравных степей сохранились в период расцвета фазы березовых лесов.

В верхней части диаграммы можно видеть максимум пыльцы ели, преобладание в составе пыльцы трав осоковых и разнотравья и преобладание в общем составе пыльцы древесных и споровых растений. Это свидетельствует об увеличении влажности и похолодании климата, способствовавших образованию в Томском Приобье еловой тайги с характерной особенностью — широким распространением *Botrychium*. Дополнительные материалы по скважинам 3 и 75 в этом же районе повторяют отдельные этапы в реконструируемой здесь истории развития во II ритме и их последовательность.

Выявлена палеоботаническая характеристика разрезов, вскрывающих Томь-Чулымский водораздел в районе Анекино — Вершинино (разрезы расположены в нескольких километрах друг от друга, к северу от с. Ярско-го и южнее г. Томска). Спорово-пыльцевой анализ песчано-гравийных отложений скв. 410 у с. Анекино был проведен Т. Г. Свиридовой. Из диаграммы следует, что плейстоценовые отложения формировались здесь за время смены ландшафтов от лесостепных к лесным. Елово-кедровые леса и степи первой фазы были вытеснены березовыми лесами второй фазы. При господстве березовых лесов были распространены ольшаники и,

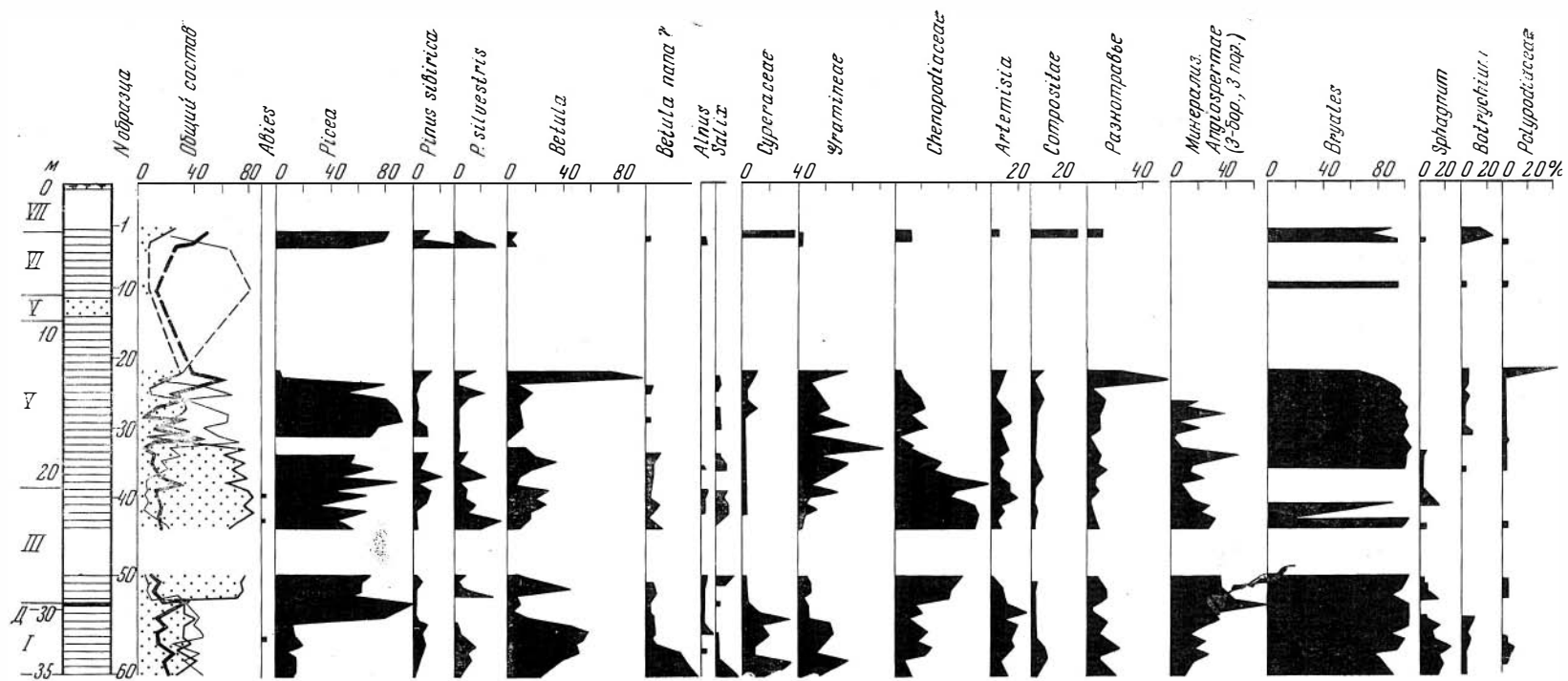


Рис. 45. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений Томь-Чулымского водораздела, у с. Меженшиновки (скв. 4)

Условные обозначения см. на рис. 4

возможно, липа, так как пыльца ее составляет здесь больший процент, чем в размываемых третичных отложениях. Березовые леса постепенно были вытеснены еловыми лесами и болотами. Три фазы в истории развития растительности соответствуют такой же истории теплой эпохи II ритма в районах сел Уртам, Мельниково, Киреевское, 132 лесоучасток, с. Межениновка. Фаза березовых и следующая за ней еловых лесов установлены по разрезу скв. 106 в 5 км от с. Батурино (В. П. Полещук), где в отложениях зафиксирован отрезок дальнейшего изменения растительности — появление в сплошных еловых лесах кустарниковой березы, *Botrychium boreale*, *Meesea* и *Rubus chamaemorus*, свидетельствующих о продвижении к югу холодолюбивых видов, вызванном похолоданием. У с. Вершинино М. П. Гричук была изучена 25-метровая толща плейстоценовых отложений, представленная в основании слоем песка (4 м), вышележащих суглинков (15,5 м) и песка с суглинистым горизонтом современной почвы (5 м). Вся толща плейстоценовых отложений образовалась здесь в одну фазу — развития березовых лесов, которая сопоставляется со второй фазой II ритма. Эту же фазу выявила В. П. Полещук по разрезу скв. 110 в 12 км от с. Батурино, где во время господства березовых лесов образовалась 30-метровая толща глин и суглинков. В 14 км от Батурино верхняя часть разреза водораздела, вскрытая скв. 115 до глубины 16 м, по данным В. П. Полещук, соответствует 3-й фазе — еловых лесов II ритма и началу 4-й фазы.

На северной окраине Томского Приобья история развития растительности в наиболее древний отрезок плейстоцена восстанавливается по палеоботаническим данным из нескольких разрезов. Наиболее изученным из них является разрез высокого левого берега р. Оби у с. Кривошеино (Сукачев, 1933; П. А. Никитин, 1940; Фениксова, 1956; Нагорский, 1962; Мизеров, 1953, 1964, 1966; В. П. Никитин, 1966; М. П. Гричук, 1966). Палеоботанические данные, полученные П. А. Никитиным, позволили поставить этот разрез в ряд опорных, так как ископаемые флоры, выявленные и изученные им, представляют собой три последовательные в возрастном отношении флористические группы. Именно здесь они были найдены в одном разрезе, в то время как во многих других разрезах встречены порознь. Данные спорово-пыльцевого анализа были получены М. П. Гричук, М. Б. Садиковой и А. И. Стрижовой. Разрез имеет неодинаковое строение. Так, например, озерно-аллювиальные отложения с ярко выраженной ленточной слоистостью и озерные суглинки, которые залегают под слоем торфа в южной части обнажения (глубина 19—22 м), постепенно выклиниваются к северу. Наиболее древние отложения — сизые суглинки и пески под ними (глубина 41—49 м) вскрываются близ уреза реки в период низкого уровня воды в средней части обнажения.

Разрез у с. Кривошеино, по описаниям М. П. Гричук и Б. В. Мизерова, имеет следующее строение (при самом низком уровне воды):

	Мощность, м
1. Суглинок буровато-желтый, с современной болотной почвой в кровле и слабо заметной погребенной почвой на глубине 1 м . . . . .	0,0—3,0
2. Супесь желтовато-серая, в нижней части суглинистая. В кровле слоя погребенная почва с линзами торфа . . . . .	3,0—6,2
3. Пески желтые и серые, тонко- и разнозернистые, диагональнослоистые, с тонкими прослоями коричневатой супеси и суглинка . . . . .	6,2—11,5
4. Суглинок желтовато-серый, тяжелый, слоистый, местами с тонкими прослоями песка . . . . .	11,5—14,1
5. Суглинок голубовато-серый, тяжелый, слоистый . . . . .	14,1—15,6
6. Глина синева-серая, легкая, слоистая, внизу коричневатая-серая, иловатая, с растительными остатками . . . . .	15,6—18,5
7. Торф темно-коричневый, листоватый . . . . .	18,5—19,0
8. Суглинок голубовато-серый, неслоистый . . . . .	19,0—20,0

9. Суглинки темно-серые и коричневато-серые, ленточнопереслаивающиеся с супесью и песками (светло-серыми) . . . . .	20,0—21,2
10. Супесь серая, с тонкими прослоями темно-серого суглинка . . . . .	21,2—22,0
11. Пески светло-серые, тонкозернистые, горизонтально- и волнистослоистые. В верхней части местами ожелезнены, с тонкими прослоями суглинка . . . . .	22,0—28,0
12. Пески светло-желтые и желтые, косослоистые разно- и крупнозернистые, с линзами древесной трухи, в нижней части гравелистые, залегают на размытой поверхности нижележащих отложений . . . . .	28,0—41,2
13. Суглинок голубовато-серый (сизый), крупнослоистый, плотный . . . . .	41,2—43,4
14. Пески серовато-желтые и серые, слоистые, в нижней части крупно- и разнозернистые, в верхней — тонкозернистые, иловатые, с растительными остатками . . . . .	43,4—49,4

В нижней части разреза пески и сизые суглинки (глубина 41,2—49,4 м) относятся к отложениям древнего аллювиального цикла, в них врезана мощная толща косослоистых и гравелистых песков — русловая фацция аллювия нового цикла накопления. В сизых суглинках П. А. Никитиным, кроме семян многих ныне произрастающих в лесной зоне видов, были найдены экзотические формы: В. П. Никитин (1960) связывает время образования суглинков с периодом ухудшения климатических условий. Характеристика флоры сизых суглинков подробнее приведена в главе IV. М. П. Гричук определены из этого слоя остатки древесины ели и ивы, Мамоновой — споры *Selaginella selaginoides* и плоды *Betula nana*. В настоящей работе приводится только одна наиболее полная (по М. П. Гричук) спорово-пыльцевая диаграмма (рис. 46). Линза сизых суглинков в нижней части разреза образовалась в лесостепных условиях, хотя степистость в этом районе почти достигла уровня современной в северной части степной зоны. Значительная доля участия кустарниковой березы и ольховника (судя по количеству их пыльцы и макрорастительным остаткам) в составе растительности, а также смешанные хвойные леса с преобладанием в них ели отличают реконструированную растительность от современной лесостепной. О древности флоры судить трудно, так как в этих слоях, особенно в нижней части (в песках) содержится много пыльцы, перетолженной из третичных отложений. Однако состав доминантов в растительном покрове, постепенное увеличение степистости, уменьшение количества кустарниковой березы сходны с таковыми в южной части района (нижние части разрезов у сел Вороново, Межениновка, а также слой, соответствующие верхним частям кочковской свиты и изученные в Барабе). Диагональнослоистые пески образовались в фазу господства березово-осиновых лесов, представлявших собой зону подтайги, пересекавшую Томское Приобье. Сходные березовые леса восстанавливаются по серии разрезов в бассейне р. Томи и в районе сел Уртам и Мельниково в долине р. Оби. Из нижней части песков была определена «флора диагональных песков», в составе которой комплекс руководящих видов, по мнению В. П. Никитина, существенно не отличается от флоры сизых суглинков. Пыльцевые данные позволяют предположить лишь небольшое, по отношению к современному, смещение подтаежной зоны к северу. В этом же слое обнаружено большое количество обломков древесины ольхи, осины, ивы, а также ели.

Верхняя часть песков накапливалась во время постепенного затаяживания Томского Приобья. Сначала образовалась тайга, сходная с южной подзоной тайги, — с пихтой и кедром, папоротниками, а затем с северной подзоной тайги — с лиственницей, *Selaginella selaginoides*. Ко времени образования верхней части песков и ленточнопереслаивающихся супесей, песков и суглинков приурочено разреживание еловых лесов, распространение кустарниковой березы, преимущественно *Betula nana*, связанное с

началом холодной эпохи. Максимально холодное время, которому соответствуют голубовато-серые суглинки, характеризуется полной деградацией лесной зоны, максимальным распространением карликовой березы, ольховника, развитием гипновых и сфагновых болот, а также значительным расширением ареалов ряда холодолюбивых видов (*Lycopodium appressum*, *L. pungens*, *L. alpinum*, *Botrychium boreale*). С этого времени заметно увеличилась роль некоторых ксерофитов, распространенных в современных областях холодного или холодного и континентального климата, например, *Armeria*, *Ephedra* cf. *monosperma* (пыльца хвойника до 15%). Своеобразные ландшафты более сухой, второй половины, холодной эпохи в этом разрезе не отражены полностью. На размытой поверхности суглинков (следы размыва не во всех пунктах обнажения отчетливы) залегает слой торфа. Торф, изученный в южной части обнажения, образовался в условиях лесостепной зоны при господстве в лесах пихтовых лесов с елью. Преобладание пихты в лесах, так же как и предельное сокращение роли формаций с карликовой березкой, не позволяет связывать это время с суровым климатом. Следующая фаза в истории развития растительности — распространение березовых лесов (илватые глины и суглинки на глубине 14,2—18,5 м) — сопоставима по типу с современными подтаежными лесами. Имеются все основания видеть в этой последовательности изменений историю развития следующего III ритма, начавшегося после похолодания. Поскольку похолодание, следующее за тобольским потеплением, отвечает времени самаровского оледенения, это потепление можно считать самаровско-тазовским. С казанцевским потеплением, о чем будет сказано ниже, его сопоставлять невозможно, так как отложения II надпойменной террасы р. Оби имеют абсолютный возраст 40,9 тыс. лет (по устному сообщению В. А. Зубакова) и отвечают концу казанцевского потепления. Закончилось самаровско-тазовское потепление фазой хвойных елово-кедровых и березовых лесов и новым распространением кустарниковых берез и болот. «Флора покровного комплекса» обнаружена П. А. Никитиным в озерных илах. Никитин считает, что торф «по простиранию замещается илами». Флора близка к современной, в ней 5—6% экзотических видов. Данные из слоя торфа в северной части обнажения, полученные А. И. Стрижовой и В. П. Никитиным, показали, что в этой части разреза он характеризует время распространения карликовой березки, *Juncus* cf. *arcticus*, *Ranunculus hyperboreus*. Как уже отмечалось, в южной части разреза присутствуют древнеозерные отложения, выклинивающиеся к северу. Оба эти факта позволяют предполагать, что в северной части разреза были вскрыты отложения прибрежной части озера, где торф мог образоваться несколько раньше. На месте более глубоководной части озера торфообразование могло возникнуть значительно позже, после обсыхания озера. Еще нет общего взгляда на возрастное разделение отложений в средней части разреза. Однако факт распространения холодолюбивой растительности можно считать доказанным.

В небольшой линзе торфа, приуроченной к погребенной почве, в верхней части разреза найдено много хвои и древесины ели, веточек и спор гипнового мха и пыльца ели. Все данные свидетельствуют о господстве разрезанных лесов, болот и кустарников. Возможно, время образования почвы характеризовалось некоторым смягчением климата.

Таким образом, за период формирования водораздела в левобережной части р. Оби растительность пережила многофазную историю, которая представляет собой два почти полных климатических ритма — II и III и конец предшествующего им I ритма. Эти ритмы сопоставляются с тремя сходными ритмами, изученными в Барабинском районе, и с двумя (I и II) — в Томском Приобье.

В северной части района изучены отложения левобережной части водораздела Оби по двум разрезам напротив сел. Амбарцево и Соколовка.

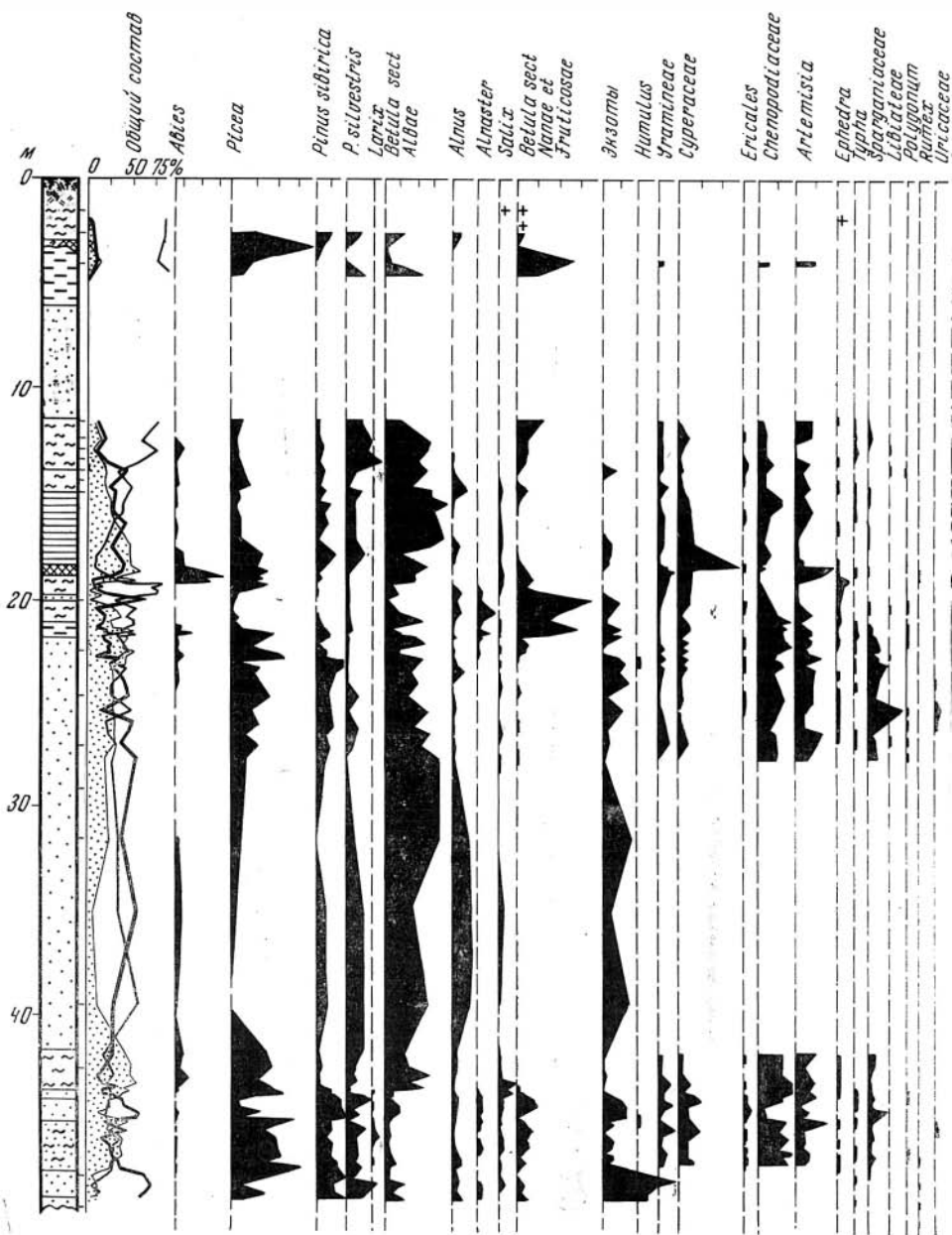
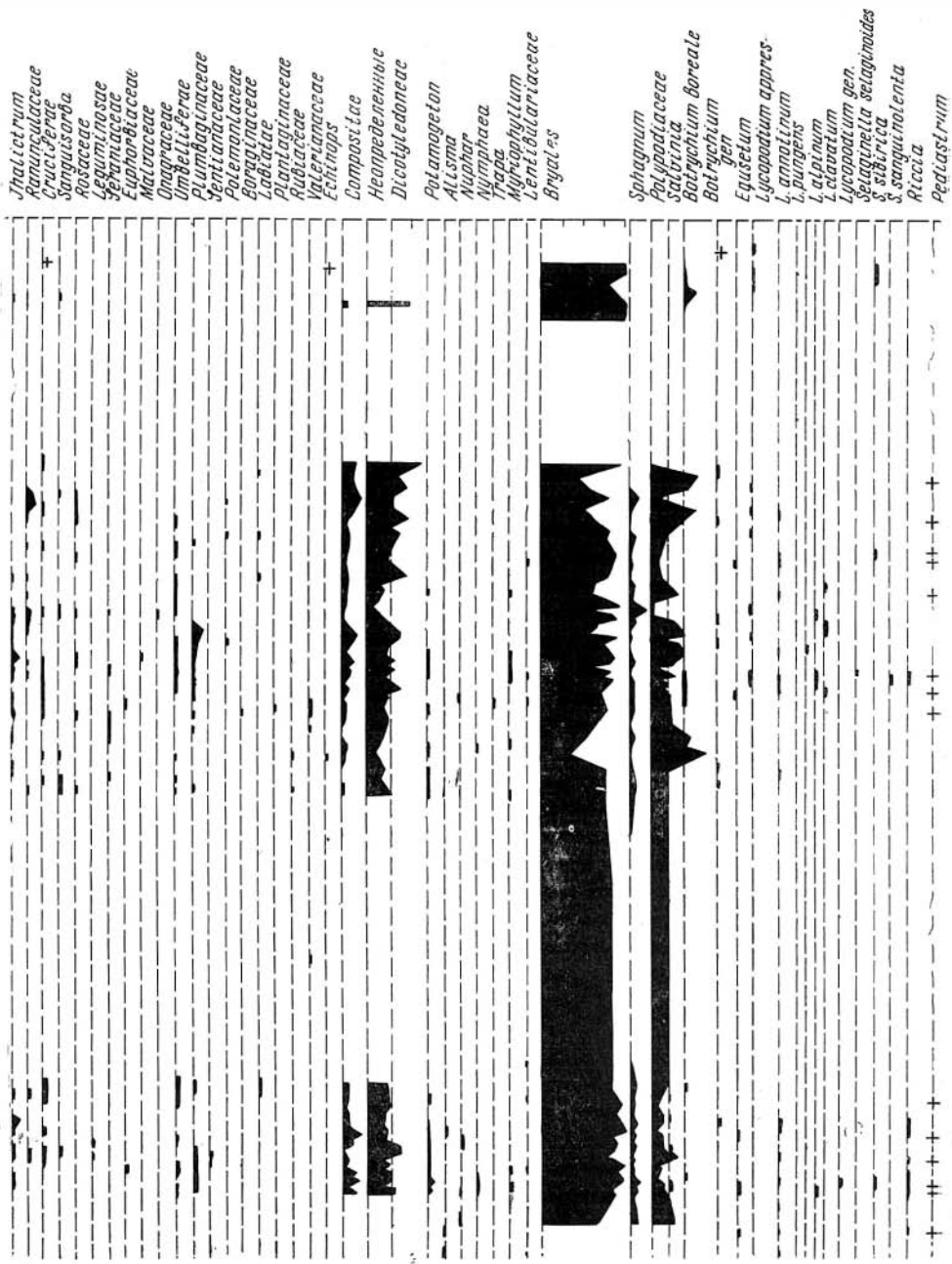


Рис. 46. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений обнажения у с. Кривошленно, на левом берегу р. Оби

Условные обозначения см. на рис. 4





*Thalictrum*  
*Ranunculaceae*  
*Cruciferae*  
*Sanguisorba*  
*Rosaceae*  
*Leguminosae*  
*Veronicaceae*  
*Euphorbiaceae*  
*Malvaceae*  
*Anagraceae*  
*Umbelliferae*  
*Ruyfagraceae*  
*Gentianaceae*  
*Boraginaceae*  
*Labiatae*  
*Plantaginaceae*  
*Rubiaceae*  
*Valerianaceae*  
*Echinops*  
*Compositae*  
*Heupredenные*  
*Dicotyledoneae*  
*Poltarngeton*  
*Alisma*  
*Nymphaea*  
*Nymphaea*  
*Nymphaea*  
*Hydrophyllum*  
*Lenticulariaceae*  
*Bryales*  
  
*Sphagnum*  
*Polytrichaceae*  
*Salvinia*  
*Botrychium boreale*  
*Botrychium*  
*gen*  
*Equisetum*  
*Lycopodium appres-*  
*L. amoltrum*  
*L. paingens*  
*L. alpinum*  
*L. caabatum*  
*Lycopodium gen.*  
*Selaginella selaginoides*  
*S. sibirica*  
*S. sanguinolenta*  
*Riccia*  
*Pedicularium*

Исследования были проведены М. Р. Вотях, А. И. Стрижовой и С. С. Сухоруковой (1966). Наиболее полно история растительности по данным пыльцевого анализа восстанавливается по естественному разрезу у с. Амбарцево (изучен А. И. Стрижовой), который по строению сходен с разрезом у с. Кривошеино. В этом разрезе обнажаются серовато-сизые плотные суглинки, на них лежат преимущественно песчанистые отложения со значительным по мощности слоем диагональнослоистых отложений; в средней части горизонтально-ленточнопереслаивающиеся глины и суглинки, на них залегают супеси и пески с прослоем торфа; в верхней части серо-желтые и палевые лёссовидные суглинки, разделенные слоем погребенной почвы.

Спорово-пыльцевая диаграмма показала, что слой сизых суглинков в нижней части разреза сформировался во время существования здесь лесостепей со смешанными лесами, с кустарниковой березой и сфагновыми болотами. Налицо сходство этого этапа развития растительности с рассмотренным ранее этапом конца I ритма (нижняя часть разреза у с. Кривошеино). Диагональнослоистые пески характеризуют фазу березовых лесов, сходных с современными южными лесами, и фазу еловых лесов. Еловые леса к концу тобольского потепления разреживались и сильно заболочивались. Озерные глины и суглинки (с характерной ленточно-подобной слоистостью) образовались во время распространения травянисто-кустарничковых формаций и болот — деградации лесной зоны. В это время произрастали *Lycopodium pungens*, *L. appressum*, *Selaginella sibirica* и *Meesea*. Растительность была сходной с тундровой или лесотундровой. К концу похолодания возросла роль ксерофитов (полыней и лебедовых). После перерыва в осадконакоплении, о котором свидетельствуют следы размыва отложений, сократилась роль кустарничковых формаций за счет распространения березовых лесов, а затем еловых и кедровых. Такие изменения следует связывать с потеплением климата. Эти фазы можно сопоставить со второй половиной самаровско-тазовской истории растительности. На первую половину потепления здесь приходится, видимо, перерыв в осадконакоплении. Далее, во время образования торфа и вышележащих суглинков, происходило вытеснение еловых лесов кустарниками, болотами и луговой растительностью. Произрастали *Lycopodium appressum* и *L. pungens*. Указанное изменение растительности сходно с изменением в тазовское похолодание (по разрезу у с. Кривошеино).

По разрезу у с. Соколовка (изучен М. Р. Вотях) восстанавливается фаза еловых лесов, соответствующая концу тобольского потепления, в которую здесь также шло накопление верхней части песчанистых отложений. В конце фазы появилась в заметном количестве карликовая березка. После перерыва в осадконакоплении образовались озерные глины. Климат был теплее. Он способствовал распространению березовых и кедровых лесов с папоротниками, сфагновых болот, при значительной роли остепненных пространств (видимо, на водоразделах).

Далее увеличивалась роль еловых лесов. В связи с этим можно предполагать, что фаза березовых лесов предшествовала фазе еловых лесов, восстанавливаемых по разрезу у с. Амбарцево для конца самаровско-тазовского потепления. Обе фазы были представлены в разрезе у с. Кривошеино. Дополнительные данные о фазе еловых лесов II ритма и фазе еловых лесов III ритма получены М. Р. Вотях (1964) по разрезу в низовье р. Чулым — яр Золотушка. В разрезе представлены отложения двух последовательных циклов осадконакопления, каждый из которых начинается с горизонта грубозернистых отложений.

Таким образом, сумма данных по четырем разрезам убедительно свидетельствует о действительно имевшем месте III самаровско-тазовском ритме в развитии растительности и климата.

В южных районах возможным возрастным аналогом самаровско-тазовских осадков являются отложения, слагающие III надпойменные террасы, которые мало изучены в палеоботаническом отношении.

Данные палеоботанического анализа не позволяют сопоставить эти отложения ни с тобольскими или самаровскими, ни с аллювием II надпойменной террасы (см. ниже). Особенностью восстанавливаемой растительности по разрезу у с. Казюлино, по данным М. Р. Вотых, является распространение смешанных хвойных лесов при значительной для этого района степистости в период оптимальных климатических условий.

Сходную палеоботаническую характеристику имеют разрезы в бассейне р. Томи, изученные В. П. Полещук (у пос. Белоусово юго-восточнее г. Томска и в других пунктах), и разрез у с. Муллово на р. Шегарке, изученный Г. Ф. Букреевой по скв. 12. К этой же возрастной группе отложений, возможно, относятся отложения III надпойменной террасы р. Оби у с. Мельниково (скв. 25), а также глинистые отложения, образовавшиеся местами в понижениях водораздела Томи и Чулыма. Последние изучены Г. Ф. Букреевой близ с. Крутойрск Томской области (скважины 55 и 5-к) и у ст. Тайга, где они представлены преимущественно глинами серых и голубых оттенков. Впервые эти глины были описаны К. В. Радугиным как тайгинские глины. Палеоботаническая характеристика всех перечисленных отложений позволяет предполагать, что в этих разрезах представлены фрагменты III климатического ритма развития растительности, который отличался континентальностью и суровостью. Об этом свидетельствует постоянное присутствие пыльцы карликовой березки, меньшая сумма пыльцы деревьев, наличие *Ephedra*, *Botrychium boreale*, *Armeria*, а также галофитов из сем. *Chenopodiaceae*.

Более поздний отрезок истории развития растительности связан с формированием молодых террас Оби, Томи, Чулыма, хорошо геоморфологически обособленных. Так, по геоморфологическим исследованиям во многих пунктах по р. Томь известна терраса Калтайская или Белобородовская, которая сопоставляется со II надпойменной террасой на Оби — Вороновской. Последняя прослеживается на север, где она хорошо выражена в долинах Шегарки, Чулыма и далее к северу до г. Колпашево. Высота ее с юга на север значительно понижается примерно с 25 до 15 м над уровнем рек. Аллювий этих террас имеет преимущественно глинистый состав, в нижней части разрезов часто наблюдается цоколь, возвышающийся над уровнем рек.

Наиболее полно палеоботанически изучена (М. П. Гричук, 1964) II надпойменная терраса у г. Колпашево, для аллювия которой имеются данные абсолютного возраста (определения В. А. Зубакова). Разрез расположен севернее Томского Приобья.

Сходными по палеоботанической характеристике оказались разрезы II надпойменных террас (14 и 17 м) в долине Чулыма (изучены Т. Г. Свиридовой и М. П. Гричук в районе с. Карабаново, скв. 3065, и пос. Тегульдэт, скв. 3010). У пос. Тегульдэт (рис. 47) была заложена серия скважин (Гидропроект, 1955 г.) по поперечному профилю через долину. Здесь надпойменная терраса, возвышающаяся над уровнем реки на 7 м, сложена в основном гравийно-галечными отложениями, песками и суглинками, в отличие от II 14-метровой террасы, состоящей в основном из супесчано-суглинистых отложений.

Нижняя часть аллювия II надпойменной террасы образовалась в условиях лесостепей с еловыми лесами. Обычно с фазы остепнения начинались I, II, III ритмы в развитии растительности. Степистость значительно превышала современную, а преобладание ели в долинных лесах не имеет аналогов в современных зонах Западной Сибири. Далее (во время образования супесей и суглинков в средней части разреза) происходило увеличение облесенности и заболоченности, преобладал лугово-разнотравный

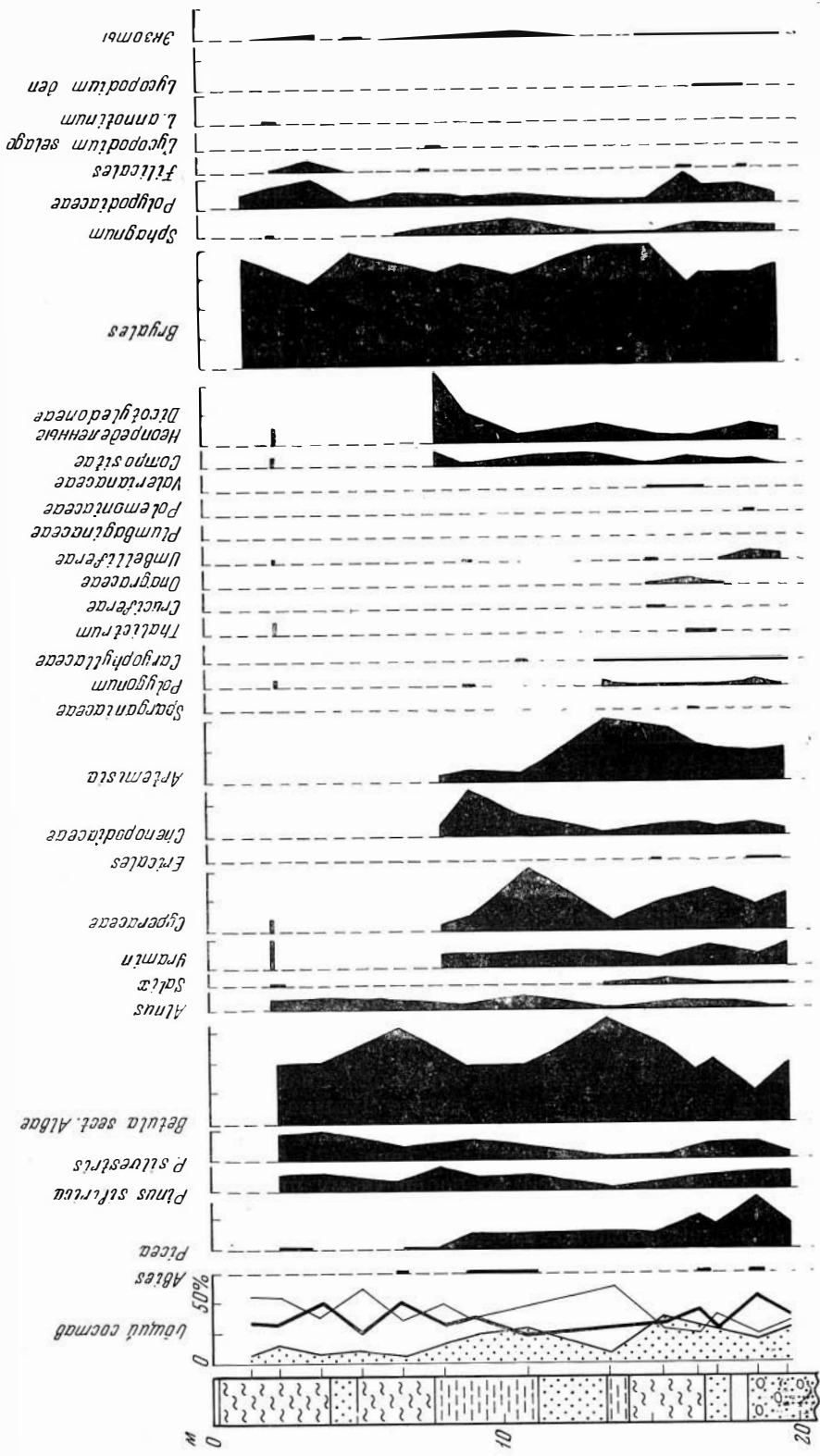


Рис. 47. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы у с. Гегульдет, в долине Чулыма (скв. 3010)  
 Условные обозначения см. на рис. 4

покров, увеличивалась роль березовых лесов. Количественный состав доминантов становился близким к современному среднетаежному.

Во время образования суглинков (в верхней части разреза) возросла роль сосновых и кедровых лесов, что при большой заболоченности, присутствии вересковых и *Lycopodium selago* следует связывать с увлажнением и похолоданием к концу накопления аллювия. Сходная обстановка выявляется по второму разрезу у с. Карабаново (скв. 3065), где галечник и лежащие на нем суглинки образовались в условиях разреженных елово-пихтовых лесов, сменившихся преимущественно березовыми лесами и болотами, затем смешанными хвойными лесами и болотами.

В долине р. Томи у с. Калтай было изучено обнажение 20—25-метровой террасы. Спорово-пыльцевая диаграмма имеет очень близкое сходство с диаграммой по разрезу у пос. Тегульдэт. Аллювий этой террасы также имеет преимущественно глинистый состав.

Аналогичные по палеоботанической характеристике отложения были изучены В. П. Посецук в долине р. Нюры. Здесь аллювий 15-метровой террасы содержит большое количество пыльцы ели. В долине р. Оби II надпойменная терраса у с. Батурино, по анализам Т. Г. Свиридовой и М. П. Гричук, образовалась в условиях лесостепей с еловыми лесами, сменившихся березовыми лесами типа современных южных мелколиственных лесов. Более широкое распространение еловых лесов и болот — общая черта растительного покрова этого ритма.

Первые надпойменные террасы представляют собой по существу серию террас, отличающихся по составу аллювия и высотам в пределах даже одного и того же участка долины. Значительная часть аллювия их расположена ниже урвня воды, поэтому она может быть изучена только при сопоставлении разрезов, вскрытых скважинами. В целом по сравнению с II надпойменными террасами в аллювии I надпойменных террас преобладают песчано-гравийные и супесчаные отложения. Учитывая особенности залегания и строения аллювия, а также большую концентрацию пыльцы, переотложенной из олигоценовых отложений, можно предполагать, что накоплению аллювия предшествовало глубокое врезание рек и интенсивный размыв более древних отложений.

Последовательность в истории развития растительности, связанную с этим периодом, восстанавливают данные всех изученных разрезов. Рассмотрим три разреза (изучены М. П. Гричук и Ю. В. Маховой), вскрытых скважинами в долине р. Оби у с. Шегарское (скважины 83 и 84) и у дер. Оськино (скв. 25), дополняющих друг друга (рис. 48).

Распространение в Томском Приобье лесостепей с березовыми колками и долинными смешанными хвойными лесами восстанавливается по диаграмме нижней части разреза скв. 84 у с. Шегарское. Как видно по подъему кривых количества пыльцы древесных растений, пыльцы березы и спор папоротников, отложения верхней части разреза образовались в условиях существования здесь березовых лесов. Особенностью растительности являлась значительная постоянная доля участия пыльцы кустарниковой березы, которая относится, по-видимому, к *Betula humilis* Schrank. Аллювий в разрезе скв. 25 у дер. Оськино соответствует той же фазе березовых лесов (отложения интервала 8—16 м) и следующей за ней фазе разреженных лесов, болот и кустарников. Количество пыльцы трав и кустарниковой березы сопоставимо с долей участия их в современных отложениях лесотундры.

В разрезе скв. 83 у с. Шегарское (несколько севернее) аллювий (песок), залегающий на глубине 12,4—20 м, образовался в условиях господства карликовой березки, ольховника и гипновых болот, а также распространения *Betula humilis*, *Lycopodium alpinum*, *Sphagnum* sp., *Selaginella selaginoides*. Растительность имела черты сходства с современной тундровой. Террасы у дер. Оськино и с. Шегарское (скв. 84) имеют

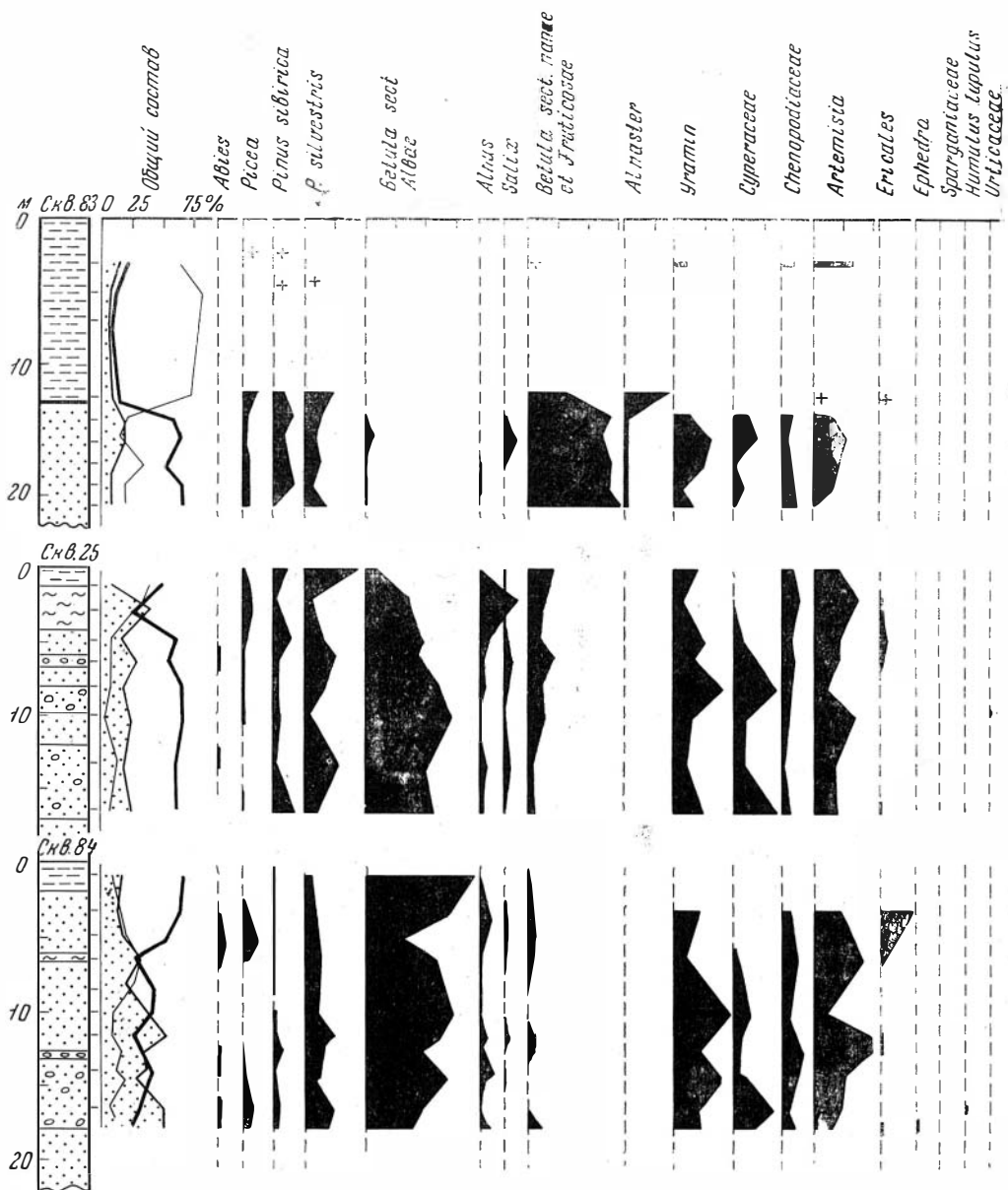
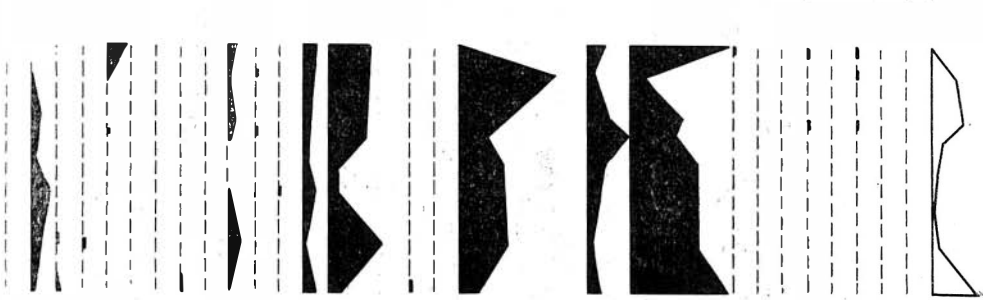
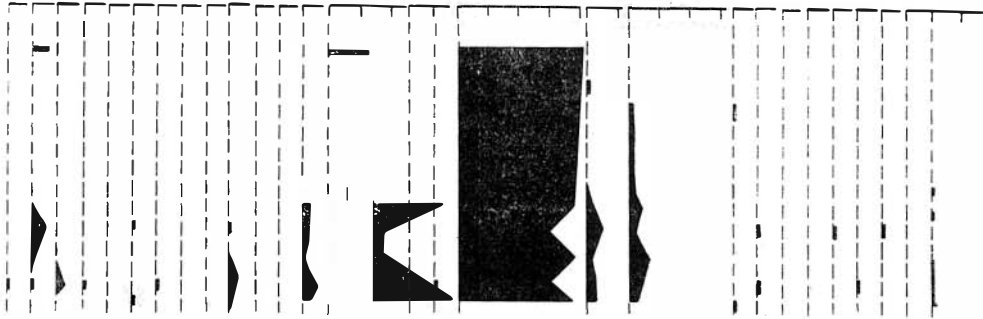


Рис. 48. Спорово-пыльцевые диаграммы I надпойменных террас р. Оби в районе Шегарское — Мельниково

Условные обозначения см. на рис. 4

*Pumex*  
*Polygonum*  
*Caryophyllaceae*  
*Ranunculaceae*  
*Cruciferae*  
*Rosaceae*  
*Leguminosae*  
*Euphorbiaceae*  
*Plumbaginaceae*  
*Umbelliferae*  
*Labiatae*  
*Plantaginaceae*  
*Compositae*  
 Нзрррррррррррр  
*Dicotyledoneae*  
  
*Potamogeton*  
*Alisma*  
*Bryales*  
  
*Sphaerium*  
*Polypodaceae*  
  
*Botrychium boreale*  
*Botrychium gen.*  
*Lycopodium tinudatum*  
*L. clavatum*  
*L. alpinum*  
*Lycopodium gen.*  
*Selaginella selaginoides*  
*Pediastrum*  
 Экозоби



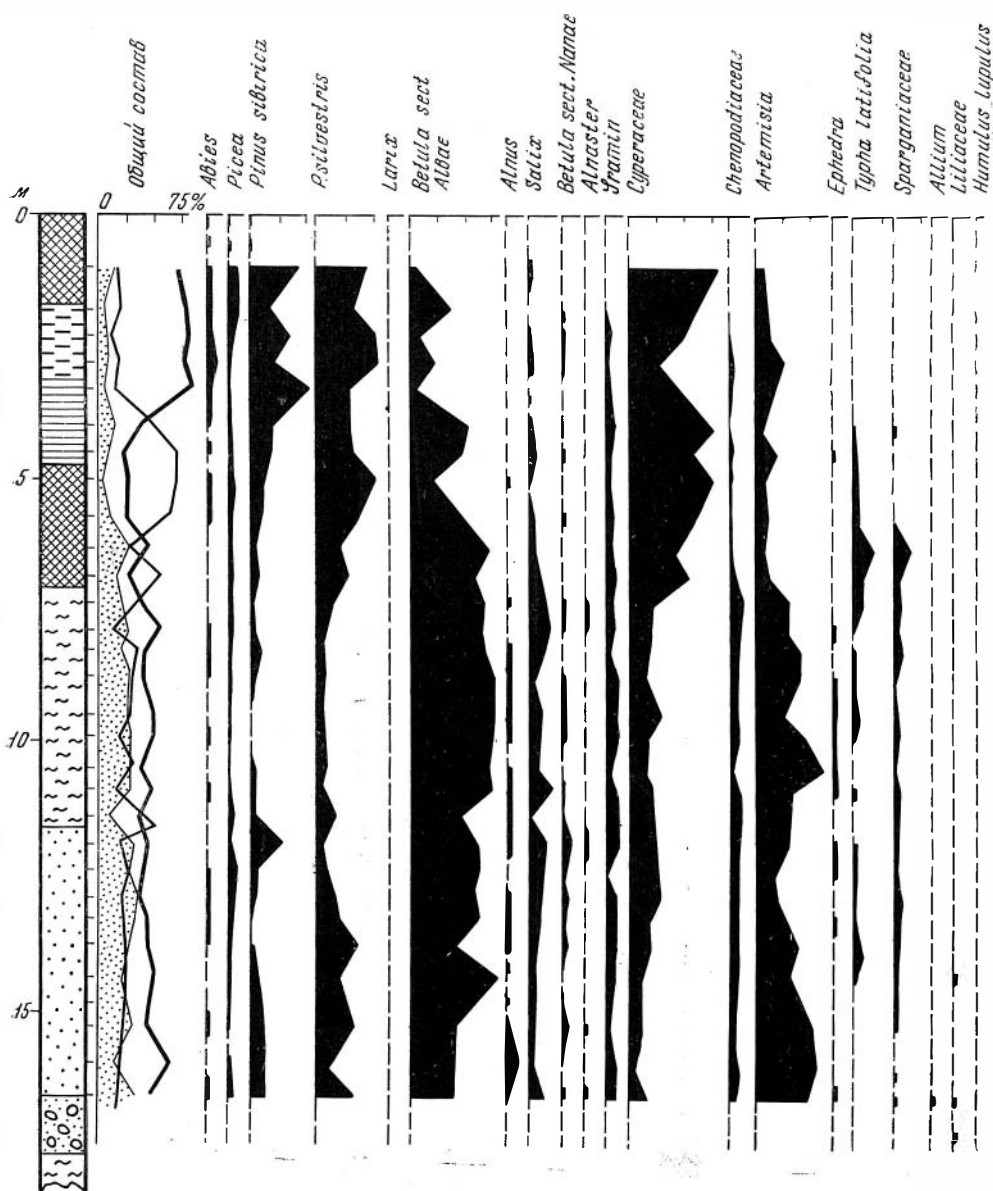
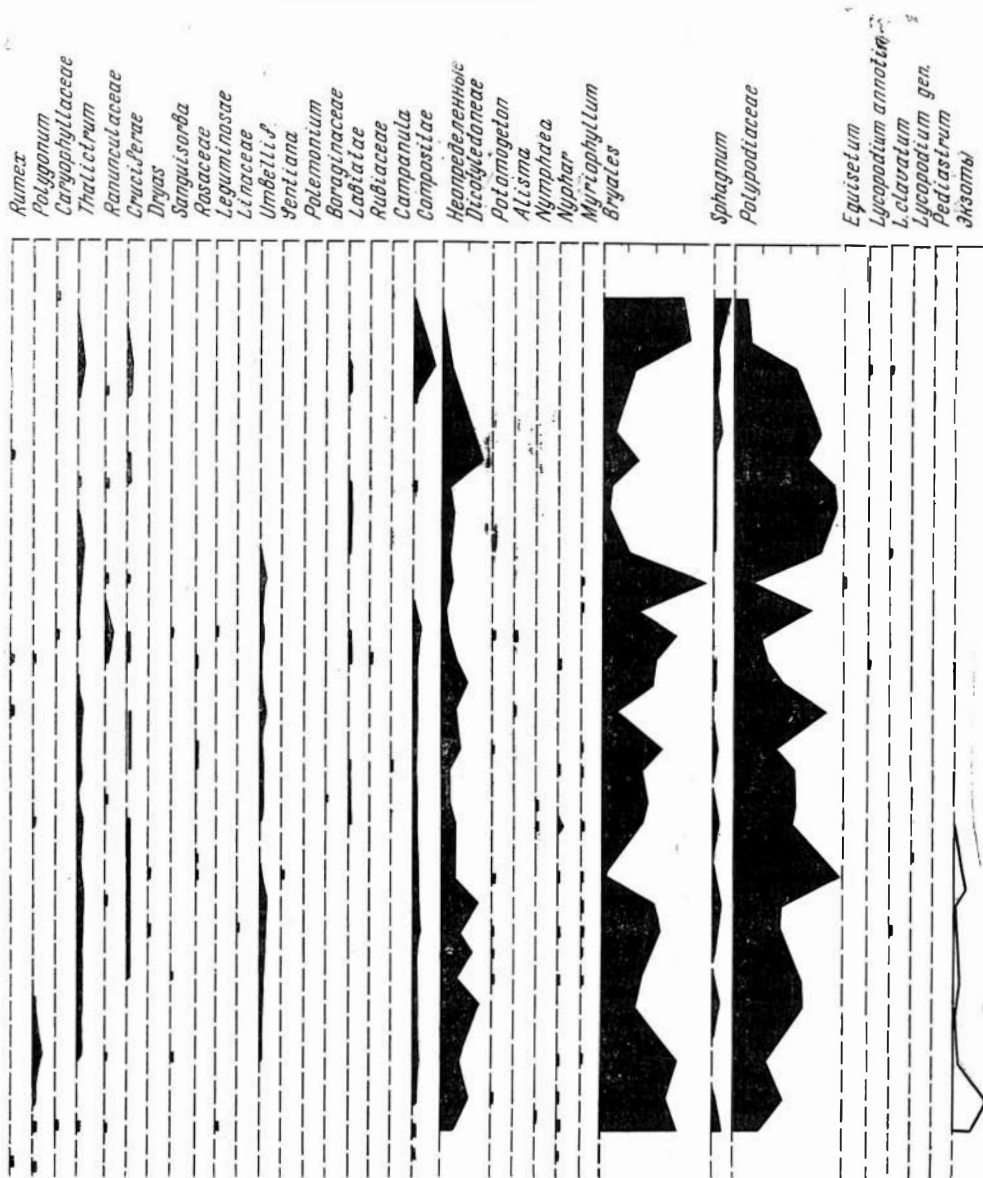


Рис. 49. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений пойменной террасы р. Оби у с. Мельниково (скв. 16)  
Условные обозначения см. на рис. 4

12-метровую высоту, а терраса в месте заложения скв. 83 — 14—18 м. Соотношение высотных уровней позволяет допускать и второй вывод: период распространения тундровой растительности предшествовал времени формирования аллювия 12-метровых террас, т. е. холодная эпоха разделяла этап формирования II и I надпойменных террас. Допущение вероятно, так как изучение разреза у г. Колпашево показывает, что теплая (казанцевская) эпоха сменилась холодной эпохой — временем распространения тундровой растительности.





По разрезу I надпойменной террасы у с. Мельниково (скв. 22) восстанавливается последовательность изменения растительности, очень близкая к рассмотренной по разрезу у с. Шегарское (скв. 84): лесостепи с березовыми колками постепенно вытеснялись березовыми лесами.

Сходная последовательность изменения растительности намечается также по разрезу I надпойменной 7-метровой террасы р. Чулым у пос. Тегульдэт (скв. 3016) и по разрезу I надпойменной 9-метровой террасы у с. Усть-Кемчуг (выше по течению, скв. 3080). Аллювий I надпоймен-

ной террасы у пос. Тегульдэт прислонен ко II надпойменной террасе. Леса во время образования I надпойменной террасы по составу и количеству соотношению в них лесообразующих пород были сходными с современными южнотаежными. По разрезу скв. 3080 М. П. Гричук восстанавливает фазу березовых и еловых редколесий, кустарников и болот. Во время формирования верхней глинистой части аллювия (глубина 0—13 м) произрастали *Betula nana*, *Alnaster*, *Selaginella sibirica*, *Ephedra*, свидетельствующие об образовании здесь тундры или лесотундры, сходной с современной восточносибирской.

Таким образом, история развития растительности за время формирования первых надпойменных террас представляет собой несколько этапов: на юге Томского Приобья — от лесостепей или, возможно, степей (1) к березовым лесам (2) — лесотундре (3) и тундре (?); на севере — от среднетаежных лесов (2) к лесотундре или тундре (3). Ель во время образования первых надпойменных террас была распространена в количестве, сравнимом с современным в этих же районах, что отличает растительность и климат времени образования первых надпойменных террас от более влажного и мягкого климата казанцевской теплой эпохи.

Пойменная терраса в Томском Приобье более полно изучена М. П. Гричук в долине р. Оби у с. Мельниково (рис. 49). Прислонение аллювия поймы к аллювию первой надпойменной террасы здесь несомненно.

Скважиной 16, по описанию Е. М. Щербаковой, вскрыты:

	Мощность, м
1. Торф буровато-коричневый . . . . .	0—1,5
2. Супесь, постепенно переходящая в нижележащую глину . . . . .	1,5—3,1
3. Глина иловатая, темно-серая . . . . .	3,1—4,7
4. Торф коричневый . . . . .	4,7—7,0
5. Суглинок голубовато-серый, легкий, иловатый, с обломками раковин моллюсков . . . . .	7,0—11,5
6. Песок серый, разнозернистый, глинистый, слюдястый и кварцевый, с гравием и щебнем в нижней части . . . . .	11,5—16,5
7. Гравийно-галечные отложения пестрого цвета . . . . .	16,5—17,6

По спорово-пыльцевой диаграмме выделяется три фазы: 1 — березовые и смешанные хвойные леса с участками степей; 2 — преобладание березовых лесов; 3 — березовые и сосново-кедровые леса с болотами и лугово-степными участками. Изменения, происшедшие в голоцене, по амплитуде были в несколько раз меньше, чем рассмотренные для нескольких древних ритмов. Имеется определенная аналогия в направленности изменения — увеличение заболоченности и лесистости за счет сокращения площади степей и большее распространение темнохвойных (кедровых) лесов к концу голоцена.

Своеобразие этого периода состоит в значительно меньшей роли темнохвойных лесов, меньшем развитии ольшаников, большей общей заболоченности Томского Приобья за счет более широкого развития гипсовых болот в голоцене.

Две последние фазы в истории развития растительности восстанавливаются по разрезам у сел. Мельниково (скв. 19) и Батурино в долине р. Чулым. Растительность начала и середины голоцена восстанавливается также по разрезу поймы (высотой 4 м) р. Чулым у с. Бобровского (по данным Т. Г. Свиридовой). Фаза смешанных хвойных лесов и фаза преимущественно березовых лесов отличались от южных ландшафтов большей лесистостью и заболоченностью.

Подводя итог истории развития растительности во время формирования трех молодых террас в современных долинах Томского Приобья, можно констатировать три самостоятельных ритма. Надо отметить, что растит-

тельность холодных эпох изучена менее полно (фрагментарность данных из прерывисто накапливавшихся осадков).

Наименее изученным, таким образом, оказался отрезок истории, на который приходится формирование III надпойменной террасы р. Оби и время вреза рек в высокие берега, сложенные древнечетвертичными и среднечетвертичными отложениями. Сопоставление данных о растительности конца плейстоцена и голоцена (трех молодых террас) с двумя наиболее молодыми ритмами (III и IV), изученными по верхней части разрезов водоразделов в Барабе, не позволяет в настоящее время считать их одновременными из-за несходства в реконструируемой растительности.

### *Предалтайская равнина (Приобское степное плато)*

Описываемая территория расположена в лесостепной и степной растительных зонах. Северная граница лесостепной зоны проходит примерно по широте Новосибирска, а южная — до Барнаула по правобережью р. Оби. По левобережью граница лесостепей доходит до широты Бийска, а затем лесостепи постепенно переходят в степи. Большинство фитогеографов (Шумилова, 1962) рассматривает обширную зону лесостепи, переходную от бореально-лесной области к степной, в составе степной области. В лесостепной зоне Западной Сибири хвойные леса, представленные в основном светлохвойными породами в виде «ленточных» боров, проникают далеко на юг в степную зону и приурочены к долинам рек. Фитоклимат этих боров позволяет формироваться нижним ярусам бора-зеленомошника, лишайникового бора и мелкотравного бора с участием грушанок, черники, брусники и других лесных растений. Более южные боры характеризуются разреженностью, сухостью и остепененностью (Растительный покров СССР, 1956; Шумилова, 1962). Боры степных и лесостепных районов отличаются от сосновых лесов таежной зоны по сочетанию ассоциаций. Здесь под пологом сосны местами много трав, в том числе и коренных компонентов степных сообществ, таких, как полыни, *Stipa yoannis*, *Festuca sulcata*. В междуречьях лесная растительность встречается в виде разбросанных березовых или березово-осиновых роц (колки). Они располагаются на водоразделах в небольших западинах. Колки перемежаются со степными лугами и луговыми степями. Южнее они мельчают и тяготеют к озерам и речным долинам. Видовой состав древесных пород представлен березой бородавчатой и пушистой, осиной и некоторыми видами ив. В подлеске встречаются смородина, шиповник, кустарниковые ивы, иногда малина и калина. Для безлесно-степной зоны характерна подгруппа формаций дерновинно-злаковых разнотравных степей (Лавренко, 1940). Здесь преобладают злаки, в том числе ковыли, отмечается довольно большое разнообразие видового состава трав из двудольных, много полыней.

Обнажения по левому берегу р. Оби, ниже и выше с. Калистратиха, вскрывают разрез самого низкого в Кулундинском Приобье увала, разделяющего ложбины рек Алей и Барнаулка. Максимальные отметки увала до 200 м.

Разрез изучен в естественном обнажении (Калистратиха II), в 2 км выше села, и в скважине, заданной на бичевнике, в 3 км ниже села (Калистратиха I). Более полно разрез представлен в обнажении, подробное геологическое описание которого приводится по С. А. Архипову.

Мощность, м

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Почвенный горизонт . . . . .   | 0—0,45    |
| 2. Суглинно-супеск слонстые, в нижней части более супесчаные, с растительными остатками, карбонатные, макропористые, со столбчатой отдельностью . . . . . | 0,45—23,0 |

3. Погребенный почвенный горизонт — суглинок слабо гумусированный, карбонатный, особенно в нижней части слоя; обохрен, языками проникает в нижележащую породу . . . . . 23,0—24,15
4. Суглинок желтовато-бурый, средний, неслоистый, карбонатный, с мелкими прожилками и с известковистыми стяжениями диаметром до 1,5 см. Содержит голубовато-зеленоватые включения вивианита, в нижней части постепенно переходит в более легкий песчанистый суглинок 24,15—31,15
5. Суглинок легкий, зеленовато-серый, карбонатный, с обохренными мелкими растительными остатками; встречаются редкие раковинки пресноводных моллюсков . . . . . 31,15—31,40
6. Суглинок средний, в верхней части слоя желтовато-бурый, неслоистый, в нижней — темно-серый, пятнами обохрен, с мелкими растительными остатками, слоистый. Слоистость обусловлена тонкими прослоями и линзочками зеленовато-серой супеси, наличием прослов суглинка, обогащенного мелкими растительными остатками, обохренностью. Встречаются мелкие карбонатные прожилки, в кровле слоистой части суглинков наблюдаются следы смятия. . . . . 31,40—34,90
7. Песок глинистый, почти супесь, тонко-косослоистый, в верхней части (1 м) переслаивается с суглинками. В основании слоя залегает базальный горизонт мелких глинистых окатышей, присутствуют многочисленные переотложенные глинисто-карбонатные конкреции, древесная труха, многочисленные раковины моллюсков, в том числе *Unio*, кости мелких и крупных млекопитающих. Весь слой сохраняет по простиранию свою мощность, но меняет состав — то более песчаный, то более глинистый . . . . . 34,90—38,40
8. Суглинок серый; в верхней и средней части слоя имеются погребенные почвенные горизонты. Поверхность размыва в основании суглинка и под вышележащим базальным горизонтом нередко срезает погребенные почвы; последние на многих участках обнажения не наблюдаются . . . . . 11,6  
(видимая)

В скважине, пробуренной у основания обнажения Калистратиха I, до глубины 8 м пройдены глины песчанистые, серовато-синие, иногда с зеленоватым оттенком, горизонтально-слоистые за счет пропластков тонкозернистого песка, намывного растительного детрита, присыпок мелких листочков слюды вдоль плоскостей напластования. Они подстилаются темно-серыми мелкозернистыми песками.

Спорово-пыльцевые исследования по отмеченным разрезам были проведены М. Р. Вотях.

Из темно-серых мелкозернистых песков, вскрытых скважиной у основания обнажения Калистратиха I, получены спорово-пыльцевые спектры, представленные на диаграмме (рис. 50). В общем составе пыльцы и спор преобладает пыльца травянистых растений, пыльца древесных пород и споры содержатся примерно в равных количествах, и лишь на глубине 7,5 м наблюдается некоторое увеличение количества спор за счет спор зеленых мхов. В составе пыльцы травянистых растений доминирует пыльца маревых, полыней, разнотравья, представленного пыльцой сложноцветных, крестоцветных, зонтичных, василисника, гвоздичных и др. Среди пыльцы древесных пород преобладает пыльца сосны и сибирского кедра, встречается пыльца ели и березы; обнаружена также пыльца ольхи (первый тип спектров). Можно предполагать, что в период формирования данных отложений существовали степные ассоциации и участки темнохвойных лесов по долинам рек. Современных аналогов сосуществования степей и еловых лесов в равнинной части Западно-Сибирской низменности нет. Вышележащие глинистые осадки в разрезах Калистратиха I (глубина 7—2 м) и Калистратиха II (глубина 50—45 м) содержат сходные между собой спорово-пыльцевые спектры (второй тип спектров). В общем составе пыльцы и спор наблюдается абсолютное преобладание пыльцы травянистых растений. По ходу кривых процентного содержания пыльцы травянистых растений можно видеть, что количественные соотно-

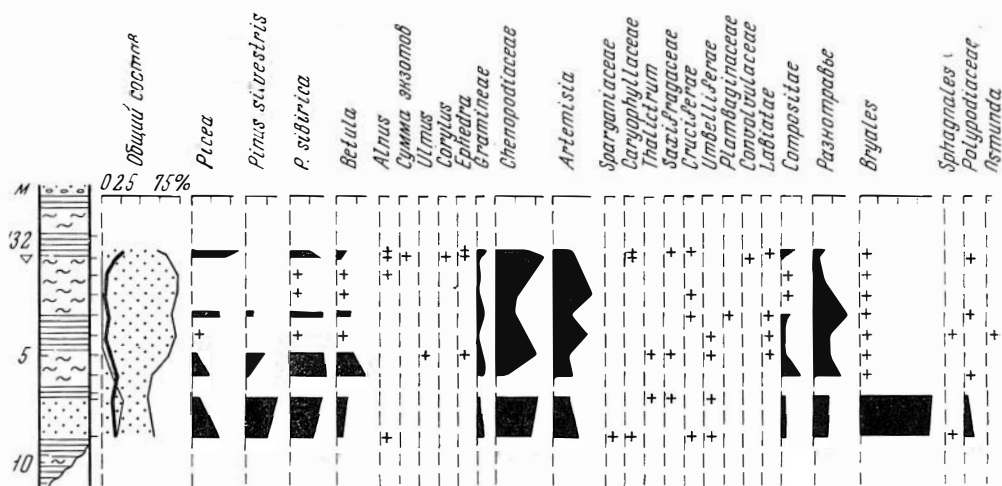


Рис. 50. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений скважины, заложеной у основания обнажения Калистратиха I (в 3 км ниже с Калистратиха на р. Оби)

Условные обозначения см. на рис. 4

шения пыльцы отдельных семейств изменялись. Присутствие пыльцы эфедры еще больше подчеркивает степной тип спорово-пыльцевого спектра. Состав пыльцы древесных пород в основном такой же, как и в спорово-пыльцевых спектрах подстилающих песков, но количественные соотношения их другие; значительно меньше пыльцы хвойных, возросло количество пыльцы березы. В значительной части образцов из этих слоев выделено недостаточно пыльцы древесных растений для вычисления процентного их соотношения.

Верхняя часть глинистой пачки (глубина 45—38 м) изучена в обнажении Калистратиха II (рис. 51). В этой части отложений содержатся спорово-пыльцевые спектры лесостепного и лесного типов. Количество пыльцы древесных пород изменяется от 35 до 60%, травянистых — в пределах 38—40%, споры единичны. Среди пыльцы древесных пород главная роль принадлежит пыльце хвойных — ели и сибирскому кедру, встречается пыльца березы и ольхи. Пыльца травянистых растений достаточно разнообразна: разнотравье (сложноцветные, крестоцветные, василисник), полыни, маревые. Споры единичны. Общий состав пыльцы и спор в этих отложениях сходен с составом спектров современных речных отложений южной подзоны лесов и лесостепей Западной Сибири. Леса во время образования отложений интервала 38—42 м были сходны с современными таежными лесами. Изменение количественного соотношения пыльцы отражает определенные изменения в составе лесов — постепенное увеличение роли березы за счет уменьшения количества темнохвойных пород, при некотором общем уменьшении облесенности района.

В отдельных образцах по всему разрезу встречаются единичные зерна пыльцы ныне вымерших в Западной Сибири растений — *Juglans*, *Plex* и др. Их пыльцу следует считать переотложенной.

В схеме расчленения четвертичных пород Приобского степного плато, предложенной П. А. Православлевым (1933), изученные отложения соответствуют свите «С». В современных стратиграфических схемах свита «С» именуется ерестнинской пачкой кочковской свиты (Мартынов, 1962). Ерестнинская пачка (свита «С») представлена, по мнению геологов, озерными, пойменно-аллювиальными и субаэральными фациями, может быть даже с участием эоловых образований. В разрезе Калистратиха I

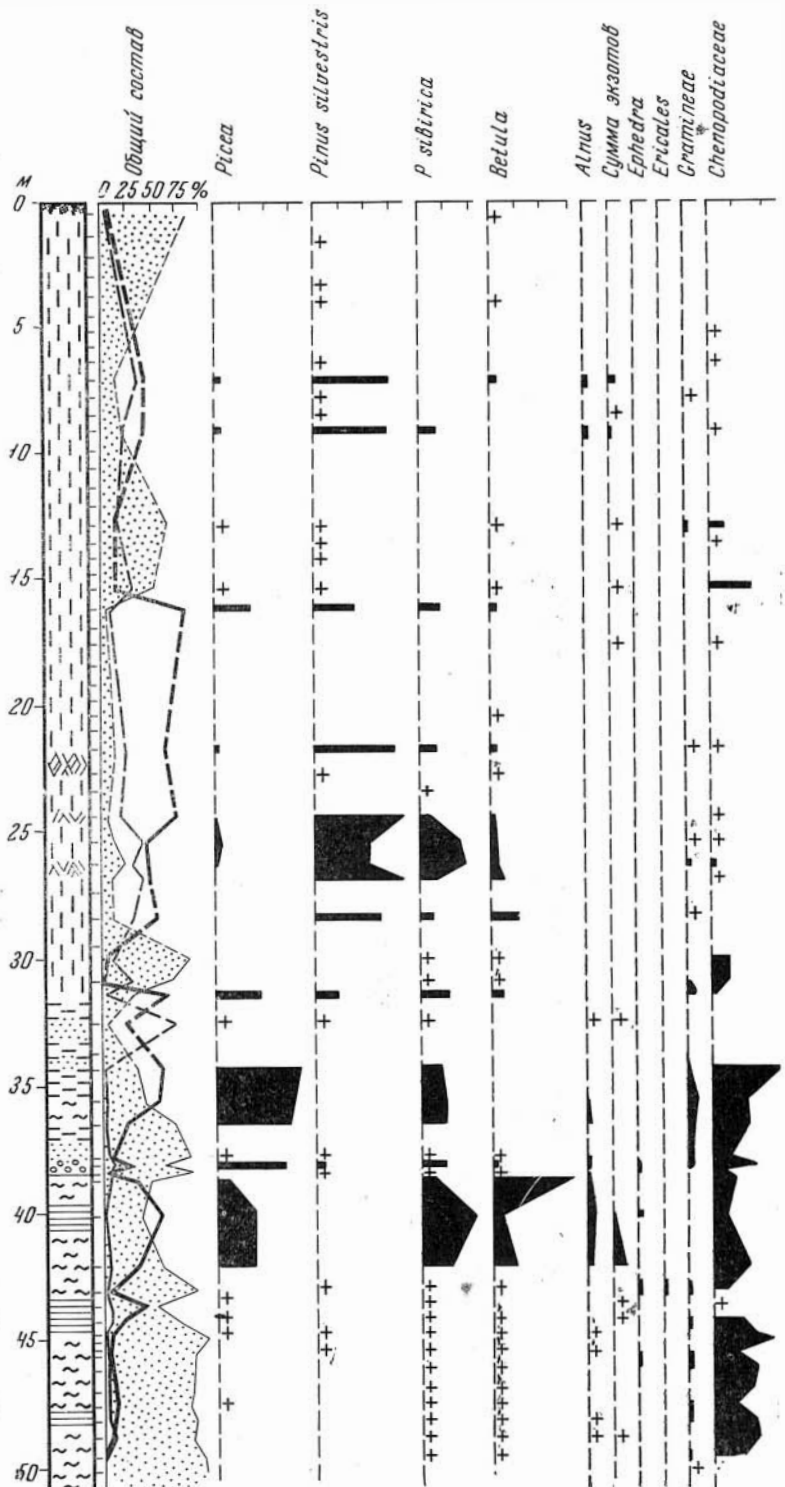
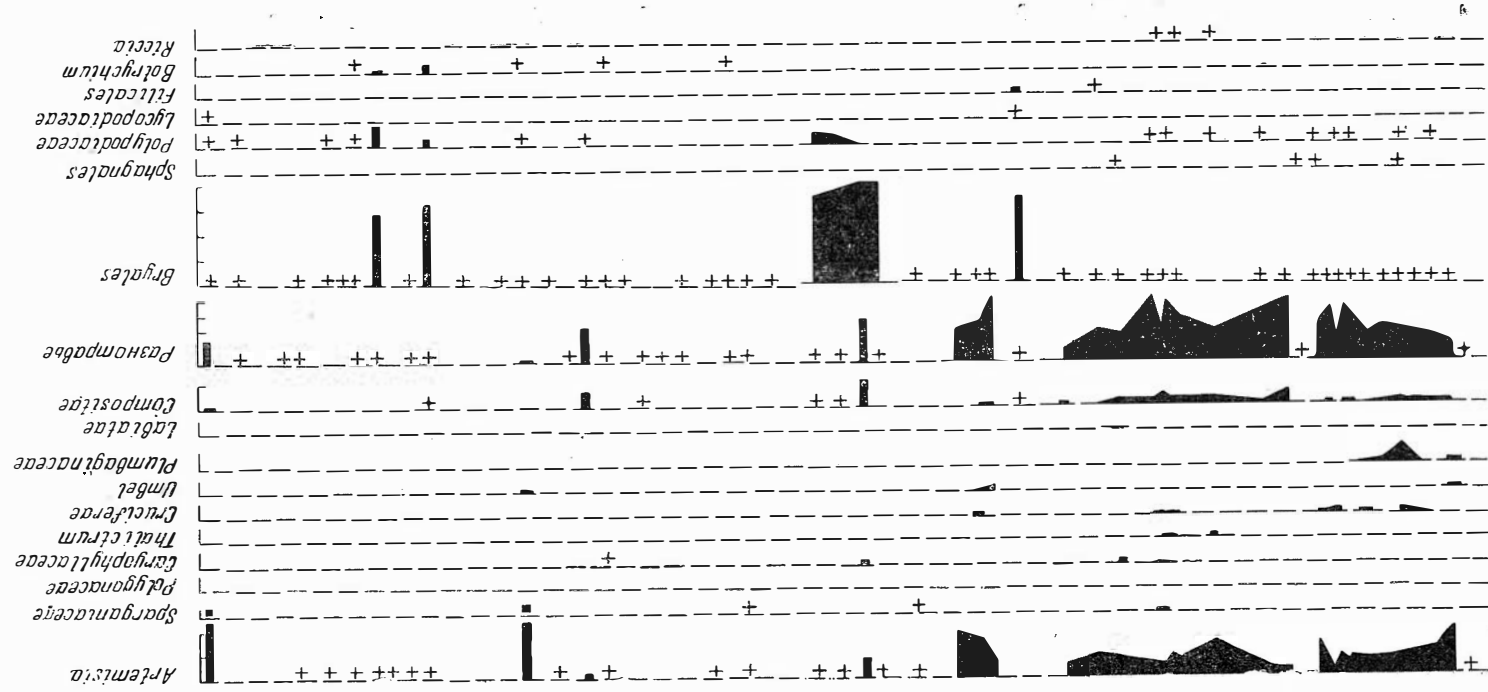


Рис. 51. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений разреза Калитратиха II (в 2 км выше с. Калитратиха на р. Оби)

Условные обозначения см. на рис. 4



в кротовине под почвой А. Н. Зудиным и В. А. Панычевым найдены остатки мелких млекопитающих. Среди них обнаружены коренные зубы *Ellobius* sp., по степени сохранности которых В. С. Зажигин определяет возраст вмещающих пород в пределах позднего плиоцена и раннего плейстоцена. Из этой же кротовины В. П. Никитиным определена семенная флора как «несомненно четвертичная» (Зудин, Панычев, 1968).

Перекрывающий ерестнинскую пачку базальный горизонт (глубина 38—37,5 м, слой 7 в описании разреза Калистратиха II) характеризуется спорово-пыльцевыми спектрами, в которых преобладает пыльца травянистых растений; количество ее у самой подошвы слоя составляет 56%, а выше возрастает до 86%. Содержание пыльцы древесных пород изменяется от 35% до 5—7%. Резкие колебания в ходе кривых процентного содержания пыльцы и спор объясняются перерывами в осадконакоплении.

Вышележащие отложения (глубина 37,5—29 м) характеризуются спорово-пыльцевыми спектрами лесостепного и степного типов, которые могут быть сравнимы со спектрами современного пойменного аллювия р. Оби на широте 54—56°. Однако в отличие от современных спектров здесь имеется большое количество пыльцы ели. Совместное нахождение пыльцы ели с большим количеством пыльцы травянистых растений, значительная часть которых принадлежит ксерофитам (маревые и полыни), свидетельствует о том, что наряду со степной растительностью были распространены еловые леса, сильно разреженные и занимающие, вероятно, только придолинные участки. На глубине примерно 33 м наблюдается резкое увеличение количества спор зеленых мхов.

Спорово-пыльцевой спектр, характеризующий суглинки (глубина 29—22 м), приближается к лесному типу спектров (третьему типу). Здесь преобладает пыльца древесных пород, представленная в основном пыльцой сосны и сибирского кедра, а также березы. Пыльца ели встречается в незначительных количествах. Среди спор доминируют споры зеленых мхов, меньше — папоротников. Участие пыльцы трав, особенно ксерофитов, весьма незначительно. Аналогичные спектры известны из современных пойменных отложений северной части южнотаежной зоны Западно-Сибирской низменности.

По-видимому, леса в это время вышли на междуречья, а равнинные леса по долинам соединялись с горными.

Вышележащие отложения (глубина 15—22 м) содержат единичные зерна пыльцы и спор. Только на глубине 16,5—16 м обнаружены спектры, позволяющие говорить о их сходстве по составу со спектрами третьего типа (из подстилающего горизонта). Здесь повышается содержание пыльцы древесных пород, увеличивается количество пыльцы ели.

На глубине 15—12 м вновь повышается количество пыльцы травянистых растений и уменьшается процентное содержание пыльцы древесных пород и спор. Пыльца древесных пород и споры отмечены на диаграмме знаком присутствия (единичные зерна пыльцы ели, сосны, березы, споры зеленого мха, папоротника и *Botrychium*); среди пыльцы травянистых растений мы видим преобладание пыльцы полыней (83%).

На глубине 7—9 м отмечается максимум пыльцы древесных растений, количество спор также возрастает. Соответственно процент пыльцы травянистых растений понижается. Судя по соотношению основных компонентов пыльцы и спор, формирование отложений происходило в условиях лесостепной растительности. Среди пыльцы древесных доминирует пыльца сосны в небольших количествах найдена пыльца ели, сибирского кедра, березы. К этому же интервалу приурочены находки пыльцы ольхи. Среди споровых преобладают зеленые мхи, папоротники, встречаются *Botrychium*. По составу пыльцы древесных и спор данный спектр имеет сходство со спектрами из пойменных отложений р. Оби несколько южнее г. Новосибирска.



Верхняя часть разреза, представленная лёссовидными суглинками, на которых развиты современные почвы, содержала единичные зерна пыльцы и спор. Только самый верхний образец содержал пыльцу и споры, которые по составу отвечали, по-видимому, современной растительности.

Таким образом, в разрезах Калистратиха I и II наблюдается последовательная смена типов спорово-пыльцевых спектров: происходила неоднократная смена растительности. Это позволяет говорить о направленной смене растительного покрова от степного к лесостепному, далее к лесному и снова от степного к лесостепному. Выделенные этапы отражают чередование относительно влажных климатических периодов с сухими. Максимальная лесистость и заболоченность территории была обусловлена максимальной влажностью, максимальной безлесью и степистость — максимальной сухостью. Эта периодичность в изменении климата и растительности может быть положена в основу расчленения отложений рассматриваемого района на толщи, соответствующие климатическим ритмам.

Первый ритм сухого и затем влажного климата можно наметить по отложениям, вскрытым в скважине (Калистратиха I) и в нижней части обнажения (Калистратиха II) до контакта горизонта погребенной почвы с базальным слоем на глубине 38 м. Второй ритм — от базального слоя и до слоя суглинка на глубине 31 м (во второй половине менее полно охарактеризован из-за малой концентрации пыльцы). Третий ритм, начинающийся с нового распространения степной растительности, продолжался до времени образования суглинков, залегающих на глубине 16,5 м. Четвертый ритм соответствует верхней части разреза. Верхняя граница ритма в разрезе неясна, так как концентрация пыльцы в отложениях верхней части разреза очень мала.

Сравнение намеченных по диаграмме ритмов показывает, что они сходны, но не одинаковы. Заметно, например, что для двух верхних ритмов характерно большее распространение сосновых лесов.

В описываемом районе значительная часть четвертичных отложений представлена лёссовидными суглинками, которые, как правило, содержат небольшие количества пыльцы и спор, имеющих часто неудовлетворительную сохранность. В связи со сказанным необходимо отметить результаты других исследователей.

П. А. Никитиным (1935) были изучены среднечетвертичные семенные флоры из базального горизонта нижней части обнажения у с. Калистратиха; сделан вывод о произрастании «флоры подножий Кулундинских обрывов не накануне надвигающихся хледов и льдов, а после ухода ледника... Время это характеризовалось начавшимся потеплением и ослаблявшейся эрозией». Вывод П. А. Никитина хорошо согласуется с данными спорово-пыльцевого анализа, которые свидетельствуют о том, что формирование отложений, содержащих изученную флору, происходило в конце I и начале II ритма в развитии растительности.

Из этого же горизонта А. П. Пуминовым был определен комплекс моллюсков, в том числе два вида унионид: *Unio pictorum* L. и *Unio tumidus* Phill. (Архипов и др., 1968). Кроме нескольких видов унионид А. А. Стеглов и А. Л. Чепалыга отметили здесь присутствие раковин сравнительно теплолюбивого вида *Corbicula fluminalis* Müll. (1967). В песке у с. Усть-Калманка и в галечнике у с. Калистратиха (II) были обнаружены остатки древней лошади, принадлежащие, по определению В. И. Громова и Э. А. Вангенгейм, новому древнему виду, переходному от рода *Allohippus* к кабаллоидным формам. Время существования этого вида определяется от конца позднего плиоцена до раннего плейстоцена включительно.

Из отложений интервала 38—32 м комплекс ископаемых семян, по мнению А. И. Поломошновой, характеризует осадок слабопроточного водоема с заиленными берегами, в условиях степного умереннопрохладного

климата. Аналогичное заключение делает Е. А. Пономарева (палеокарполог Западно-Сибирского геологического управления). Возраст отложений первый исследователь определяет как среднечетвертичный, второй — как «дорисский». В этом же интервале обнаружены довольно многочисленные остатки костей млекопитающих. Среди них Э. А. Вангенгейм отмечает остатки *Equus* sp. и *Coelodonta* sp., которые по степени сохранности костного материала не могут быть моложе среднего плейстоцена. Интересна находка обломков лопатки и метакарпальных костей крупной формы *Bison priscus* Вожап. Э. А. Вангенгейм отнесла их к верхам раннего среднему плейстоцену. Микрофаунистические исследования, проведенные Т. А. Казминой, также позволяют отнести эти отложения к началу среднего плейстоцена.

Из лёссовидных отложений, перекрывающих пачку со сближенными почвенными горизонтами, были собраны остатки крупных форм лошади и бизона, имеющие, по мнению Э. А. Вангенгейм, возраст не моложе второй половины среднего плейстоцена.

Венчает разрез Приобского степного плато толща палеобурых лёссовидных суглинков, мощностью 13—14 м, которая палеонтологически не охарактеризована.

В обнажении правого берега р. Оби, между деревнями Вяткино и Белово, методом спорово-пыльцевого анализа изучались отложения, которые С. А. Архипов и др. (1967) сопоставляет с отложениями глубины 29—38 м в разрезе Калистратиха II. Эти отложения представляют собой лугово-черноземные почвы, болотные и луговые илы, озерные гиттии.

Разрез скв. 19, пробуренной на левом берегу р. Оби (на водоразделе) в 28 км к западу от с. Шелаболиха (абсолютная отметка устья 278 м), проанализирован Г. Ф. Букреевой, описание приводится по Э. И. Большакову.

Здесь выделяются:

	Мощность, м
1. Почвенно-растительный слой . . . . .	0,0—0,4
2. Суглинок желтовато-серый, лёссовидный, с обрывками корешков растений . . . . .	0,4—5,0
3. Песок желто-серый, мелкозернистый, кварц-полевошпатовый . . . . .	5,0—16,0
4. Суглинок желтовато-серый, лёссовидный . . . . .	16,0—21,0
5. Переслаивание супеси желтовато-серой с лёссовидным суглинком . . . . .	21,0—32,0
6. Суглинок серый, с голубоватым оттенком . . . . .	32,0—36,1
7. Песок серый, тонкозернистый . . . . .	36,1—37,5
8. Погребенная почва . . . . .	37,5—40,0
9. Песок серый, кварцевый . . . . .	40,0—45,3
10. Суглинок голубовато-серый, пловатый . . . . .	45,3—53,5
11. Песок желтовато-серый, пылеватый . . . . .	53,5—66,2
12. Суглинок желтовато-серый в верхней части толщи и сизо-серый, пловатый в нижней части . . . . .	66,2—102,4
13. Погребенная почва . . . . .	102,4—104,0
14. Суглинок серый, с желтоватым и голубоватым оттенком, пловатый, слоистый . . . . .	104,0—146,7
15. Погребенная почва . . . . .	146,7—147,2
16. Песок серый, тонкозернистый. . . . .	147,2—153,0
17. Суглинок желто-серый и серый, средний, пловатый . . . . .	153,0—172,8
18. Погребенная почва . . . . .	172,8—177,0
19. Суглинок серый, пловатый, плотный . . . . .	177,0—186,0

20. Глины серые, голубовато-серые, коричнево-бурые, плотные, с горизон-  
тами неясно выраженных погребенных почв . . . . . 186,0—226,0
21. Песок синеовато-серый, мелкозернистый, кварц-полимиктовый, сло-  
дистый . . . . . 226,0—247,5

Ниже по разрезу — глина плотная, голубовато-зеленого цвета, неогено-  
вого возраста.

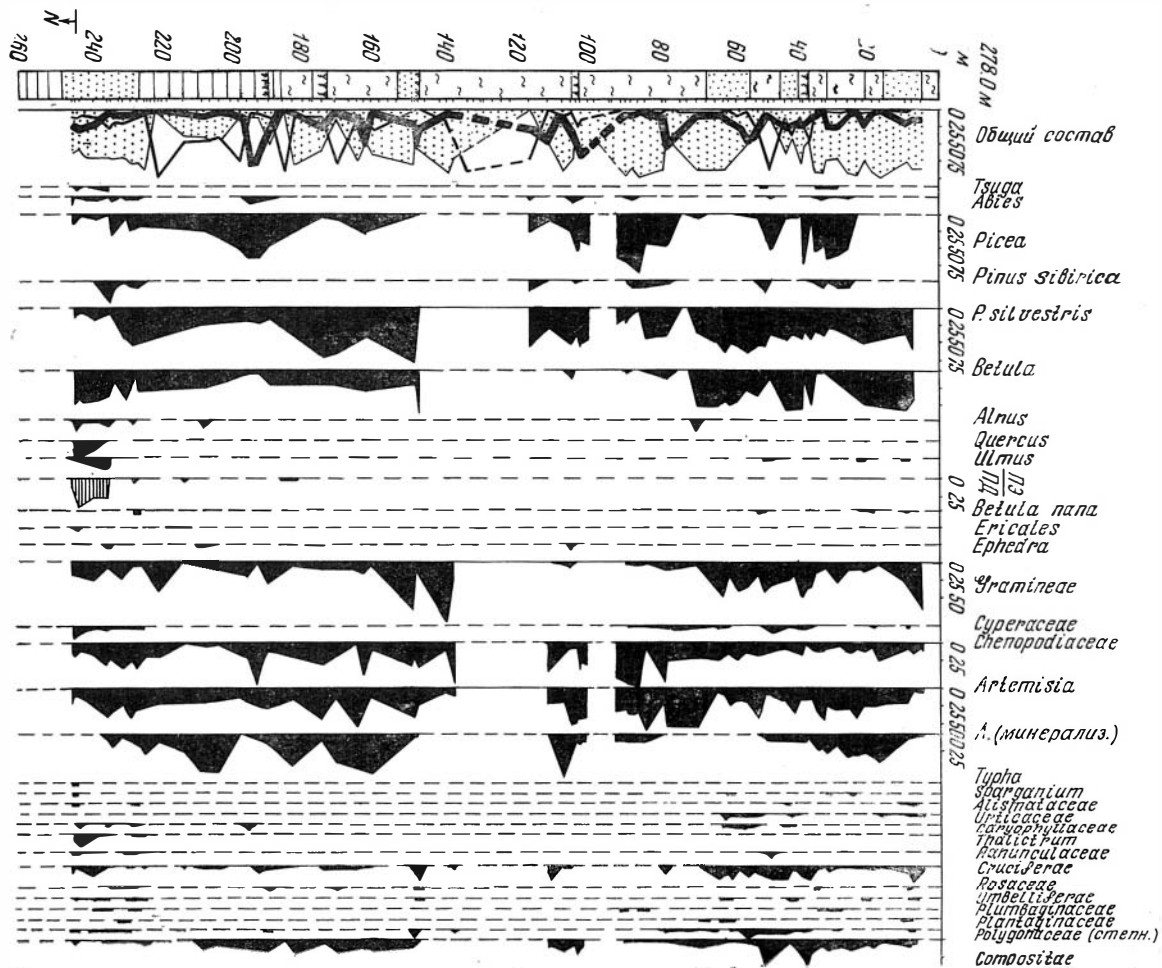
Пески, расположенные в основании разреза (244,2—226,0 м), представ-  
ляют толщу, названную М. П. Нагорским (1941) барнаульской свитой. Они  
сформировались в период развития степной и лесостепной раститель-  
ности (рис. 52). По берегам рек росли сосново-березовые леса с при-  
месью темнохвойных пород (ель, сибирский кедр и пихта); характерна  
ольха. Травянистый покров имел ксеро-мезофитный характер. В его со-  
став входили полыни, маревые, злаки, осоки. Из водно-болотных растений  
были распространены рогоз, ежеголовник и частуховые. Богат был и со-  
став разнотравья: гвоздичные, лютиковые с василисником, розоцветные,  
зонтичные и т. д. Споровые растения представлены зелеными мхами и па-  
поротниками из сем. Polypodiaceae, лишь в незначительном количестве —  
сфагновыми и печеночными мхами. Климат и растительность этого  
времени были близки к современным в степной и южной части лесос-  
тепной зон Сибири.

Ко времени образования верхней части песков постепенно происходи-  
ли изменения в количественном соотношении основных доминантов в  
пределах одного типа растительности. В составе древесных пород замет-  
но увеличилась роль хвойных, а вместо папоротников в лесах преобла-  
дали зеленые мхи, что более свойственно таежной зоне.

Увеличение влажности климата, наступившее при накоплении тяжс-  
лых бурых глин (221,1—219,7 м), привело к значительному распрост-  
ранению еловых лесов и зеленомошного покрова, наряду с сохранившимися  
степными пространствами. Во время образования двух слоев суглин-  
ков, разделенных погребенной почвой и песков над ними (глубина 196—  
147 м), изменился состав лесов. Еловые леса были вытеснены сосновыми  
и березовыми. По спорово-пыльцевой диаграмме видны значительные ко-  
лебания кривых общего состава пыльцы и спор, что объясняется преоб-  
ладанием в этой части разреза отложений субаэрального генезиса, при-  
сутствием погребенных почв — следов несомненных периодов перерыва в  
осадконакоплении. Эти условия способствовали частичному разрушению  
пыльцы и спор в почвах. Несмотря на значительное колебание кривых,  
содержание пыльцы древесных растений, свидетельствующее о более  
влажном климате, остается постоянно большим, чем в нижележащих пес-  
ках и глинах. Отложения, вскрытые на глубине 147—244 м, соответству-  
ют, по стратиграфической схеме В. А. Мартынова (1962), кочковской сви-  
те, формирование которой здесь заканчивалось горизонтом почвы (глуби-  
на 147 м). Вышележащие отложения по той же схеме относятся к  
краснодубровской свите, в период накопления которой, как видно на диа-  
грамме, происходила неоднократная ритмичная смена растительности.

Спектры с глубины 147—140 м свидетельствуют о том, что отложения  
формировались в степных условиях. В аналогичных условиях и, вероятно,  
в ту же фазу развития растительности происходило формирование отложе-  
ний, вскрытых в разрезе Калистратиха II на глубине 38—36 м.

Суглинки на глубине 140—113 м содержат лишь споры зеленых мхов.  
Осадки на глубине 113—102 м содержат спорово-пыльцевые спектры, от-  
личающиеся от степных. В них относительно много пыльцы древесных  
пород, представленной в основном пылью ели и сосны; количество  
пыльцы древесных постепенно возрастает вверх по разрезу. Ко времени  
образования погребенного почвенного горизонта облесенность района бы-  
ла значительной и появились сфагновые болота. Такого рода изменения





свидетельствуют об увлажнении климата и смещении к югу границы распространения еловых лесов и болот. В то время район располагался в пределах северной части лесостепной зоны, древесная растительность которой отличалась от современной преобладанием в лесах темнохвойных древесных пород.

Далее, во время образования суглинков интервала 102—76 м, еще сохранялись леса того же состава (в основном еловые), но на водораздельных пространствах они уже вытеснялись степной растительностью, о чем свидетельствует преобладание пыльцы трав, а в ее составе — полыней и маревых, а также минимальное количество спор. Преобладание степной растительности продолжалось и во время образования слоя песков, но состав лесов, которые в это время, по-видимому, были приурочены лишь к долинам, изменился и стал сходным с составом современных долинных лесов степной зоны Западной Сибири. Накопление суглинков и песков с погребенной почвой в кровле слоя связано с новым увлажнением климата, увеличением площади, занятой лесами, которые приобрели характер смешанных (хвойных и березовых со значительным участием ели). Преобладал злаково-разнотравный травянистый покров, вновь появились сфагновые и зеленомошные болота. Суглинки и пески на глубине 5—37 м формировались в условиях постепенной ксерофитизации, вытеснения еловых лесов сосновыми и березовыми и увеличения роли степной растительности. Сравнение спорово-пыльцевых спектров этих отложений с современными спектрами степной зоны свидетельствует об их большом сходстве и, следовательно, о существовании растительности, сходной с современной в степной зоне Западной Сибири.

По разрезу западнее с. Шелаболиха (скв. 19), как и по разрезам у с. Калистратиха, можно наметить неоднократные изменения растительности и климата за длительный отрезок плейстоцена. О длительности накопления осадков свидетельствует не только сложный ход изменения растительности, реконструируемой по спорово-пыльцевой диаграмме, но и сложность геологического строения разреза со следами многократных размывов и перерывов. В ритмичном изменении растительности отмечается чередование климатических этапов более влажных по сравнению с современным климатом и относительно более сухих, аналогичных современному климату. Ритмично изменялся и состав лесов: преимущественно темнохвойные леса вытеснялись сосновыми и березовыми и снова темнохвойными и т. д. Состав пыльцы трав периодически изменялся от преобладания наиболее сухолюбивых степных форм к преобладанию луговых и разнотравья. Каждый раз с распространением темнохвойных лесов и увеличением облесенности района появлялись сфагновые болота. Таким образом, совершенно ясно, что ход кривых на диаграмме действительно отражает изменения типов растительного покрова, связанные с изменением климата, а не является случайным, зависящим только от литолого-фациальных особенностей осадков (хотя, как было отмечено выше, особенности осадконакопления в этом районе также наложили определенный отпечаток на ход кривых в диаграмме).

Итак, по диаграмме отложений скв. 19 можно наметить четыре ритма, в каждом из которых имеются два климатических этапа. Аналогичная последовательность событий намечена и по разрезам у с. Калистратиха. Сопоставление разрезов показано на таблице последовательных смен зональных типов растительности и состава лесов, в том числе долинных лесов, существовавших в периоды остепнения (табл. 1).

Противоречат ли данные геологического исследования подобному сопоставлению?

Ерестнинская пачка у с. Калистратиха, соответствующая первому ритму, большинством исследователей отнесена к началу четвертичного периода. Барнаульскую свиту (по Нагорскому) в разрезе западнее с. Шелабо-

Таблица 1

Сопоставление последовательно сменявшихся типов растительности и климата по данным спорово-пыльцевого анализа отложений разрезов у с. Калистратиха (I и II) и западнее с. Шелаболиха (скв. 19)

Ритм	Разрезы у с. Калистратиха		Скв. 19		Климат относительно к современному	
	Зональный тип	Состав лесов	Зональный тип	Состав лесов		
IV	Лесостепь	Сосновые	Степь	Сосновые и березовые	Сухой	Не холоднее современного
	Степь	Пыльцы мало	»	Еловые		
III	Лес	Елово-кедровые и сосновые	Лесостепь	Елово-сосновые и березовые	Влажный	Холодный
	Лесостепь	Сосновые и березовые	Лесостепь и степь	Сосновые и березовые	Сухой	Не холоднее современного
	Степь	Елово-сосновые	Степь	Еловые и сосновые		
II	Леса и болота	Еловые	Лесостепь	Еловые и сосновые	Влажный	Холодный
	Степь	Еловые	Степь		Сухой	Не холоднее современного
I	Лесостепь	Березовые	Лесостепь	Березовые и сосновые	Влажный	Холодный
	»	Еловые	»	Еловые и сосновые	Сухой	Не холоднее современного
	Степь	Сосновые и березовые	Степь	Сосновые и березовые		
	Лесостепь	Еловые и сосновые				

лиха (скв. 19), включенную В. А. Мартыновым в кочковскую свиту, также относят к отложениям начала четвертичного периода. Отложения, соответствующие второму ритму разреза с. Калистратиха, по сумме палеонтологических данных, приведенных выше, можно отнести к первой половине среднечетвертичного времени, а начало этого ритма — к тобольскому времени. Возможно, что отложения второго ритма в разрезе скв. 19 образовались в это же время. Логично отнести отложения, сформировавшиеся в два других ритма, ко второй половине среднечетвертичного времени (самаровско-тазовскому и тазовскому времени).

Наметив периодизацию, выраженную в чередовании аридных и гумидных периодов, следует привести некоторые основания для суждения об изменении температурных условий, их сопутствующих, так как само увлажнение климата не всегда, по-видимому, обусловлено похолоданием. Так, например, приуроченность спор *Lycopodium pungens*, *L. appressum*, *Betula nana* к максимуму пыльцы ели и древесных растений в I ритме (скв. 19) несомненно свидетельствует не только об увлажнении, а и о большей суровости климата, способствовавшей распространению далеко на юг арктических видов во время смещения к югу зональных границ.

К отложениям конца третьего ритма — ко времени распространения елово-сосновых и березовых лесов (максимум пыльцы ели) — приурочена находка спор *Selaginella selaginoides* и *Lycopodium pungens*, которые вместе с пыльцой *Betula nana* говорят о сильном похолодании.

Таким образом, время распространения еловых лесов в ныне степных районах следует относить к эпохам похолодания. Периоды существования лесостепей и степей с сосновыми и березовыми долинными лесами, сходными с современными, несомненно были относительно теплыми. Периоды распространения растительности, когда степи и лесостепи сосуществовали с еловыми лесами, относятся к началу каждого ритма, следующего за холодной и влажной эпохой. Возможно, они связаны еще с концом холодной эпохи. Отнесение их к началу ритма обусловлено тем, что соответствующие осадки формировались обычно после перерыва в осадконакоплении.

В левом берегу р. Оби у с. Елунино вскрыты отложения Приобского степного плато, абсолютная отметка 227,5 м, описанные Э. И. Большаковым.

Обнажение представлено следующими слоями:

	Мощность, м
1. Суглинок темно-серый, с большим количеством неразложившихся растительных остатков — современная почва . . . . .	0,0—1,1
2. Суглинок желто-бурый, лёссовидный . . . . .	1,1—16,5
3. Погребенная почва. . . . .	16,5—17,7
4. Суглинок желто-бурый, тяжелый . . . . .	17,7—22,8
5. Нет керна	
6. Суглинок желто-серый, тонкопесчанистый . . . . .	22,8—48,4
7. Песок желтовато-серый, кварц-полевошпатовый . . . . .	48,4—68,6
8. Суглинок желтовато-серый, с двумя гумусовыми горизонтами. В подшве слоя большое количество битой ракушки . . . . .	68,6—75,5
9. Песок и суглинок светло-серый . . . . .	75,5—78,2
10. Суглинок буровато-темный, мелкопесчаный — погребенная почва	78,2—79,0
11. Песок буровато-желтый, кварцево-полевошпатовый, мелкозернистый, горизонтально-слоистый . . . . .	79,0—80,5
12. Суглинок серый, тяжелый, слабоиловатый . . . . .	80,5—85,7
13. Суглинок голубовато-синевато-серый . . . . .	83,7—88,7
14. Суглинок темно-серый, с гумусовыми языками — погребенная почва	88,7—89,7
15. Суглинок желтовато-зеленовато-серый, тяжелый . . . . .	89,7—92,2
16. Суглинок темно-буровато-серый, тяжелый — погребенная почва . .	92,2—93,8
17. Песок желто-серый, переслаивающийся, с суглинком желто-бурым	93,8—98,4

Насыщенность пород пыльцой и спорами оказалась плохой. Однако полученные данные (Г. Ф. Букреевой), отраженные на спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 53), позволили установить, что осадки изучаемого разреза сформировались при неоднократной смене растительности. Для разреза характерно наличие восьми горизонтов погребенных почв, которые свидетельствуют о перерывах в осадконакоплении.

Пески желто-серые и суглинки голубовато-серые, залегающие на глубине 96,0—73,9 м, формировались в период развития лесостепной растительности с сосновыми и березовыми лесами. Растительность этого периода была близка к современной, существующей и ныне в этом районе, т. е. открытые остепненные пространства были заняты полыньями, маревыми и злаковыми, а долины рек — сосновыми и березовыми лесами. Следовательно, и климат был сходен с современным, т. е. относительно теплым.



Суглинки желтовато-серые, песчанистые на глубине 69,0—73,0 м образовались после перерыва в осадконакоплении, о чем свидетельствуют отчётливо резкая смена состава пыльцы и спор и наличие погребенной почвы. В это время были распространены степи с еловыми лесами по берегам рек. Спорово-пыльцевые спектры по преобладанию пыльцы трав сходны со спектрами степной зоны, но по составу пыльцы древесных растений они отличаются от современных степных. Это говорит о том, что наряду со степной растительностью в районе исследования были распространены еловые леса; возможно, они занимали долины рек. Здесь снова, как и по разрезам, рассмотренным выше, реконструируется тип растительности, у которого нет современных аналогов. Сочетание сравнительно сухих степей и еловых лесов, очевидно, было результатом своеобразной климатической обстановки, когда темнохвойная растительность могла продвигаться по долинам в степные районы. Аналогичное сосуществование степей с еловыми лесами, как уже отмечалось, известно по палеоботаническим данным в соседних районах, а также на Русской равнине, где они были приурочены к самому началу теплых эпох и были обусловлены, по-видимому, существованием вечной мерзлоты. Некоторым подтверждением такого предположения может служить значительное количество недоразвитой пыльцы полыней. Это, как считает Е. Н. Ананова (1966), указывает на существование в прошлом суровых зим. Выше по разрезу пески светло-серые, крупнозернистые (48,0—68,0 м) формировались в условиях лесостепи с березово-сосновыми лесами, с травянистым покровом из злаковых, полыней и маревых. За время образования толщи песков существовал один и тот же тип растительного покрова, но в нем происходили постепенные изменения. К верхней части песков, как видно на диаграмме, увеличивается количество пыльцы древесных растений и спор, изменяется состав пыльцы трав за счет увеличения количества пыльцы злаков и разнотравья. Следовательно, постепенно увеличивалась облесенность территории, а степи становились преимущественно разнотравными. Такие изменения аналогичны изменениям растительности в современной лесостепной зоне по направлению с юга на север.

Суглинки желто-бурые, микропористые (23,0—47,0 м) спор и пыльцы не содержали; в них найдены лишь спиккулы губок в небольшом количестве.

Суглинки желто-бурые, легкие, лёссовидные (3,0—22,0 м) содержат спорово-пыльцевые спектры с переменным в них преобладанием пыльцы то травянистых, то древесных растений (от 5 до 95%). В составе пыльцы древесных пород пыльца ели преобладает. Большое количество пыльцы сложноцветных. Состав пыльцы свидетельствует о существовании несходных с современными лесостепей с еловыми лесами. Травянистая растительность имела состав, свойственный разнотравно-злаковым степям.

Отложения в разрезе близ элеватора у с. Шелаболиха (спорово-пыльцевая диаграмма в настоящей работе не приводится) оказались сходными по условиям образования с отложениями у с. Елунино. Суглинки, залегающие в этом разрезе на глубине 50 м, могут быть сопоставлены с отложениями разреза у с. Елунино, лежащими на глубине 68—73 м. Они образовались в сходных степных условиях, когда древесная растительность была развита слабо (быть может, местами по речным долинам сохранились небольшие участки березовых и еловых лесов). По разрезу у с. Шелаболиха устанавливается та же последовательность в смене растительности. Распространялись сосновые и березовые леса, вытеснившие степи на значительных пространствах. Травянистый покров по составу был таким же, каким он восстанавливается по той же фазе сосновых и березовых лесов в районе Елунино. Однако в районе Елунино в это время шло накопление преимущественно песчаных отложений (особенно в первую половину этой фазы), а в районе с. Шелаболиха — глинистых.

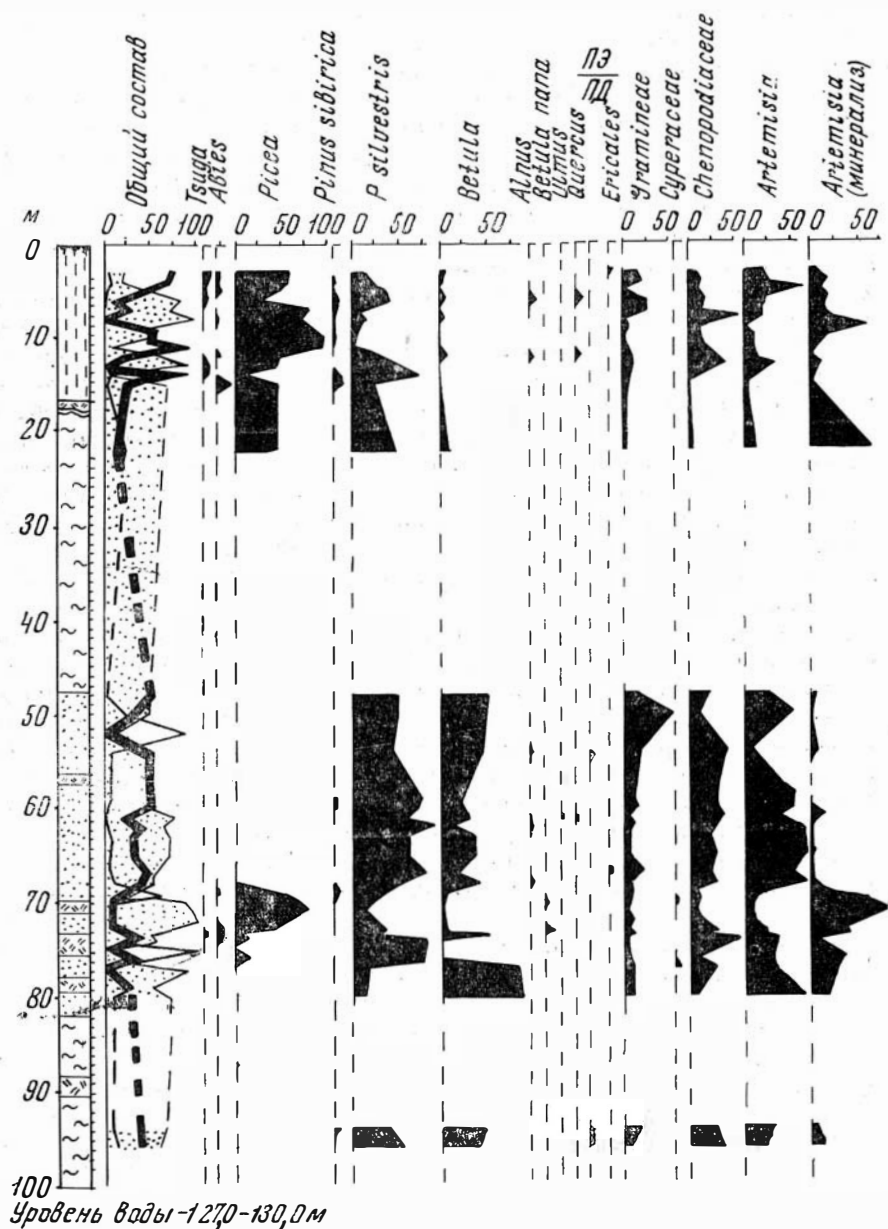
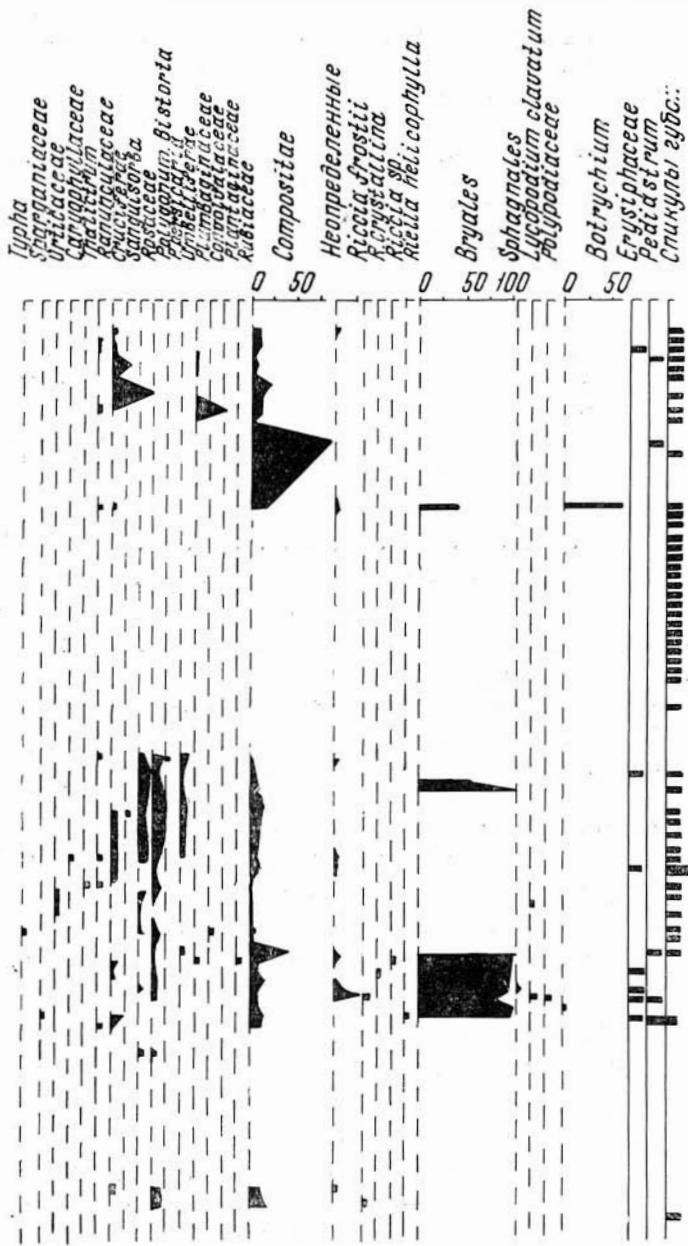


Рис. 53. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений у с. Елунино, на р. Оби

Условные обозначения см. на рис. 4

Из-за малого количества пыльцы и спор не были палинологически охарактеризованы глинистые отложения в разрезе у с. Елунино на глубине 25—47 м. По данным анализа сходных глинистых отложений, вскрытых в разрезе у с. Шелаболиха на глубине 13—23 м, в это время были распространены лесостепи с еловыми лесами.

В обоих разрезах на глинистых отложениях с размывом залегают отложения верхней части разреза — лёссовидные суглинки. Их палеобота-



нические характеристики сходны. Суглинки образовались в условиях преобладания степей и незначительного распространения еловых лесов (по-видимому, только в долинах).

Таким образом, данные по разрезу близ с. Шелаболиха подтверждают неоднократную смену растительного покрова за время формирования озерно-аллювиальных отложений, слагающих 60—120-метровый левый берег р. Оби в районе Елунино — Шелаболиха. За это время растительность

претерпела после перерыва изменения от лесостепной с сосновыми и березовыми лесами (разрез Елунино) к степной с редкими еловыми лесами, далее к лесостепной и лесной с сосновыми и березовыми лесами и, после некоторого перерыва в осадконакоплении, снова к степной с редкими еловыми лесами (разрез близ с. Шелаболиха) и лесостепной с сосновыми и затем еловыми лесами (верхняя часть разреза у с. Елунино).

Эти два сходных по условиям осадконакопления разреза оказались менее сложными и характеризующими меньшей отрезок геологического времени, чем разрезы у с. Калистратиха и скв. 19. По спорово-пыльцевым диаграммам видно, что последовательность в изменении растительности соответствует в них только двум ритмам и отдельным отрезкам времени третьего.

Отложения, слагающие берег Оби значительно более низкого уровня, имеют, по-видимому, более молодой возраст. В. А. Мартынов считает эти отложения типичными для красnodубровской свиты.

На левом берегу р. Чумыш у кирпичного завода в с. Кытманово был изучен разрез водораздельной поверхности: он описан В. В. Вдовиным. Здесь вскрываются:

	Мощность, м
1. Почва . . . . .	0,0—0,6
2. Супеси и суглинки палевого цвета, лёссовидные, карбонатные . . . .	0,6—4,6
3. Переслаивающиеся супеси и суглинки палевого цвета, неяснослоистые	4,6—10,6
4. Супеси с прослоями песков, вверху с карбонатными стяжениями . .	10,6—12,6
5. Песок мелкозернистый, желтовато-серый, горизонтально- и диагональ- нослоистый, в основании обохренный, вверху с прослоями алевритов. В середине слоя встречены фигурные конкреции карбонатных песча- ников. В основании на глинах лежат неокатанные глыбы палеозойских пород и мезозойских бокситов, в песках масса раковин моллюсков и остракод . . . . .	12,6—17,6
6. Переслаивание сизых суглинков с серыми и желтыми, тонкими и мелко- зернистыми песками . . . . .	17,6—19,4
7. Суглинки горизонтальнослоистые, сизые, вверху с тонкими прослоями тонкозернистого песка, с растительными остатками, содержат ракови- ны остракод, а в средней части — кости быка; в кровле слоя встречены раковины моллюсков (род <i>Unio</i> и тонкостенные моллюски) . . . . .	19,4—22,6

Палинологические исследования (выполнены М. Р. Вотак), результаты которых отображены на спорово-пыльцевой диаграмме (рис. 54), показали, что в составе пыльцы и спор из сизых суглинков в основании разреза у с. Кытманов преобладает пыльца травянистых растений, содержание пыльцы древесных пород достигает 20%, спор чаще всего не более 10% (в обр. 4 — до 37% за счет спор зеленых мхов). Общий состав пыльцы и спор сходен с составом их в современных пойменных отложениях степной и лесостепной зон Западно-Сибирской низменности (Гричук, 1959). Судя по составу спорово-пыльцевого спектра, накопление сизых суглинков происходило при господстве в ландшафте открытых пространств с увлажненными участками и островными лесами. Травянистый покров принадлежал к типу разнотравных степей (преобладает пыльца разнотравья, полыней, маревых, меньше пыльцы злаковых, осоковых; присутствует пыльца эфедры). Однако леса отличались от современных. Они состояли из ели, сосны и сибирского кедра, березы, во влажных местах росли ольха и ива. Из споровых растений наиболее широко были развиты зеленые мхи, паперогники, меньше — сфагновые мхи. Ель и сфагновые мхи в настоящее время не распространены в степях и лесостепях.

Сизые суглинки у с. Кытманова содержат многочисленные остатки остракод. По видовому составу они, по мнению Т. А. Казьминой, сходны с комплексом остракод федосовской свиты Барабы и Новосибирского

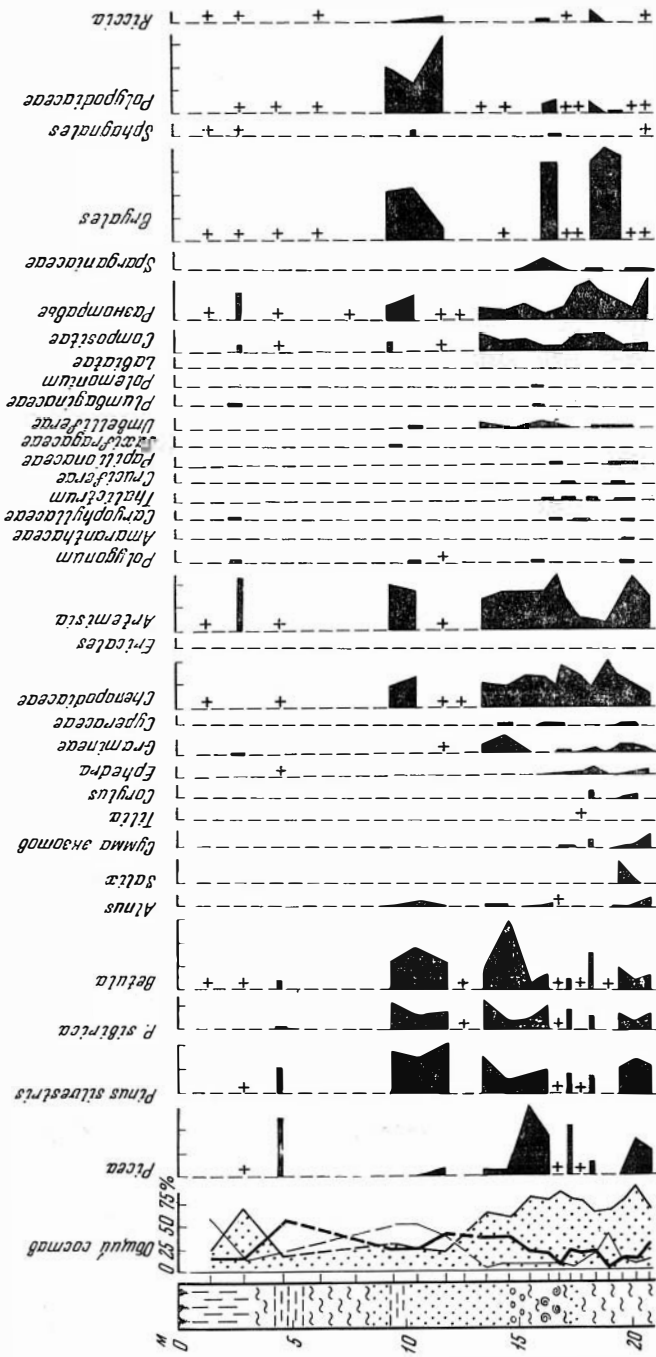


Рис. 54. Спорово-пыльцевая диаграмма четвертичных отложений у с. Кырманово, на р. Чумыш  
 Условные обозначения см. на рис. 4

Приобья, датируемой средним плейстоценом, и характеризуют пресноводные (озерно-пойменные) условия осадконакопления.

В верхней части сизых суглинков, где они постепенно, сначала небольшими прослоями, а затем полностью замещаются песками, встречаются в изобилии раковины моллюсков и найдены кости (2 лопатки) слона (определение Э. А. Вангенгейм). Моллюски определены И. А. Волковым. По его заключению, в этом комплексе наряду с наземными формами присутствуют пресноводные, не выносящие высыхания, что свидетельствует о местном переотложении отдельных раковин. В составе комплекса много видов, не встречающихся в настоящее время в Сибири. Принимая во внимание бедность видового состава унионид и широкое развитие местных сибирских вальват, отсутствие корбикулид и обилие в комплексе *Acella sibirica* Vog., И. А. Волков считает, что формирование вмещающих комплекс отложений происходило в раннем плейстоцене в теплых климатических условиях, в реке со спокойным течением.

Судя по спорово-пыльцевой диаграмме, за время образования сизых суглинков растительность постепенно изменялась. Увеличивалась роль березовых лесов за счет сокращения еловых, степи становились преимущественно разнотравными. Песчаные отложения образовались, возможно, после некоторого перерыва или размыва подстилающих образований. В вышележащих песках не отражено дальнейшего нарастания влажности климата; судя по составу спектров, растительность была сходной с растительностью времени образования нижней части сизых суглинков (преобладание пыльцы трав, максимум пыльцы ели, много полыни и маревых).

Выше по разрезу наблюдается постепенная смена спорово-пыльцевых спектров. Количество пыльцы травянистых растений уменьшается, возрастает содержание спор и пыльцы древесных пород. В связи с увлажнением климата развитие степей сокращалось. Леса, приуроченные раньше к долинам рек, низинам и оврагам, вышли, по-видимому, на водоразделы, не образуя, однако, сплошного покрова. Состав лесов изменился и был в это время сходным с составом современных лесов в лесостепной зоне. Об увеличении роли лесов свидетельствует также повышение в спектрах процентного содержания спор папоротников.

Толща супесей и суглинков в верхней части разреза не содержит растительных остатков и мало насыщена пылью и спорами, что связано, по-видимому, с сильной выветренностью отложений. На глубине 5 м выявлены спорово-пыльцевые спектры лесного типа, аналогичные современным спектрам северотаежной зоны Западной Сибири, в которых преобладает пыльца темнохвойных пород (64% пыльцы ели). Вышележащие отложения содержат спектры степного типа. Видимо, климат времени формирования отложений глубины 5 м был относительно влажным; накопление же самой верхней части осадков происходило при существовании разнотравно-попынных степей. Судя по ритмичному изменению растительности (чередованию влажных периодов с засушливыми), условия формирования отложений неоднократно менялись. Они соответствуют трем ритмам (первый и последний в разрезе отражены не полностью), к началу которых приурочено распространение степей.

При сравнении рассмотренных разрезов обращает на себя внимание приуроченность начала ритмов к более грубозернистым отложениям (в разрезах у сел Елунино, Калистратиха, Кытманово), а конца ритмов — к суглинистым отложениям или почвам. Это свидетельствует о том, что изменения климата и растительности происходили одновременно с ритмичными изменениями осадконакопления.

Помимо естественных обнажений Приобского степного плато, были изучены также разрезы, вскрывающие строение осадков, которые заполняют так называемые ложбины стока. Одним из них является разрез скв. 120, пробуренной около дер. Мамонтово (абсолютная отметка устья 210 м).

Разрез описан С. А. Архиновым, проанализирован М. Р. Вотах. Здесь вскрыты:

	Мощность, м
1. Супесь . . . . .	0,0—5,0
2. Песок желтый, разномзернистый, с прослоями мелкозернистого, кварцевый, известковистый, водоносный . . . . .	5,0—28,0
3. Глина серая, серовато-синяя, иловатая, отчетливо горизонтально-слоистая за счет прослоечков (2—3 мм) темно-серой, черной глины и светло-серого тонкозернистого песка. В породу включены многочисленные гнезда вивианита . . . . .	28,0—34,0
4. Пески серые, серо-синие, тонкозернистые, пылевато-глинистые, уплотненные . . . . .	34,0—38,0
5. Глины и суглинки светло-серые, с синеватым оттенком, иловатые, песчаные. Сверху до глубины 42,5 м — неслоистые, землистой структуры, ниже — горизонтально-слоистые за счет тонких прослоев тонкозернистого песка. Вблизи подошвы прослой серовато-синих глин . . . . .	38,0—56,4
6. Пески светло-серые, кварцевые, мелко- и среднезернистые, хорошо промытые . . . . .	56,4—64,4
7. Пески серовато-желтые, мелко- и среднезернистые, кварцевые, слегка ожелезненные . . . . .	64,4—66,8
8. Глина желто-бурая, песчанисто-пылеватая, плотная, комковатая, неяснослоистая . . . . .	66,8—69,8

Вышеописанные отложения подстилаются темноцветными слоистыми глинами кочковской свиты. Принадлежность глин к отложениям кочковской свиты подтверждается находками фауны остракод (Казьмина, 1967).

Осадки в интервале 66,8—28,0 м представляют собой два наложенных друг на друга комплекса аллювиальных отложений, которые и были изучены методом спорово-пыльцевого анализа. Результаты исследования показаны на диаграмме (рис. 55).

В спорово-пыльцевых спектрах, полученных из отложений в интервале 64,2—59,4 м, доминирует пыльца травянистых растений. Пыльца древесных пород (не более 10%) принадлежит главным образом сосне, березе, ели и сибирскому кедру. Следует обратить внимание на большое количество пыльцы полыней и маревых. Их преобладание в составе трав свидетельствует о господстве степного типа растительности, сходного с современным в южных районах Западно-Сибирской низменности, при мерно на широте г. Семипалатинска. Однако состав пыльцы древесных в ископаемых спектрах отличается значительным количеством пыльцы ели.

В слое песка были найдены створки *Corbicula fluminalis* Müll.—вида, существование которого в Западной Сибири связано со временем более древним, чем самаровское оледенение. Заметные изменения состава пыльцы и спор можно видеть в верхней части этих песков и в вышележащих суглинках (глубина 59,4—46,0 м). Уменьшается процентное содержание пыльцы травянистых растений и увеличивается количество пыльцы древесных пород, в основном за счет пыльцы сосны и сибирского кедра. Состав группы травянистых растений остается прежним, однако количество пыльцы полыней заметно уменьшается. Повышение количества пыльцы древесных пород и присутствие спор папоротников, при одновременном уменьшении пыльцы полыней, свидетельствуют об увеличении лесистости, обусловленном нарастанием влажности. Выше по разрезу (глубина 46—38 м) количество пыльцы древесных пород возрастает за счет пыльцы сосны. Состав пыльцы доминирующих групп травянистых растений существенно не изменяется (наблюдается некоторое увеличение содержания пыльцы разнотравья и злаковых). Возрастает общее количество спор. Значительно больше в их составе спор зеленых мхов. Такое количество их в настоящее время можно видеть в спорово-пыльцевых спектрах северной части лесостепной зоны. Интересно отметить, что по

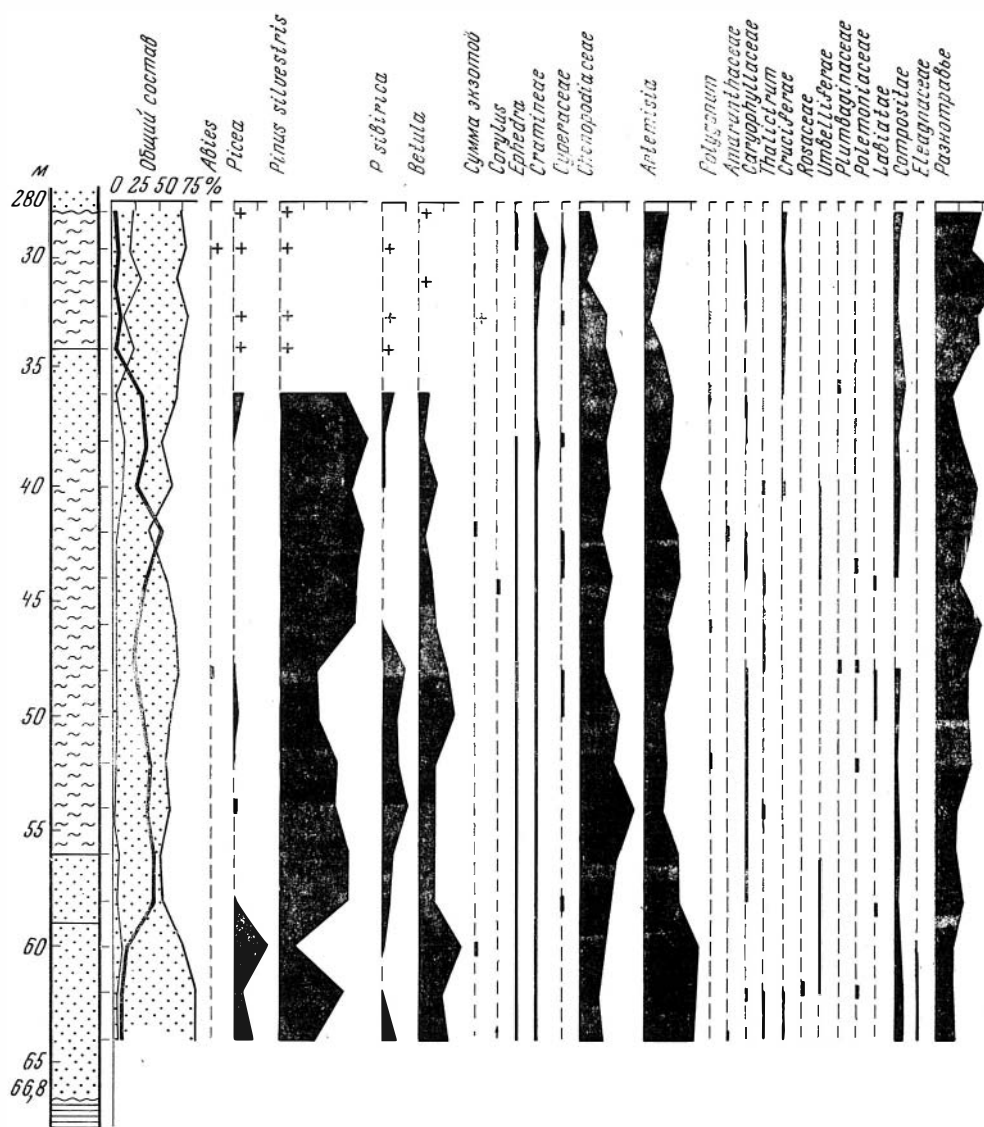


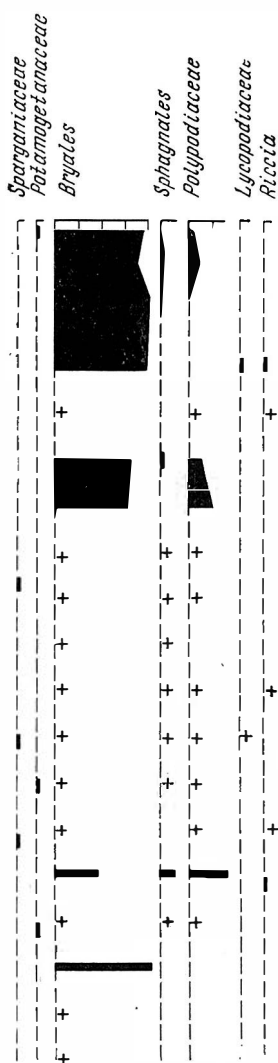
Рис. 55. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений скв. 120, пробуренной около дер. Мамонтово

Условные обозначения см. на рис. 4

всему разрезу присутствует пыльца эфедры — растения открытых пространств. Это обстоятельство позволяет предполагать, что, несмотря на увеличение влажности и лесистости, сплошного облесения в это время все же не было.

Спорово-пыльцевые спектры из отложений верхней пачки (38—28 м) указывают на преимущественное развитие степной растительности: малое количество пыльцы древесных пород (найлены единичные пыльцевые зерна березы и хвойных), значительное количество пыльцы полыней и маревых, а также присутствие пыльцы эфедры. Вместе с тем в составе степной растительности постепенно увеличивалась роль разнотравно-зла-





ковых ассоциаций, свидетельствующих, вероятно, о постепенном нарастании влажности климата.

Палинологические исследования позволяют констатировать двухкратную смену растительности и климата — засушливых более влаголюбивыми степными ассоциациями, открытых ландшафтов относительно облесенными.

Отложения, которые были проанализированы, И. Г. Зальцман относит к касмалинской свите, представленной совокупностью аллювиальных отложений древних долин (ложбин стока). Как показал анализ, формирование свиты было длительным и прерывистым и соответствовало двум ритмам в истории развития растительности и климата и двум ритмам осадконакопления. Однако верхняя часть разреза (0—28 м) осталась палеоботанически не охарактеризованной.

Современная долина Оби глубоко врезана в поверхность перигляциальной равнины максимального оледенения.

В районе исследования исходным, по мнению С. А. Архипова, считается уровень, часто называемый IV надпойменной (бийской) террасой. Четко выраженный уступ ведет к поверхности II надпойменной террасы, высотой 16—25 м. Ниже ее выделяется 7—12-метровая I надпойменная и 3—5-метровая пойменная террасы. Эти три уровня и составляют современную долину Оби на ее отрезке от г. Бийска до г. Камня. Были изучены II надпойменная терраса (26—25 м) в районе дер. Каргополово и I надпойменная терраса (15—12 м) в районе дер. Нижний Сузун.

Описание разреза у дер. Каргополово дано С. А. Архиповым. Здесь вскрываются:

Мощность, м

1. Пески желто-серые, глинистые, слоистые . . . . . 0—15,5
2. Переслаивание супесей, суглинков и песков . . . . . 15,5—22,0
3. Суглинок серый, пловатый, с растительными остатками. . . . . 22,0—23,0
4. Пески серые, косослоистые . . . . . 23,0—24,8
5. Глина темно-серая, с пнями у кровли . . . . . 24,8—26,3

Результаты спорово-пыльцевого анализа, проведенного М. Р. Вотях, показаны на диаграмме (рис. 56). В нижней части разреза (глубина 25—22 м) обнаружены спорово-пыльцевые спектры лесостепного типа. В это время были распространены темнохвойные леса, состоящие из ели и сосны с примесью сибирского кедра, которые росли в долине р. Оби и крупных ложбинах стока. Состав пыльцы травянистых растений показывает, что наряду с ксерофитами было широко развито разнотравье. Богатый видовой состав разнотравья и наибольшее развитие его свидетельствуют об условиях достаточно влажного для этого района климата. Облесенность района и влажность климата этого времени подтверждается присутствием в спорово-пыльцевых спектрах большого количества спор папоротников, сфагновых мхов, зеленых мхов и плаунов: *Lycopodium clavatum*, *L. complanatum*. Оба вида плаунов встречаются и сейчас

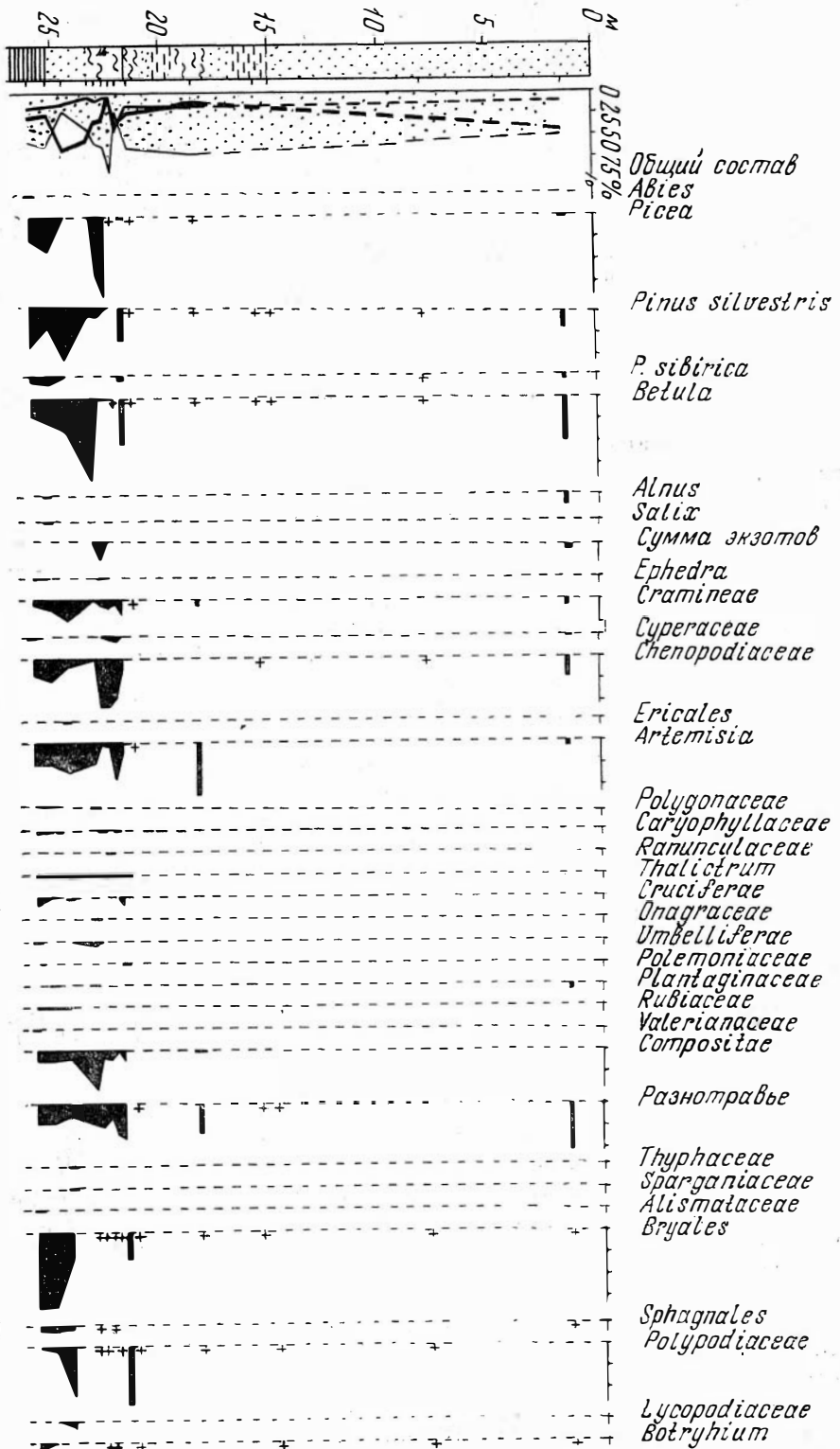


Рис. 56. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений II надпойменной террасы р. Оби  
у г. Каргополово  
Условные обозначения см. на рис. 4

в Западной Сибири в сосновых и лиственнично-сосновых борах (Сладков, 1951). В настоящее время в этом районе, по правому берегу Оби, местами произрастают сосновые остепненные леса, а по левому (где находится и описываемый разрез террасы) — луговые степи и остепненные луга (Карта растительности СССР, 1956). По сумме приведенных фактов можно предполагать значительно большую облесенность территории во время формирования изучаемых отложений, чем теперь. Наличие в составе травянистых растений пыльцы таких родов, как *Valeriana*, *Polemonium*, *Onagraceae*, *Thalictrum*, свидетельствует о климате в период осадконакопления не только влажном, но и достаточно холодном для этих районов.

Вышележащие отложения (слой 2) содержат спорово-пыльцевые спектры степного типа. Состав пыльцы травянистых стал значительно беднее в видовом отношении. Преобладают полыни. Пыльца древесных и споры встречены единично. Вероятно, осадконакопление происходило при сухом и холодном климате.

Таким образом, отложения второй надпойменной террасы у дер. Каргополово формировались в условиях холодного, в первой половине более влажного, а во второй — сухого климата.

Остатки фауны млекопитающих, определяющие возраст этой террасы, немногочисленны. В обнажении у дер. Каргополово, в слое глин, по данным С. А. Архипова, выявлены остатки скелета кулана (вторая

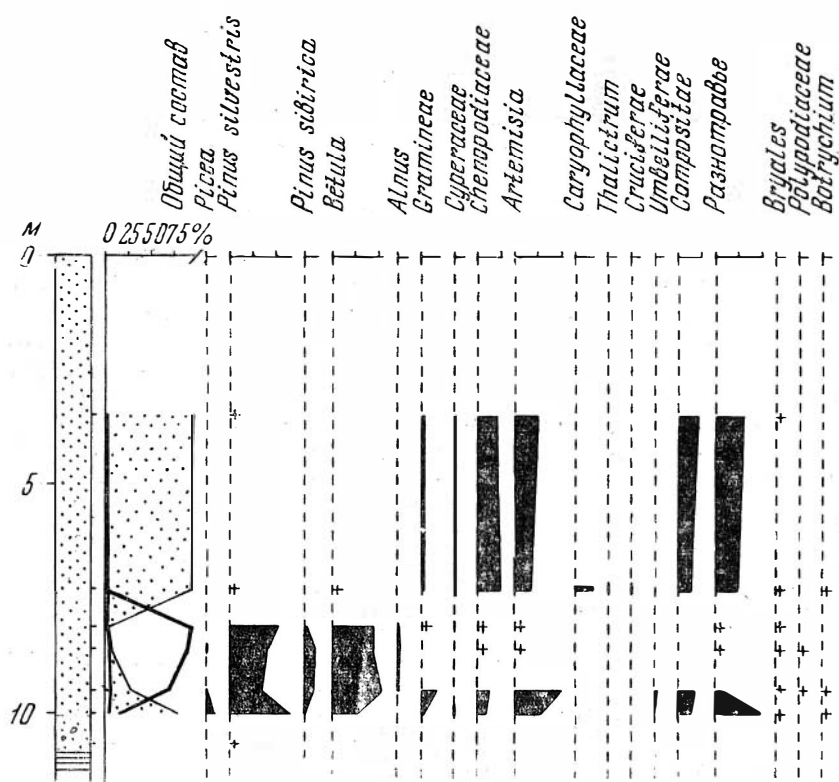


Рис. 57. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений I надпойменной террасы р. Оби у с. Нижний Сузун

Условные обозначения см. на рис. 4

половина плейстоцена). В районе Новосибирского Приобья вторую надпойменную террасу изучала Г. Ф. Букреева, которая получила сходные с нашими результаты.

Первая надпойменная терраса была изучена в обнажении у дер. Нижний Сузун. Строение ее, по материалам С. А. Архипова, следующее:

	Мощность, м
1. Пески желто-бурые, пылеватые, слоистые . . . . .	8,5—9,00
2. Пески с прослоями супесей и растительными остатками . . . . .	1,5—1,8
3. Пески с галькой . . . . .	0,5—0,6
4. Глина темно-серая, плотная, с пнями. . . . .	2,0 (видимая)

Нами изучены два слоя песков общей мощностью 10—11 м (рис. 57). Слой 2 содержит спорово-пыльцевые спектры лесостепного и лесного типов, аналогичные спектрам из пойменного аллювия р. Оби в районе Новосибирска. Следовательно, климат и растительность времени формирования отложений того слоя приближались к современным.

Песчаные отложения слоя 1 содержат спектры степного типа. Пыльца древесных пород представлена единичными пыльцевыми зернами сосны и березы, споры также единичны. Было ли время формирования верхней песчаной пачки теплым или холодным, сказать трудно, но несомненно, что климат отличался значительной сухостью.

Таким образом, время накопления осадков II и I надпойменных террас характеризуется неоднократными потеплениями и похолоданиями. По мнению С. А. Архипова (1969), относительные потепления и похолодания, фиксируемые по изменениям спорово-пыльцевых спектров в разрезах II и I надпойменных террас, которые обычно интерпретировались как свидетельство их казанцевско-зырянского или только зырянского возраста (Мартынов, 1966), могут соответствовать колебаниям климата в течение позднего вюрма, т. е. могут быть послекаргинскими, более молодыми.

#### *Приенисейская часть низменности*

Во внеледниковой зоне самой высокой является 130—135-метровая (VII, по С. П. Горшкову, 1962) терраса. Еще М. П. Нагорский (19416) отмечал существование у этой террасы двух уровней — высотой 120—130 и 135—150 м. К северу от Красноярска терраса имеет широкое развитие. Отложения террасы представлены галечниками, которые выше перекрыты песками, суглинками, глинами супесями. Плиоценовые отложения террасы вскрываются у дер. Серебряково. На левом берегу долины у дер. Серебряково, по данным С. А. Архипова (Архипов, Кулькова, 1965), на 100-метровом цоколе юрских пород залегают следующие отложения:

	Мощность, м
1. Пачка лёссовидных пород . . . . .	0,0—6,0
2. Крупная линза буровато-коричневого суглинка, слоистого за счет прослоев грубой обохренной супеси и линзочек темно-серой глины. Порода сильно уплотнена и содержит в отдельных прослоях мелкий гравий . . . . .	6,0—8,5
3. Песчано-галечниковый слой, состоящий из переслаивающихся линз мелкого галечника и разнозернистого песка с разнообразной косой и волнисто-горизонтальной слоистостью . . . . .	8,5—12,4
4. Глина коричневая, обохренная, прослоями оранжево-красная, жирная и песчанистая, слоистая . . . . .	12,4—13,9
5. Глина или алевроит серовато-зеленого цвета, тонкозернистая, обохренная . . . . .	13,9—15,9
6. Галечники, переслаивающиеся с гравийным песком. Порода ожелезнена . . . . .	15,9—18,1

Толща, залегающая под лёссовидными породами, по мнению С. А. Архипова, состоит из двух наложенных аллювиальных пачек (слои 1—3 и 4, 5), разделенных размывом. И. А. Кулькова, проводившая палинологическое исследование разреза, отмечает, что в комплексе из нижней части обнажения преобладает пыльца березы, ольхи и сосны. Постоянно в небольших количествах присутствует пыльца широколиственных пород: карии, ореха, вяза и лещины. Обильно представлена пыльца травянистых растений (*Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Umbelliferae*, *Gramineae*, *Caryophyllaceae* и *Ranunculaceae*). Споры принадлежат папоротникам. Эти спектры вполне сходны с комплексами из кирнаевских отложений Кемского прогиба и синхронных пород Енисейского кряжа и отнесены С. А. Архиповым и И. А. Кульковой к миоцену. Существенно отличные спектры получены из верхней аллювиальной пачки (слой 5). В спектрах из этой толщи господствует пыльца берез, сосны подродов *Haploxyton* и *Diploxyton*. Много пыльцы травянистых растений: лебедовых, полыней, злаков, разнотравья. Споры принадлежат папоротникам, встречаются споры сфагновых мхов.

В слое 4 были найдены остатки *Elephas* sp. и *Rhinoceros* sp., возраст которых определен фторовым методом как конец плиоцена. Из слоя 5 выделен комплекс остракод, изученный Т. А. Казьминой. Виды остракод типичны для пород кочковской свиты, верхнеплиоценовый возраст которой доказывается О. М. Адаменко (1966).

Отложения 100—120-метровой (VI, по С. П. Горшкову, 1962) террасы развиты на правом берегу Енисея, к северу от Красноярска. Эта терраса имеет двухъярусное строение. Верхний ярус представлен субаэральными лёссовидными суглинками мощностью до 40 м. Нижний ярус сложен пачками песков, супесей и галечников мощностью до 40—80 м. Опорными разрезами этого уровня являются обнажения у деревень Худоногово и Усть-Батой, а также скв. 88.

Скважина 88 располагается на левом берегу Енисея, в 3,5 км к юго-западу от дер. Сотниково (Архипов, 1966; Лаухин, 1966). Здесь, по описанию С. А. Лаухина, вскрываются:

	Мощность, м
1. Суглинок серый, пористый . . . . .	● —0,5
2. Суглинок бурый . . . . .	0,5—1,5
3. Суглинок серовато-бурый, плотный, тяжелый, слабо вскипающий с соляной кислотой . . . . .	1,5—3,0
4. Суглинок серовато-бурый, местами со слюдой и охристо-желтыми пятнами окислов железа . . . . .	3,0—5,0
5. Глина серая, плотная, с охристо-желтыми пятнами, вскипает с соляной кислотой . . . . .	5—8
6. Глина серая, прослоями зеленовато-серая, серовато-бурая, местами карбонатная . . . . .	8—14,5
7. Суглинок бурый, в верхней части известковистый, внизу более тяжелый, переходит в глину . . . . .	14,5—18
8. Глина буровато-серая, очень плотная, с охристо-желтыми пятнами плп прослоями . . . . .	18,0—19,0
9. Глина зеленовато-серая, участками бурая, с гравием кварца . . . . .	19,0—20,0

Спорово-пыльцевой анализ отложений этой скважины был выполнен в палинологической лаборатории Воронежского лесотехнического Института (Архипов, 1966; Лаухин, 1966). Полученные спектры свидетельствуют о неоднократной смене растительности в период формирования осадков. В суглинках и глинах на глубине 20—14,5 м в спорово-пыльцевых спектрах отмечается сравнительно высокое содержание пыльцы травянистых растений, представленной злаками, осоками и разнотравьем. Пыльца древесных принадлежит сосне. Иногда встречается единичная пыльца широколиственных пород — липы, лещины, дуба, граба. Спорово-пыльце-

вые спектры указывают на развитие лесостепей с сосновыми лесами, с небольшой примесью широколиственных пород. В настоящее время такие леса на территории Западно-Сибирской низменности отсутствуют.

В глинах интервала 5—14,5 м в спектрах доминирует пыльца древесных растений, в составе которой наряду с сосной появляется значительное количество пыльцы ели и постоянно встречается пыльца пихты. Спектры отражают распространение темнохвойных еловых лесов с примесью пихты и сосново-еловых лесов. В суглинках (интервал 0—0,5 м) по-прежнему преобладает пыльца древесных пород, но здесь она принадлежит в основном сосне. Судя по спектрам, состав лесов изменился, темнохвойные леса были вытеснены светлохвойными сосновыми лесами, которые ко времени образования верхней части этого слоя становились все более разреженными. В последнем образце доминирует пыльца березы. Видимо, сосновые леса сменились разреженными березовыми.

На протяжении формирования осадков скв. 88 можно проследить четыре фазы развития растительности, относящиеся к первому ритму: 1 — лесостепные сосновые леса с примесью широколиственных пород; 2 — темнохвойные сосново-еловые и еловые леса; 3 — сосновые леса; 4 — березовые леса. По-видимому, здесь отсутствует начало первого ритма и представлен сразу его климатический оптимум. Проникновение лесостепных пространств далеко на север свидетельствует о том, что климат в этот период был значительно более сухим и теплым, чем в настоящее время. Появление темнохвойных лесов с примесью пихты было, вероятно, связано с тем, что климат стал более влажным. Развитие затем сосновых лесов знаменует собой новое увеличение сухости климата. Отсутствие в них широколиственных пород говорит о том, что климат стал более холодным.

Из песчано-галечниковых отложений этой же террасы в обнажении у дер. Худоногово были получены спектры лесного типа (Архипов, 1966). В этом обнажении террасовый комплекс сложен аллювиальными слоями и перекрывающей их толщей субаэральных лёссовидных пород. Аллювий террасы начинается слоем галечников, которые вверх по разрезу замещаются крупнозернистыми песками с чередующейся косой и волнисто-горизонтальной слоистостью, а затем мелко-тонкозернистыми осадками. В верхней трети разреза осадки напоминают современные пойменные наилки. В то же время они уплотнены, известковисты и имеют лёссовидный облик. Кровля их нередко несет четкие следы размыва, выше которого залегают более молодые субаэральные породы. Спектры, полученные А. И. Пермяковым из песчано-галечниковых отложений, оказались однопиковыми. В них преобладает пыльца древесных пород, среди которой доминирует пыльца ели из секции *Omorica*, несколько меньше пыльцы сосны и кедра. В небольших количествах присутствует пыльца березы и единично — ольхи. Пыльца травянистых растений принадлежит польням, злакам и разнотравью. Среди споровых отмечены зеленые, сфагновые мхи и папоротники. Судя по спорово-пыльцевым спектрам, в период отложения песчано-галечниковых осадков существовали темнохвойные леса, основной лесообразующей породой которых являлась ель секции *Omorica*. В настоящее время представители этой секции встречаются в СССР главным образом на Дальнем Востоке. Эти умеренно теплолюбивые формы, обладая значительной холодостойкостью, нуждаются в повышенной влажности воздуха. Распространение темнохвойных лесов с елью секции *Omorica* свидетельствует о том, что в период формирования осадков террасы климат был достаточно влажным. По-видимому, в это время существовала близкая связь темнохвойных лесов верховья Енисея с лесами Дальнего Востока. Эта связь сохранилась до настоящего времени: в южной тайге Красноярского края существуют своеобразные еловые леса с *Oxalis acetosella* и *Mitella nuda*. Эти леса, как отмечает Н. Н. Лашинский

(1964), имеют широкую связь с коренными и реликтовыми формациями темнохвойных и кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока.

Строение разреза в устье р. Батоюшки принципиально сходно со строением разреза у дер. Худоногово (Левина, 1966). Нижняя аллювиальная пачка в устье р. Батоюшки представлена менее грубым обломочным материалом. Галечники сохраняются лишь в виде базального горизонта в основании пачки, выше которого залегают пески с прослоями суглинков. Пески желтовато-серые, кварцевые, мелкозернистые, хорошо отсортированные, с крупной косою слоистостью. Близ кровли пачки они содержат пылевато-глинистые прослои типа современных наилок на пойме, но уплотненные, карбонатизированные, лёссовидного облика. Из отложений этой террасы были получены спорово-пыльцевые спектры, свидетельствующие о двукратной смене растительности (рис. 58). В песках на глубине 45—33 м преобладает пыльца древесных растений, в основном березы, часть которой принадлежит кустарниковым видам. Пыльца хвойных встречается в небольших количествах. Среди пыльцы травянистых растений доминирует пыльца злаков и разнотравья, отмечается пыльца водных растений. Споры представлены сфагновыми мхами. Спорово-пыльцевые спектры отражают существование березовых лесов с подлеском из злаков, разнотравья и полыней. Некоторое распространение имели сфагновые болота с зарослями карликовых берез. Река Батоюшка расположена в зоне лесостепи. Как уже отмечалось, экологический состав флоры этой зоны отличается повышенной ксерофитизацией. Распространение сфагновых болот с зарослями кустарниковых берез и постоянное присутствие спор *Lycopodium alpinum*, *L. appressum*, *L. pungens* в этих отложениях свидетельствуют о существовании растительности, значительно отличавшейся от современной лесостепной в этом районе и более сходной с растительностью лесотундры.

В спорово-пыльцевых спектрах образцов из прослоев суглинков на глубине 33—25 м количество пыльцы древесных пород постепенно уменьшается. С глубины 27 м доминирует пыльца травянистых растений, главным образом злаков и разнотравья. Споры принадлежат папоротникам. Судя по спектрам, стали господствовать открытые травянистые пространства, занятые злаками, разнотравьем и полынями, среди которых встречались альпийские плауны.

Во время накопления песков с прослоями суглинков в устье р. Батоюшки выявлены две фазы развития растительности, относящиеся к первому ритму: 1 — разреженные березовые леса со сфагновыми болотами и кустарниковой березкой; 2 — открытые травянистые пространства, представляющие собой, вероятно, холодную и сухую степь. Появление разреженных березовых лесов, сфагновых болот и зарослей кустарниковой березки было связано со значительным похолоданием и увлажнением климата. Распространение ксерофитных степей говорит о том, что климат, продолжая оставаться холодным, в то же время становился сухим. Повидимому, обе фазы относятся ко второй половине первого ритма, к сравнительно холодной эпохе, и дополняют наши представления об истории развития растительности во вторую половину первого ритма.

Спорово-пыльцевые спектры белоярских слоев, подстилающих тобольскую свиту к северу от границы максимального оледенения (скважины 17 и 6; Архипов, Матвеева, 1964), имеют много общего со спектрами из отложений 100-метровой террасы в устье р. Батоюшки. Во время формирования нижней глинистой части белоярской свиты, выделяемой С. А. Архиповым и О. В. Матвеевой, в ледниковой зоне существовали березовые леса. Безлесные участки были заняты разнотравно-злаковыми ассоциациями. Климат был довольно влажным и прохладным. В период отложения верхней пачки белоярских слоев леса становились более разреженными. В составе пыльцы древесных пород много плохо сохранившейся

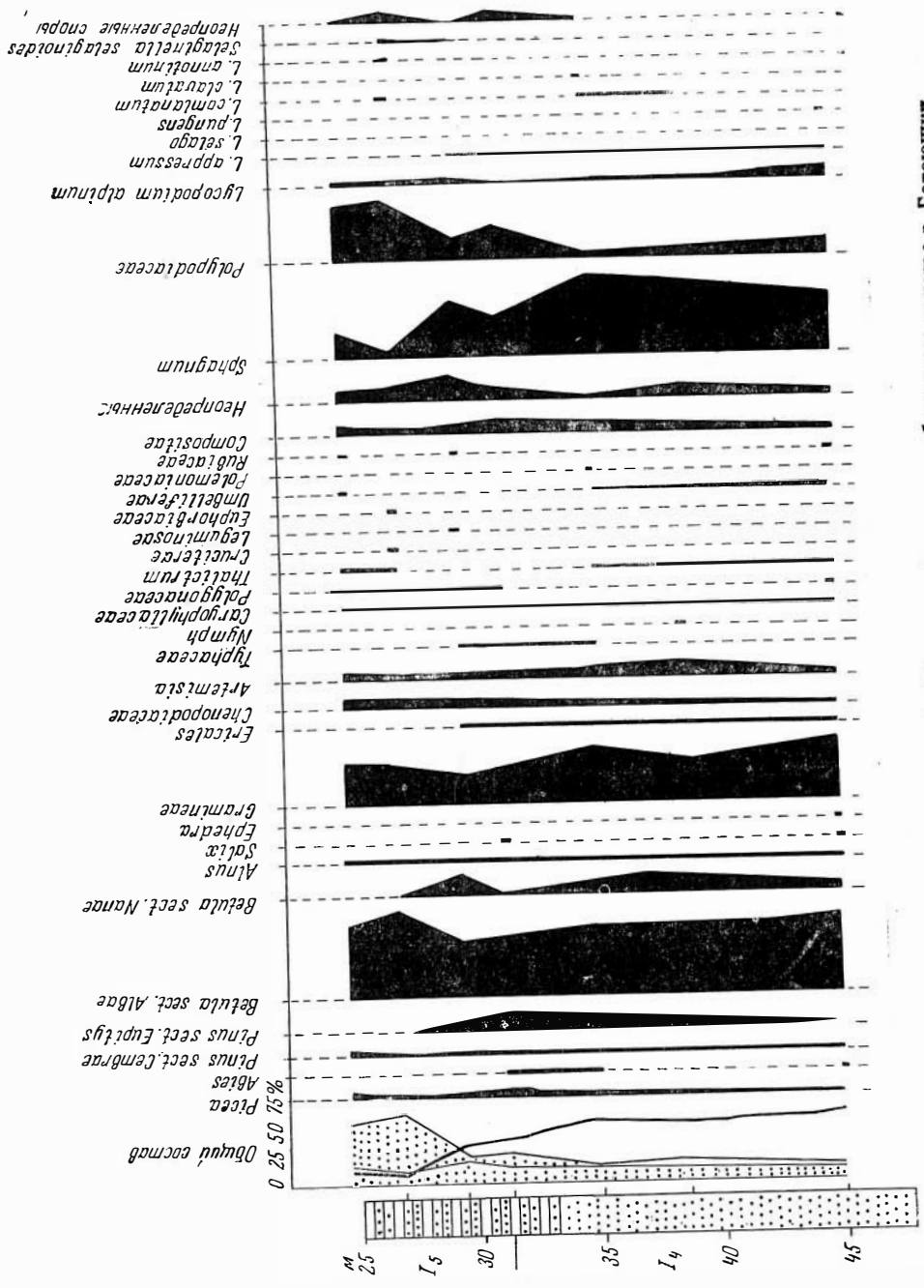


Рис. 58. Слово-пыльцевая диаграмма отложений 100-метровой террасы обнажения в устье р. Батюшки  
Условные обозначения см. на рис. 4



пыльцы березы (скорее всего, кустарниковых видов). Среди пыльцы травянистых растений и кустарничков вверх по разрезу увеличивается содержание пыльцы маревых. Появляется пыльца вересковых, а также споры арктических видов плаунов. Все это указывает на то, что в конце формирования белоярской свиты климатические условия изменились в сторону значительного похолодания. Леса становились разреженными, распространялись степные и тундровые ассоциации, свойственные приледниковым условиям. Появление березовых лесов со сфагновыми болотами, кустарниковой березки в районе устья р. Батоюшки свидетельствует о значительном продвижении на юг (под влиянием похолодания) довольно однообразной растительности, свойственной современным северным районам.

Аллювиальные отложения 70—80-метровой (V, по С. П. Горшкову) террасы соответствуют отложениям приледникового бассейна на севере. По мнению С. А. Архипова (1966) и В. А. Зубакова (1965), аллювиальные отложения этого уровня были почти полностью уничтожены во время формирования более молодой 35—45-метровой террасы. Отложения 70—80-метровой террасы содержат ископаемую фауну млекопитающих, моллюсков и остракод. По мнению С. П. Горшкова, самаровский возраст отложений этой террасы подтверждается находками костных остатков крупной формы кабаллоидной лошади, шерстистого носорога и обломка зуба трогонтериевого слона.

В районе дер. Бережково вскрывается разрез 60—75-метровой (V, по С. П. Горшкову) террасы (Левина, 1966). Террасовый комплекс здесь имеет отчетливое двучленное строение. Нижняя аллювиальная пачка мощностью 18—34 м сложена грубым галечником. Среди гальки и валунов кремнистых и изверженных пород залегает значительное количество щебня местных палеозойских аргиллитов, мергелей, песчаников. В породах наблюдается косая слоистость. Грубый материал переслаивается с песчаными и супесчаными осадками с мелкой горизонтально-волнистой слоистостью. Вверх по разрезу обломочный материал становится тоньше, мощность супесчаных прослоев увеличивается. Верхняя пачка представлена буровато-серыми лёссовидными супесями и суглинками с тонкой, но выдержанной горизонтальной слоистостью за счет прослоечков (3—5 см) тонкозернистого песка. Местами встречаются небольшие линзы (до 25—30 см), состоящие из мелкого щебня местных пород. Иногда в лёссовидной толще отмечаются маломощные и невыдержанные по простирацию гумусированные (почвенные) прослой. Мощность пачки около 25—30 м. В отложениях нижней пачки, сложенной галечником (интервал 28—44 м), в спектрах наблюдаются резкие колебания в содержании пыльцы древесных пород травянистых растений и спор (рис. 59). Древесные представлены в основном березой, и лишь в нескольких образцах содержание пыльцы ели достигает 10—47%. Встречается пыльца кустарниковых берез. Травы представлены главным образом пыльцой разнотравья и в меньшей степени — злаков и полыней. Эти спектры значительно отличаются от спорово-пыльцевых спектров поверхностных проб современного аллювия этой зоны. В настоящее время, как уже отмечалось, лесостепи в бассейне Енисея характеризуются повышенной ксерофитизацией степной растительности, по сравнению с лесостепями Западной Сибири. В ископаемых спектрах почти отсутствует пыльца сосны, которая обычно очень характерна для спектров аллювия крупных рек в степной зоне, и очень мало пыльцы злаков, полыней и особенно маревых. Поэтому небольшое количество ксерофитов, присутствие ели и кустарниковых берез, а также сравнительно большое количество спор, среди которых встречаются *Lycopodium alpinum*, *L. pungens*, *L. appressum*, говорят об условиях значительно более влажных и холодных, чем в настоящее время. По-видимому, во время формирования галечников

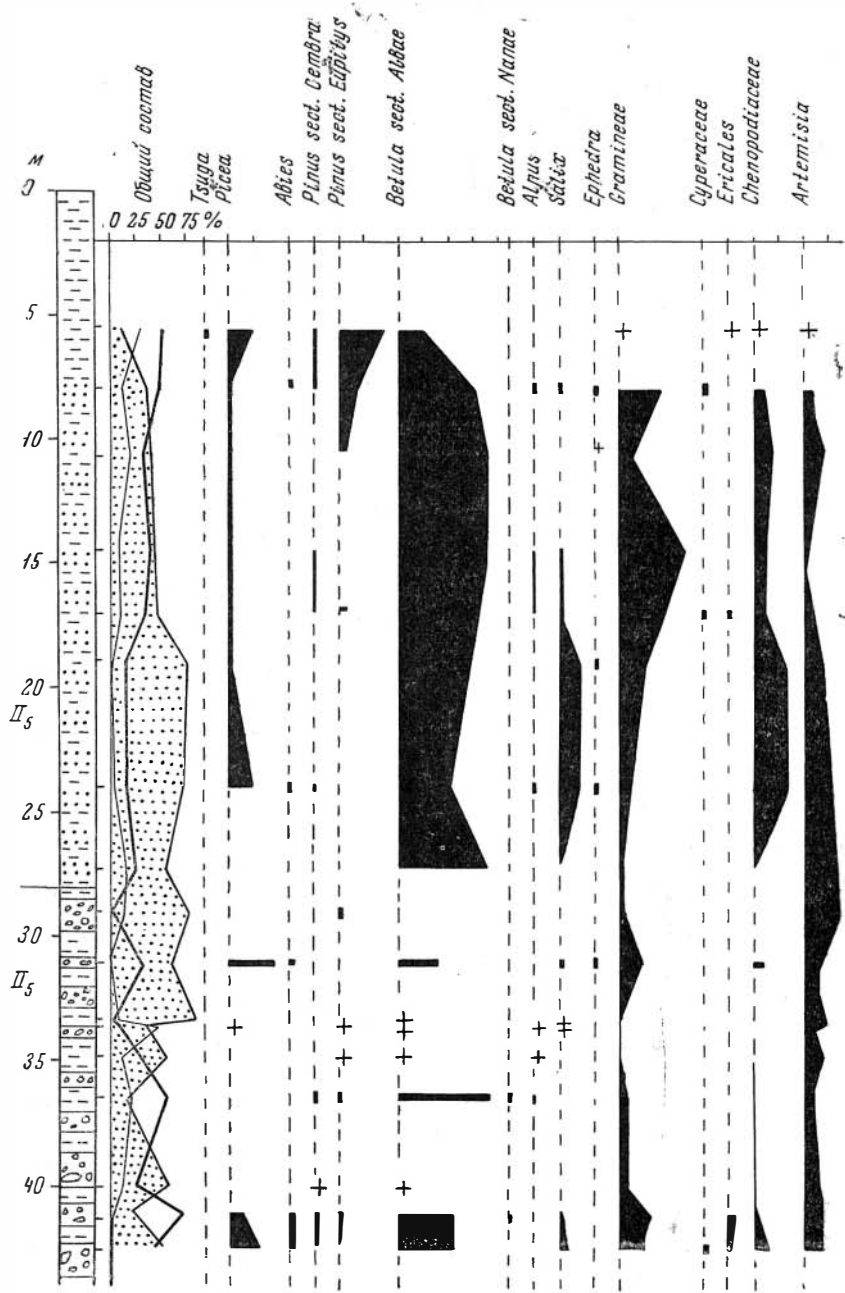
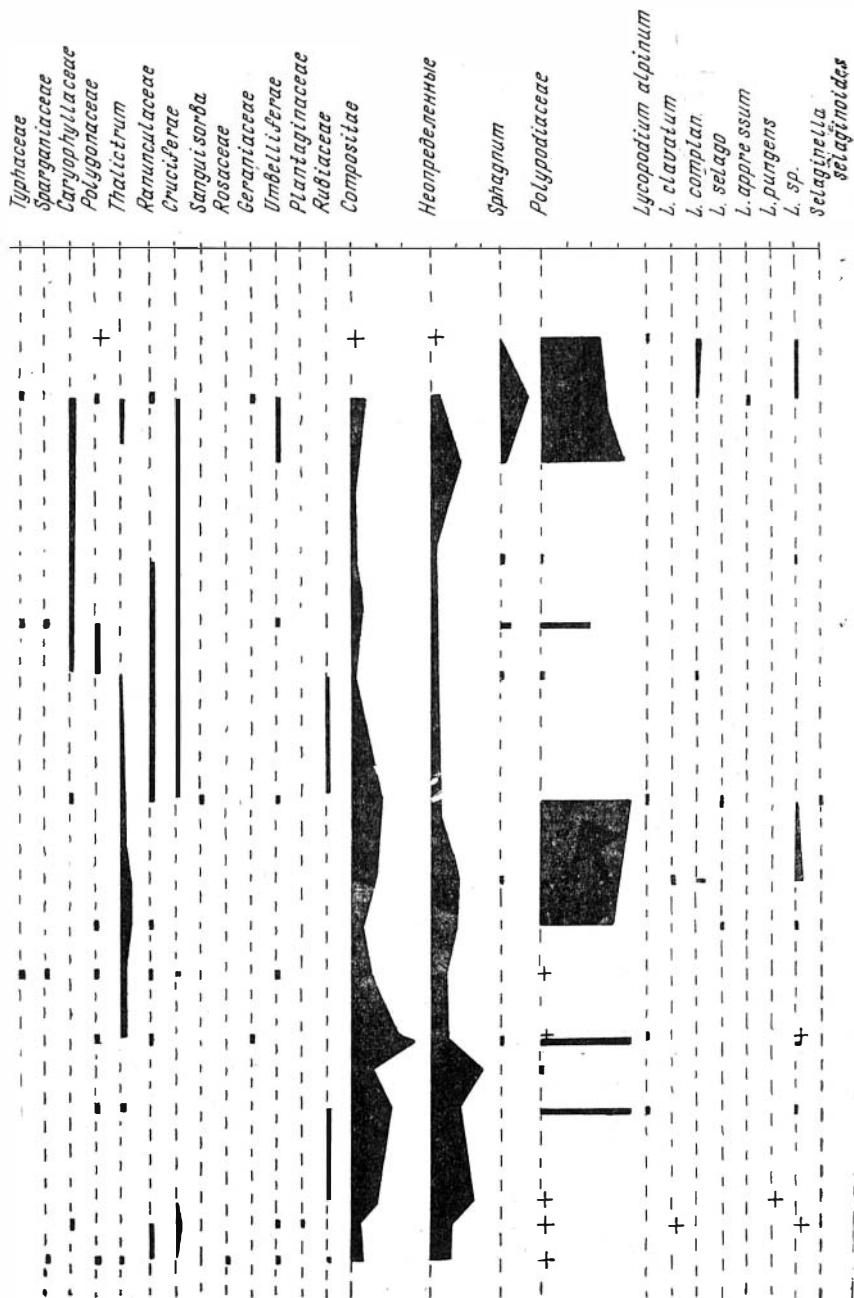


Рис. 59. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений 60—75 метровой террасы, обнажение у дер. Березково

Условные обозначения см. на рис. 4



нижней пачки существовала растительность, имевшая черты лесотундрового редколесья.

В отложениях верхней пачки (интервал 28—17 м) в спектрах доминирует пыльца травянистых растений, среди которой увеличивается количество пыльцы ксерофитов — маревых, полыней, злаков; появляется пыльца эфедры. Процент пыльцы древесных растений значительно ниже, чем в спорово-пыльцевых спектрах современного аллювия Енисея в этой зоне. Пыльца древесных принадлежит березе, но иногда отмечается сравнительно большое количество пыльцы ели и ивы. Состав спектров отражает развитие безлесной ксерофильной и, вероятно, холодолюбивой растительности на значительно больших пространствах, чем в настоящее время. По-прежнему отмечаются находки кустарниковых берез, а также *Lycopodium alpinum* и *L. pungens*. В спектрах на глубине 17—18 м несколько увеличивается количество пыльцы древесных пород, которая принадлежит березе. Несколько сокращается количество пыльцы полыней и маревых. Спектры, по-видимому, отражают приближение границы лесов к району дер. Бережково.

В отложениях на глубине 8—5 м увеличивается количество пыльцы древесных растений и спор. Древесные представлены пылью сосны, ели и березы. По сравнению с современными поверхностными спектрами, в ископаемых содержится несколько большее количество пыльцы ели и спор, в числе которых встречаются споры сфагновых мхов, *Lycopodium alpinum* и *L. pungens*. Среди трав ксерофиты не играют большой роли. Спектры свидетельствуют о появлении елово-сосновых редколесий, содержащих элементы лесотундры, т. е. о некотором смягчении климата.

Таким образом, во время накопления отложений, вскрытых в районе дер. Бережково, климат был более холодным, чем в настоящее время. Смена типов растительности относится ко второй половине второго ритма: 1 — лесотундровое редколесье; 2 — безлесная ксерофильная и холодолюбивая растительность; 3 — лесотундровое редколесье.

Находка костей (фрагментов двух черепов) саньменьской лошади (Горшков, 1961) в галечниках этого обнажения должна свидетельствовать о том, что возраст вмещающих ее пород не моложе раннего плейстоцена. По представлениям С. А. Архипова (1966), отложения террасы в районе дер. Бережково накапливались в два этапа: нижняя аллювиальная пачка формировалась в раннеплейстоценовое время, а верхняя пачка лёссовидных слоистых осадков относится к среднеплейстоценовым самаровским перигляциальным образованиям. На это указывает не только литологический состав верхней пачки, но и условия ее залегания — лёссовидные осадки облекают склон долины Енисея, погребая раннеплейстоценовый аллювий и выполняют древние балки. Однако резких изменений в составе спектров, которые должны были бы наблюдаться между ранним плейстоценом и самаровским временем, не установлено. При переходе от нижней пачки разреза к верхней наблюдается постепенная и вполне закономерная смена спектров растительности холодного и влажного климата спектрами холодолюбивой, но более ксерофильной растительности, свойственной скорее всего эпохе максимального оледенения. По бортам долины Пра-Енисея хорошо сохранилась древняя (тобольское время) балочная система, выполненная перигляциальным аллювием. Ланков лог у дер. Кубеково (в 25 км севернее Красноярска) прорезает пологий склон левого борта долины Енисея на 50—60-метровом уровне, который ранее принимался за енисейскую террасу. В основании разреза залегают галечники, пески и глины. Перекрывающая их пачка пылеватых горизонтально-слоистых супесей-суглинков и песков с мелкой щебенкой юрских аргиллитов является, по мнению С. А. Архипова, перигляциальным балочным аллювием. Спорово-пыльцевому анализу подверглись лишь пески,

глины и суглинки, залегающие под пачкой пылеватых горизонтальнослоистых супесей-суглинков.

В песках и глинах на глубине 11,3—7,5 м в спектрах наблюдаются колебания в содержании пыльцы древесных пород, травянистых растений и спор (рис. 60). Древесные представлены в основном елью, березой и ольхой. Значительную часть пыльцы ольхи и березы составляют кустарниковые виды. Среди трав преобладает пыльца злаков и разнотравья. Встречается эфедра. Постоянно присутствует пыльца водных растений (*Typha*, *Sparganium*). Споры принадлежат сфагновым мхам, плауну альпийскому, папоротникам и плаунку *Selaginella selaginoides*, отмечаются *Lycopodium pungens* и *L. appressum*. В ископаемых спектрах роль ксерофитов невелика; значительную часть спектров составляют споры, которые более характерны для тундровой и лесотундровой зон. Спектры, видимо, отражают существование елово-березового редколесья лесотундры, где были широко развиты тундровые ассоциации из заболоченных зарослей кустарниковых берез, ольховника, плауна альпийского и *Selaginella selaginoides*. Эта растительность очень похожа на редколесья, реконструированные нами для первой половины максимального оледенения в более северных районах (Хахалевский и Пантелеевский яры, скважины 215, 219).

В залегающих выше суглинках (5,5—7,5 м) в спектрах резко увеличивается количество пыльцы травянистых растений. Среди древесных исчезают хвойные и господствует береза. Состав трав не изменяется (лишь несколько увеличивается роль маревых). Состав спектров указывает на существование безлесной растительности, в которой увеличилась роль ксерофитов. В то же время продолжали существовать тундровые элементы, альпийские плауны и совершенно несвойственные степям сфагновые мхи. По-видимому, холодные и сухие степи были распространены значительно шире, чем в настоящее время.

Во время формирования песков, глин и суглинков в Ланковом логе можно наметить две фазы развития растительности, относящиеся ко второй половине второго ритма: 1 — елово-березовые заболоченные редколесья, где широкое распространение имели заросли кустарниковых берез, ольховника, плауна альпийского и *Selaginella selaginoides*; 2 — безлесная растительность, в которой сочетались элементы тундровой и степной зон. Первая фаза относится к холодному и влажному этапу второго ритма, а вторая — вероятно, уже к сухому и холодному.

По мнению С. А. Лаухина, террасы Ангары в ее нижнем течении по высоте близки к разновозрастным террасам долины Енисея. Разрез 75—80-метровой террасы Ангары вскрывается в скв. 1171 у р. Рудиковка, где наблюдается переслаивание песков, супесей и суглинков (Лаухин, Садикова, 1966). Из отложений этой скважины М. Б. Садикова получила спектры, свидетельствующие о двукратной смене растительности. В прослоях песка, супесей, суглинков и глины на глубине 9,5—18 м в спектрах преобладает то пыльца древесных растений, то споры. Спектры характеризуются значительным содержанием пыльцы пихты (до 25%), кедра, сосны и, по-видимому, отражают существование темнохвойных пихтовых лесов, в значительной степени замшелых, с примесью кедра, сосны и березы. По сравнению с остальными сибирскими хвойными пихта имеет наименьшую экологическую амплитуду, очень требовательна к почве и влажности климата. В настоящее время пихтовые леса являются основным элементом растительности на Енисейском кряже, несколько южнее местонахождения разреза. Пихтовые леса, существовавшие во время отложений осадков 75—80-метровой террасы, отличались от современных постоянным участием в их составе кустарниковых берез и значительной замшелостью.

В спектрах из отложений верхней части террасы (0—9,5 м), представленных в основном суглинками с прослоями песка и супесей, уве-

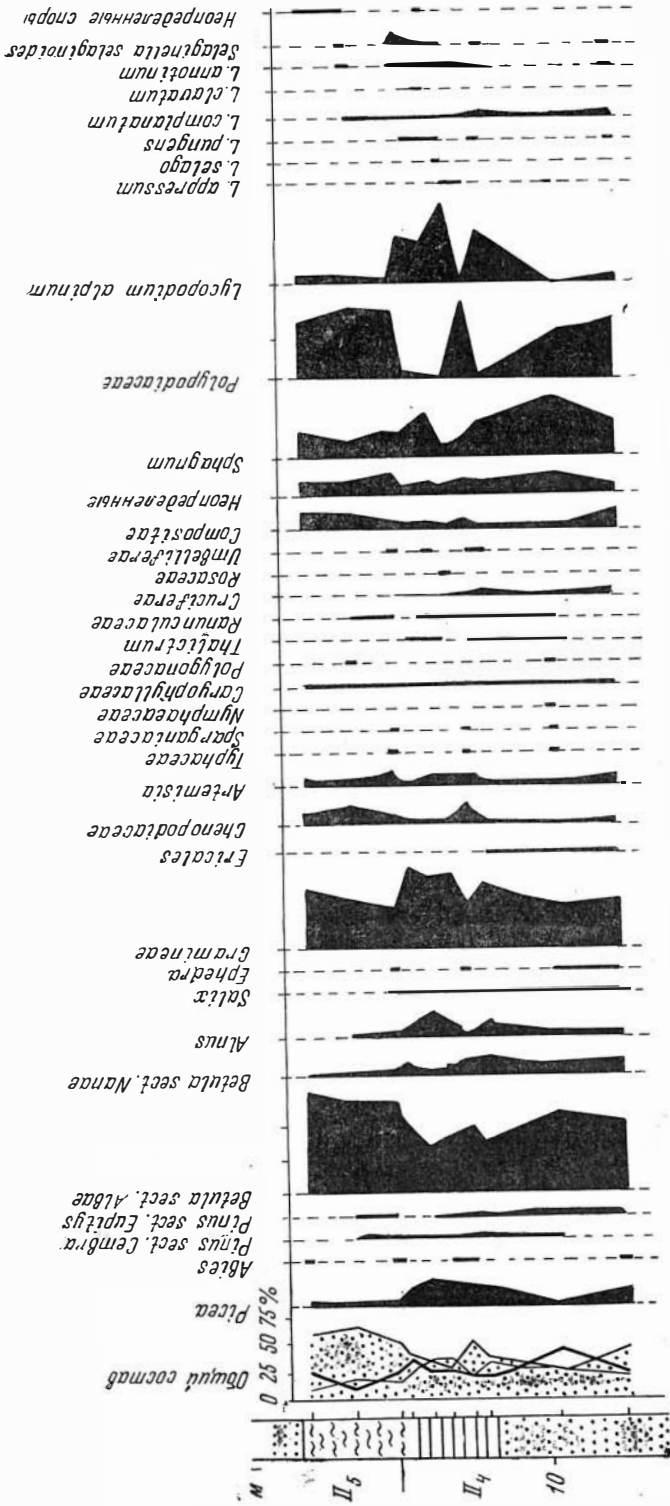


Рис. 60. Спорно-пыльцевая диаграмма перигляциальных аллювиальных отложений обнажения Ланков лог  
 Условные обозначения см. на рис. 4

личивается количество пыльцы травянистых растений — полыней и злаков. Среди древесных пород возрастает роль березы, значительная часть пыльцы которой принадлежит кустарниковым видам. Спектры свидетельствуют о том, что темнохвойные пихтовые леса становились разреженными, значительную роль приобретали заросли кустарниковых берез и травянистые прогалины, которые более характерны для зоны лесотундры. Выявленная смена растительности была, видимо, обусловлена изменением климата от теплого и влажного к более умеренному, возможно, умеренно холодному, которые предшествовали холодным этапам, относящимся ко второму ритму в разрезах Бережково и Ланков лог.

Во внеледниковой зоне широко распространена 35—45-метровая (IV по С. П. Горшкову, 1962) терраса. По данным С. П. Горшкова, ее аллювиальные отложения четко подразделяются на две связанные постепенным переходом свиты: нижнюю — перстративную и верхнюю — констративную. В районе Красноярска в разрезе аллювия этой террасы А. Я. Литвинов (Шевелева, 1964) зафиксировал три погребенные полигональные системы псевдоморфоз по повторно-жильным льдам. По мере движения к северу роль лёссовидных пород в составе аллювия террасы уменьшается. Осадки террасы содержат много ископаемых остатков млекопитающих. Возраст всех этих остатков Э. А. Вангенгейм определяет как конец среднего — начало позднего плейстоцена (Архипов, 1966).

Во внеледниковой зоне опорными разрезами являются скважины 8 и 9 в районе с. Рождественское, а также скв. 76 в 4,5 км к северо-западу от дер. Зырянки и скв. 58 в районе дер. Куварщино.

В скв. 9, пройденной в районе с. Рождественское, вскрывается разрез, в сокращенном виде повторяющий разрез 35—45-метровой террасы в приледниковой зоне (скв. 215). В основании разреза скв. 9 (34—57 м) залегает мощный слой галечников. Обломочный материал состоит из гравия, гальки и валунов различных кремнистых и изверженных пород, а также из песчаников, доломитов и сланцев. В верхней части слоя появляются супесчаные прослойки. Выше (34—27,5 м) следуют пески серые, кварцевые, мелкозернистые, слоистые. Они покрыты грязно-синими, желто-серыми слоистыми песчанистыми глинами (27,5—25,4 м). В подошве глин выделяется прослой суглинков, содержащих растительную сечку и мелкие линзочки торфа. На размытую кровлю глин ложатся грубые плохо сортированные песчано-галечниковые породы, местами с суглинистым заполнителем. Они относятся ко времени максимального оледенения и в разрезе террасы перекрываются позднечетвертичными аллювиальными отложениями. В скважине вскрываются две аллювиальные свиты. Спорно-пыльцевому анализу подверглась лишь нижняя аллювиальная свита, залегающая в цоколе террасы. Верхняя свита была изучена в скв. 8, расположенной недалеко от скв. 9. По палинологическим материалам скв. 9 восстанавливаются три фазы в развитии растительности, относящиеся (как и по скв. 215) ко второй половине второго ритма: 1 — перигляциальная безлесная растительность, сочетающая тундровые и степные ассоциации; 2 — заболоченное березовое редколесье с примесью сосны, где широко были распространены кустарниковые березы, а также вересковые; 3 — перигляциальная безлесная растительность, сочетающая тундровые и степные ассоциации. По-видимому, накопление осадков нижней аллювиальной свиты 35—45-метровой террасы происходило во второй половине оледенения, характеризующейся сухим и холодным климатом, так как лишь в условиях перигляциальной зоны могли совместно произрастать растения степей и тундры. Появление березового редколесья, вероятно, было связано с некоторым потеплением на протяжении второй половины ледниковой эпохи.

Как уже упоминалось, верхняя аллювиальная свита 35—45-метровой террасы была изучена по скв. 8, которая расположена у с. Рождест-

венского, на левом берегу Енисея. Здесь, по данным С. А. Архипова, вскрывается мощная аллювиальная толща:

	Мощность, м
1. Почва с растительными остатками . . . . .	0—0,5
2. Супесь палево-бурая, пылеватая, пористая, лёссовидная, у подошвы гумусированная до темно-серой . . . . .	0,5—2,0
3. Суглинок очень тонкий, пылевато-алевритистый, грязно-серый, с неясной горизонтальной, очень тонкой слоистостью. В породе содержится огромное количество растительных остатков — веток, обломков стволов, стеблей осок и т. д. На глубине 2,30—2,40 м отмечается обильное скопление мелких, но хорошо сохранившихся <i>Valvata</i> , <i>Planorbis</i> , <i>Pisidium</i> . . . . .	2,0—11,20
4. Песок грязно-бурый, разнозернистый, с гравием, в начале интервала глинистый, к подошве со все увеличивающимся количеством обломочного материала . . . . .	11,2—12
5. Галечник, состоящий из гравия и гальки размером 5—10 см кремнисто-кварцевого состава, из кислых изверженных пород . . . . .	12—21,20
6. Песок грязно-белый, мелкозернистый, глинистый, каолинизированный, с мелкой галькой . . . . .	21—22
7. Галечник . . . . .	22—31,5
8. Галечник и крупные валуны диабазы . . . . .	31,5—34

Из отложений этой скважины были получены спектры, свидетельствующие о постепенной смене растительности (рис. 61).

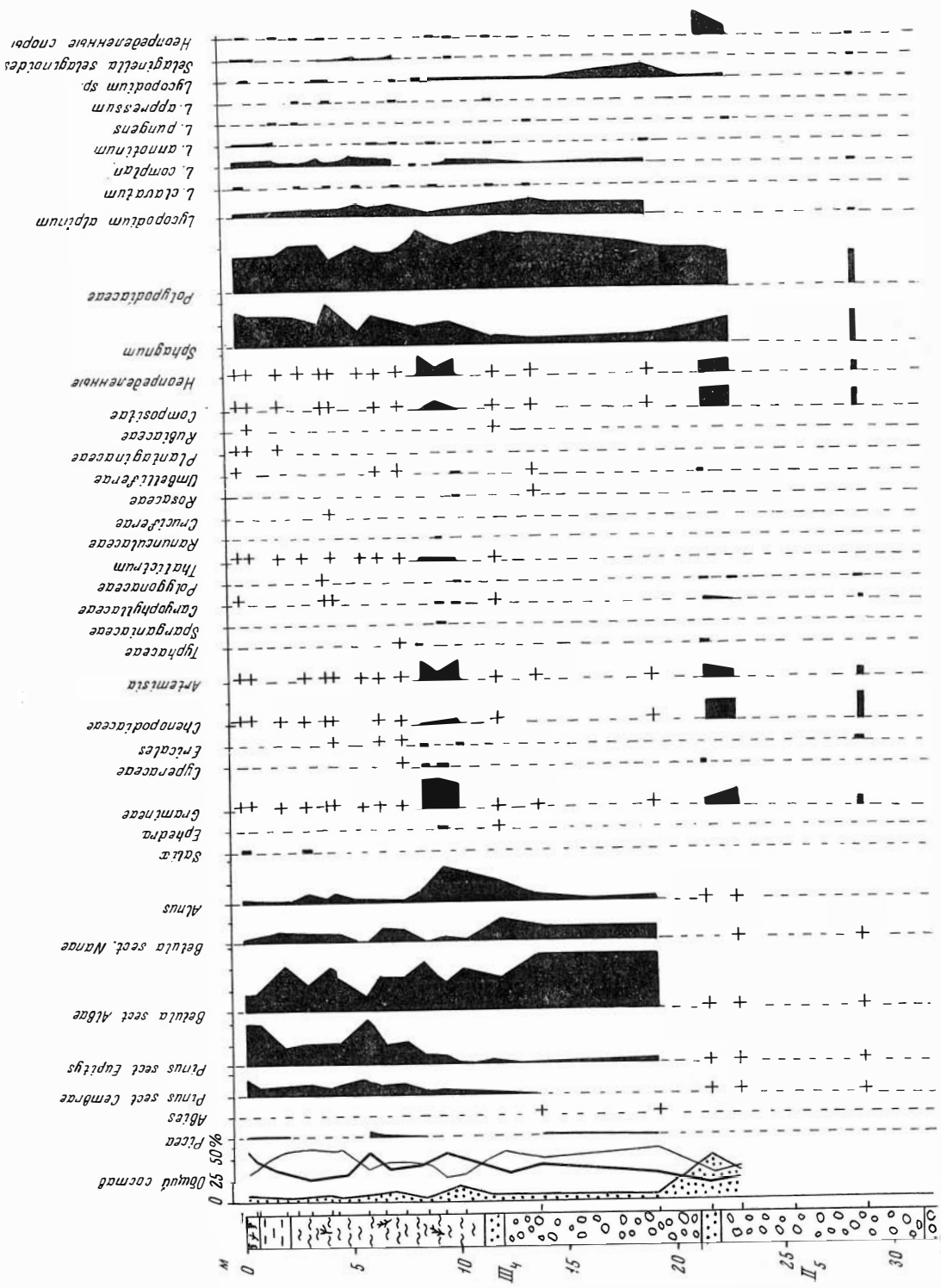
В галечниках на глубине 21—31 м образцы содержали небольшое количество пыльцы и спор. В образцах, где удалось подсчитать достаточное количество зерен, спектры очень сходны со спектрами отложений третьей фазы скв. 9. Спектры, по-видимому, отражают совместное существование тундровых ассоциаций, в которых сфагновые мхи играли значительную роль, и степных группировок из маревых, злаков и полыней, свойственных второй половине оледенения.

В русловом песке с галечником и частично в суглинках (глубина 8—21 м) в спектрах значительно сокращается количество пыльцы травянистых растений; преобладают пыльца древесных и споры. Пыльца древесных растений принадлежит главным образом березе, среди которой очень много кустарниковых видов. Иногда отмечается большое количество пыльцы ольхи. Дополнительный просмотр показал, что большая часть пыльцы ольхи также относится к кустарниковым видам. Среди споровых доминируют папоротники, хотя довольно много сфагновых мхов и плаунов. Значительная часть спор принадлежит плауну альпийскому. Среди травянистых растений уменьшается роль маревых, доминируют разнотравье и злаки. Встречается пыльца эфедры. Спектры отражают существование березового редколесья, где были широко распространены кустарниковая береза, ольха и альпийские плауны. В этих редколесьях значительную роль играют тундровые ассоциации.

В спектрах суглинков с глубины 8 м увеличивается количество пыльцы хвойных — сосны и сибирского кедра. Значительно сокращается содержание пыльцы кустарниковых видов берез и ольхи. Среди споровых увеличивается роль сфагновых мхов и уменьшается — альпийских плаунов. Спектры указывают на появление сосново-березовых редколесий с примесью сибирского кедра. По составу эти редколесья сопоставимы скорее с лесостепными, так как в них было много сосны, которая в таких количествах в лесотундре и в северотаежных лесах не встречается. В то же время в них находится кустарниковая березка и альпийские плауны, характерные для лесотундры и тундры.

Рис. 61. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений 35—45-метровой террасы (скв. 8)  
Условные обозначения см. на рис. 4





На протяжении накопления осадков скв. 8 происходила следующая смена растительности: 1 — перигляциальная растительность, сочетающая тундровые и степные ассоциации; 2 — заболоченные березовые редколесья, где были широко развиты кустарниковая береза, ольха и альпийские плауны; 3 — заболоченные сосново-березовые редколесья. Первая фаза относится ко времени формирования первой аллювиальной свиты и характеризует растительность второй половины второго ритма. Вторая фаза относится ко второй аллювиальной свите и свидетельствует об условиях значительно более холодных, чем в настоящее время. Появление сосново-березового редколесья, вероятно, следует рассматривать как начало потепления. Последние два этапа истории развития растительности можно отнести ко второй половине третьего ритма.

Скважина 58 расположена в 4,9 км западнее южной окраины дер. Куварщино и вскрывает верхнюю часть 45-метровой террасы Енисея до глубины 20 м. Спорово-пыльцевой анализ отложений был выполнен М. Н. Грищенко (Гитерман и др., 1968). В скважине вскрываются:

	Мощность, м
1. Супесь желтоватая . . . . .	0—0,2
2. Суглинок буровато-желтый, с пятнами ожелезнения . . . . .	2—22,5
3. Галечник . . . . .	22,5—27

В спектрах всех образцов преобладает пыльца древесных пород. В нижней половине разреза, на глубине 22,5—10 м, преобладает пыльца ели, а в верхней части, на глубине 0—10 м — сосны и в меньшей степени березы. По всему разрезу встречается пыльца пихты. В двух верхних образцах появляется в больших количествах пыльца карликовых берез. Спектры отражают смену темнохвойных еловых лесов светлохвойными сосновыми. Во время формирования верхней части разреза в сосновых лесах появляется подлесок из карликовых берез.

Деревня Куварщино расположена в зоне лесостепей. Как уже отмечалось, обилие пыльцы ели в современном аллювии характерно для зоны северотаежных лесов. В южных горных районах древесный ярус темнохвойной тайги составляют в различных (часто почти равных) соотношениях сибирский кедр, пихта и ель. В спектрах современного аллювия в зоне южнотаежных лесов, лесостепи и горных лесов доминирует пыльца сосны и кедра (Сафарова, 1964). Появление в этом районе темнохвойных еловых лесов свидетельствует о значительно более влажном климате, чем в настоящее время и, может быть, более холодном. Вытеснение их сосновыми лесами и распространение кустарниковой березки говорят о том, что климат становился более сухим и затем, в конце формирования террасы, более холодным. Возможно, супеси, в спектрах которых появляется пыльца кустарниковой березки, являются более молодыми, покровными.

Как уже упоминалось, в отложениях 40—45-метровой террасы в районе Красноярска было обнаружено три яруса псевдоморфоз по повторно-жильным льдам, приуроченных к лёссовидным макропористым суглинкам. По данным спорово-пыльцевого анализа, выполненного М. П. Гричук (Шевелева, 1964; Шевелева, Хомичевская, 1967), во время накопления суглинков, залегающих между псевдоморфозами нижней (18 м) и средней (от 4—6 до 8—9 м) систем, господствовали лесостепи с березовыми и сосновыми лесами. По заключению М. П. Гричук, в период отложения осадков интервала 8—15 м климат был не более суровым чем современный в средней части Енисея, но несколько менее континентальным. Тип растительного покрова и находки пыльцы липы позволили отнести образование этих отложений к эпохе потепления. На глубине 12 м от поверхности залегает слой погребенной почвы, которая, по заключению Ю. А. Ливеровского и М. А. Глазовской, является типичной лугово-черноземной, образующейся в условиях обводнения.

Отложения интервала 2—8 м, где залегает средняя система псевдоморфоз по льдам, по заключению М. П. Гричук, накопилась в холодную эпоху. Лёссовидные суглинки, залегающие на этой глубине, образовались в условиях почти полного безлесья, а на глубине 3—4 м — в обстановке широкого распространения еловых и березовых редкостойных лесов, кустарников и болот. Карликовая береза, ольха и ива были постоянными компонентами в ландшафтах, как и в настоящее время в бассейне Енисея на границе лесотундры и тундры. О сходстве условий того времени с условиями современной лесотундры свидетельствуют обилие пыльцы травянистых растений и постоянное преобладание среди нее пыльцы полыней, а также малое количество спор сфагновых мхов и плаунов. Климат того времени отличался большей сухостью. В лёссовидных суглинках характерно присутствие спор *Botrychium*, относящихся, по-видимому, к тундровому виду *Botrychium boreale*. В основании верхнего горизонта лёссовидных суглинков встречены ископаемые остатки довольно холодолюбивой фауны: северного оленя, песца, мамонта, носорога, лошади, т. е. фауны, характерной для тундростепей. Лесостепи с березовыми и сосновыми лесами, видимо, существовали в мессовско-ширтинское время, когда климат был не более суровым чем современный, но несколько менее континентальным (первая половина третьего ритма). Безлесные пространства и еловые и березовые редколесья существовали в конце среднелеистоценового времени (вторая половина третьего ритма). Еловые и березовые редколесья с зарослями карликовых берез, ольхи и ивы, с болотами очень сходны с растительными группировками, существовавшими в конце среднечетвертичного оледенения, во время накопления осадков 35—45-метровой террасы в приледниковой зоне.

Скважина 3 располагается на уступе 40-метровой террасы у северной окраины дер. Коркино. В разрезе вскрываются:

	Мощность, м
1. Почва . . . . .	0—0,5
2. Супесь светло-серая до темно-серой, ниже буровато-коричневая . . . . .	0,5—9,4
3. Суглинок буровато-коричневый, с гравием, ниже серовато-черный, иловатый, ожелезненный . . . . .	9,4—14,0
4. Галечник с гравием . . . . .	14,0—18,5

Из отложений этой скважины Е. А. Петровой (Гитерман и др., 1968) были получены спектры, в которых преобладает то пыльца древесных растений, то споры. Пыльца древесных принадлежит кедру. В небольшом количестве встречается пыльца сосны, березы и ели. Среди споровых доминируют зеленые мхи. Травянистые растения представлены пыльцой разнотравья и злаков. Встречается пыльца эфедры. Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о существовании кедровых лесов, которые были, видимо, сильно заболочены. В настоящее время в районе распространены островные степи. Преобладание кедра более характерно для расположенных севернее среднетаежных лесов. Следовательно, во время образования отложений террасы леса типа среднетаежных располагались южнее, что можно связывать с условиями, несколько отличными от современных.

В бассейне Енисея 30-метровая (III, по С. П. Горшкову, 1962) терраса имеет двухъярусное строение. Нижняя аллювиальная толща вполне соответствует схеме строения аллювия равнинных рек умеренного пояса по Е. В. Шанцеру. Верхняя аллювиальная свита сложена перигляциальным аллювием. Верхние горизонты перигляциального аллювия местами интенсивно переработаны золовыми процессами. По мнению С. А. Архипова, дефляционные впадины между дюнами выстилаются более молодыми каргинскими аллювиальными осадками, которые В. А. Зубаков (1965),

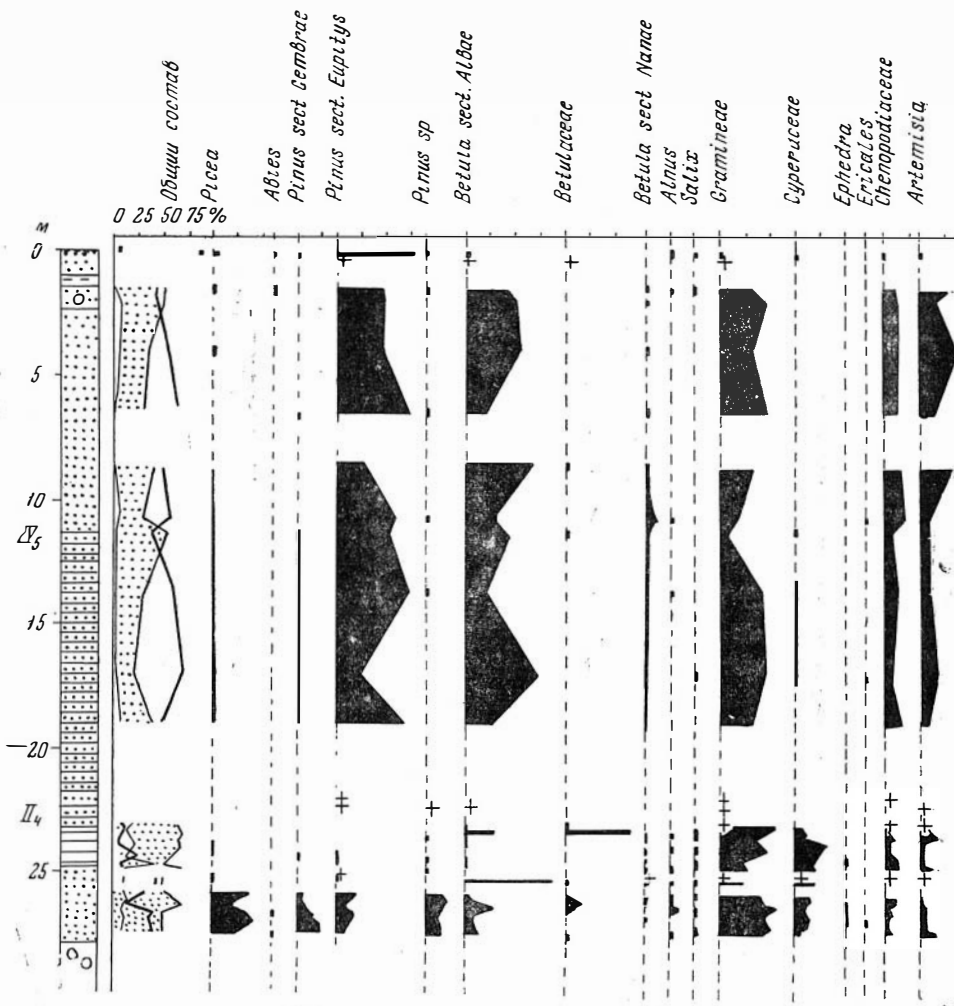


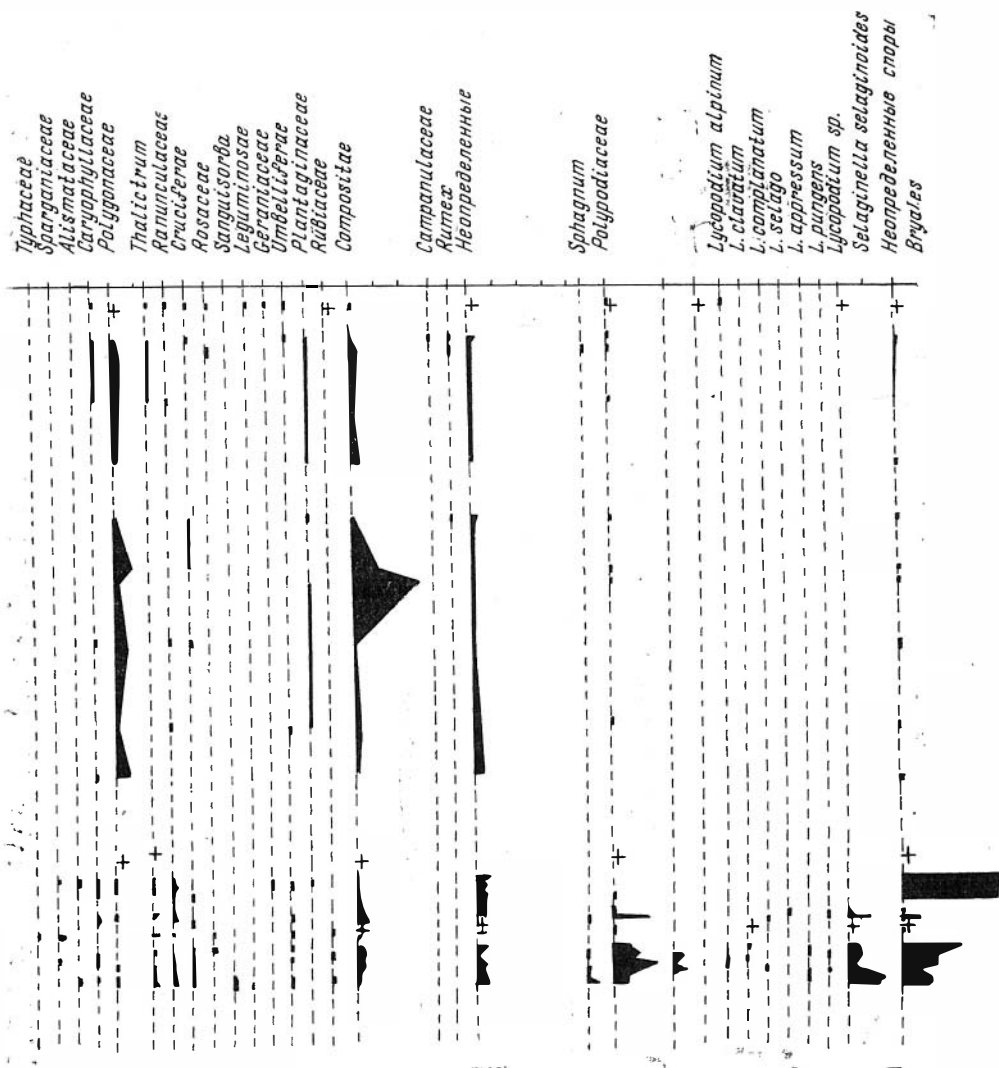
Рис. 62. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений 30-метровой террасы обнажения против дер. Береговая Таскино

Условные обозначения см. рис. 4

С. П. Горшков (1966с), В. В. Феникова (1967), С. А. Лаухин (1966) относят к 18—22-метровой террасе.

На правом берегу Енисея, против дер. Береговая Таскино, было изучено обнажение 30-метровой террасы. По материалам С. А. Архипова здесь вскрываются:

	Мощность, м
1. Почва . . . . .	0—0,2
2. Песок желтовато-бурый, палево-бурый, известковистый, с многочисленными известковистыми журавчиками, имеет лёссовидный облик . . . . .	0,2—1
3. Супесь серовато-бурая, песчано-пылеватая, уплотненная, известковистая, лёссовидная . . . . .	1—1,4
4. Галечник в сером разнозернистом кварцевом песке . . . . .	1,4—2,4
5. Ритмичное горизонтальное переслаивание песков серых, хорошо промытых и серовато-бурых, слегка глинистых и уплотненных. Сначала границы неясные, затем появляется более глинистый серовато-бурый песок. Мощность слоев от 3—5 мм до 2—3 см . . . . .	2,4—22,2



Мощность, м

- 6. Переслаивание песка желтого, тонкозернистого, глинистого и глины иловатой, вязкой, желтовато-коричневой. Мощность прослоек 5—6—10 см. Слоистость горизонтальная, типа ленточной . . . . . 22,2—23,2
- 7. Глина темно-серая, грязно-синяя, песчано-иловатая, с запахом сероводорода, с массой мелких раковин и древесины . . . . . 23,2—24,
- 8. Переслаивание песков грязно-синих, иловатых, плотных, с запахом сероводорода, с мелкими растительными остатками и песков желтовато-бурых, глинистых тонкозернистых. В основании слоя с пологой косой слоистостью . . . . . 24,9—27,9
- 9. Галечники. Кровля на высоте 1 м . . . . . 27,9—30

В спектрах песков и глин на глубине 23,2—30 м (рис. 62) преобладает пыльца травянистых растений — злаков, осок и в меньшей степени маревых и полыней. Постоянно встречается пыльца эфедры; отмечается пыльца водных растений — *Typha*, *Sparganium*. *Alismataceae*. Количест-

во пыльцы древесных растений и спор постоянно колеблется. Пыльца древесных пород принадлежит в основном ели, сосне и сибирскому кедру. В верхней части горизонта доминирует пыльца, большая часть которой плохо сохранилась и была определена лишь как *Betulaceae*. Споры представлены зелеными мхами и в меньшей степени папоротниками. Среди спор плаунов доминируют споры плауна альпийского, найдены *Lycopodium appressum*, *L. selago*, *L. pungens*. Спектры отражают совместное существование степных и тундровых растений, свойственное перигляциальной растительности.

Отложения на глубине 19—23 м пыльцы и спор не содержали. В песках и галечниках на глубине 0—19 м в спектрах пыльца древесных пород несколько преобладает над пылью травянистых растений. Пыльца древесных принадлежит березе и сосне. Постоянно присутствует пыльца кустарниковых берез. Среди пыльцы травянистых растений доминирует пыльца злаков, маревых, полыней, гречишных и сложноцветных. Спор очень мало. Спектры указывают на существование разреженных березово-сосновых лесов с хорошо развитым травянистым покровом, для которого характерны маревые и гречишные. Существовавшие в то время леса можно сопоставить с современными березово-сосновыми лесами лесостепной зоны, однако они отличались постоянным присутствием в них кустарниковых берез. В настоящее время на правом берегу Енисея, на Енисейском кряже, широко распространены пихтовые леса. Существование здесь разреженных березово-сосновых лесов, в травянистом покрове которых сравнительно много ксерофитов, свидетельствует о том, что климат в то время был значительно суше, чем в настоящее время. Отсутствие пихты и наличие карликовых берез говорят скорее всего о большей суровости климата.

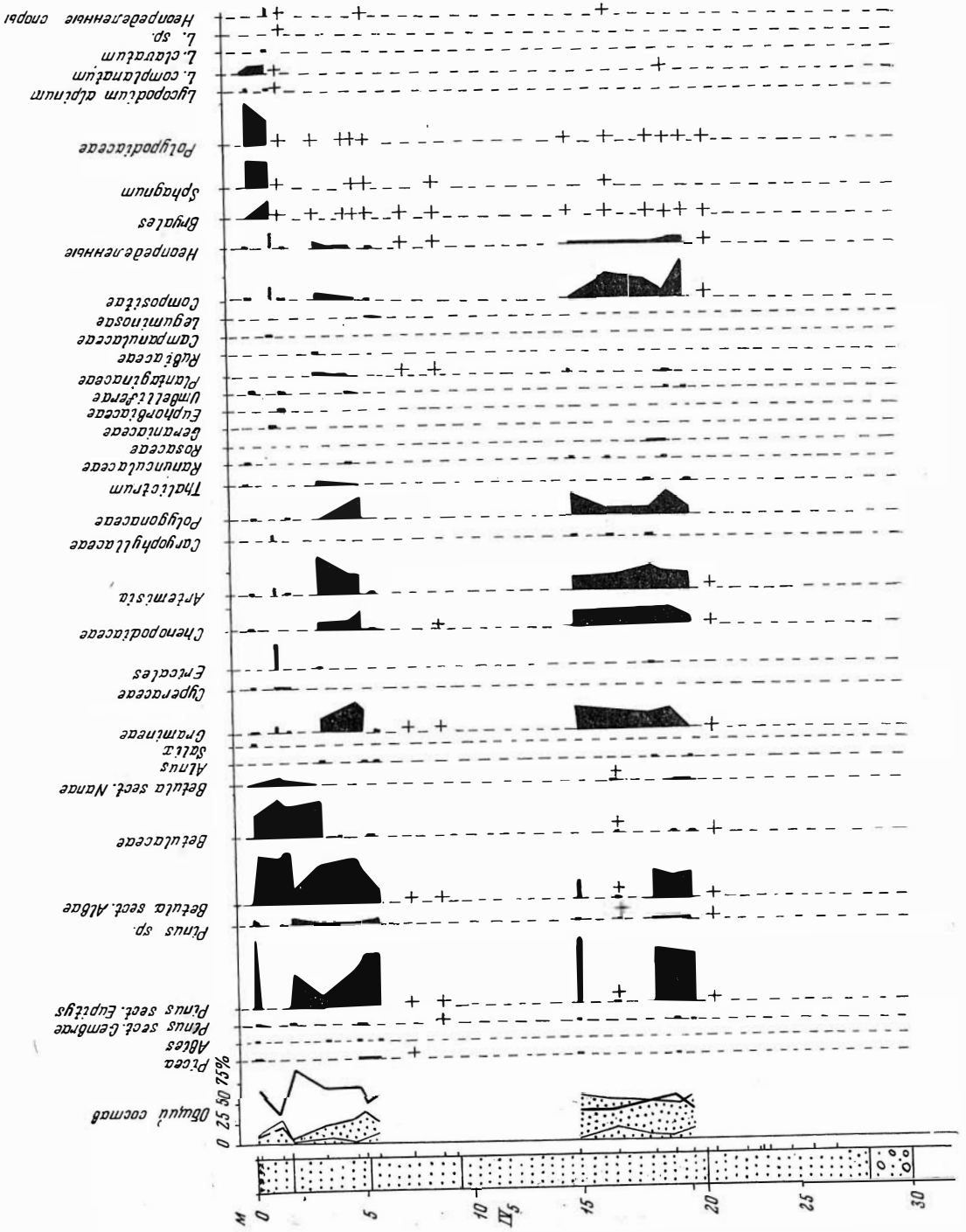
Таким образом, во время формирования осадков 30-метровой террасы у дер. Береговая Таскино спектры отмечают двукратную смену растительности: 1 — тундростепь; 2 — разреженные сосново-березовые леса с карликовой березкой. Скорее всего, оба этапа относятся ко второй половине четвертого ритма; не исключено, однако, что первый этап относится к еще более древнему оледенению.

30-метровая терраса ниже устья р. Малая Веснина по геологическому строению близка к разрезу террасы против дер. Береговая Таскино. По материалам С. А. Архипова здесь вскрываются:

	Мощность, м
1. Почва . . . . .	0—0,2
2. Песок буровато-серый, грязно-серый, кварцевый, тонкозернистый, пылеватый, уплотненный, с гумусовыми примазками . . . . .	0,2—1,7
3. Песок бурый, желтовато-бурый, кварцевый, тонкозернистый, глинисто-пылеватый, уплотненный, известковистый. Порода уплотнена и макропылевата, имеет облик лёссовидной супеси . . . . .	1,7—5,2
4. Песок светло-серый, кварцевый, мелкозернистый, хорошо промытый, отсортированный, с нечеткой прерывистой волнисто-горизонтальной слоистостью за счет прослоечков (0,5—1,5 см) того же песка, несколько обогащенного темноцветными минералами . . . . .	5,2—9,4
5. Песок буровато-серый, кварцевый, тонкозернистый, пылеватый, слегка уплотненный, неяснослоистый за счет линзовидных прослоечков серых, хорошо промытых песков, аналогичных слою 6 . . . . .	9,4—20,6
6. Четкое горизонтальное переслаивание песка буровато-серого, тонкозернистого, пылеватого с песком серым, мелкозернистым, хорошо промытым и прослоями (3—5 см) песчанистой глины, буровато-серой, пловатой . . . . .	20,6—28,2
7. Галечники, переслаивающиеся с разнозернистыми гравийными песками	28,2—30

Галечник и песок (слои 6 и 7) пыльцы и спор не содержали. В спектрах из песков нижней части слоя 5 (рис. 63) преобладает пыльца то-

Рис. 63. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений 30-метровой террасы обнажения ниже устья р. Малая Веснина  
Условные обозначения см. на рис. 4



древесных пород, то травянистых растений. Пыльца древесных пород принадлежит главным образом сосне и в меньшей степени березе, среди которой встречаются кустарниковые виды. Среди травянистых растений преобладают злаки, маревые, гречишные и сложноцветные. Спор мало. Спектры отражают существование березово-сосновых лесов с хорошо развитым травянистым покровом. По составу они очень сходны с березово-сосновыми лесами, существовавшими во время накопления осадков слоев 1—5 в обнажении против дер. Береговая Таскино.

Верхняя часть слоя 5 и пески слоя 4 пыльцы и спор не содержали. В нижней части слоя 3 спектры еще аналогичны спорово-пыльцевым спектрам слоя 5. В спектрах образцов из песка слоя 3 постепенно сокращается содержание пыльцы травянистых растений, и уже постоянно доминирует пыльца древесных пород — сосны и березы. Количество пыльцы березы увеличивается к верхней части слоя. Среди травянистых уменьшается участие пыльцы маревых, гречишных и сложноцветных. Спектры отражают существование березово-сосновых и сосново-березовых лесов, в которых значительно сократилась роль травянистого покрова. Однако в них по-прежнему присутствовала кустарниковая береза.

В спорово-пыльцевых спектрах образцов из песка слоя 2 увеличивается количество спор, значительная часть которых принадлежит сфагновым мхам. Появляются споры альпийских плаунов. Древесные растения представлены березой, среди которой несколько увеличивается роль кустарниковых видов. Видимо, среди березовых лесов появились тундровые ассоциации с альпийскими плаунами и кустарниковыми березами; это свидетельствует о значительном похолодании климата.

Во время накопления отложений 30-метровой террасы у устья р. Малая Веснина установлены следующие фазы развития растительности, относящиеся, по-видимому, ко второй половине четвертого ритма: 1 — разреженные березово-сосновые леса с обильно развитым травянистым покровом; 2 — березово-сосновые и сосново-березовые леса; 3 — заболоченные березовые леса, среди которых появляются тундровые ассоциации с альпийскими плаунами и кустарниковыми березами.

Возможно, некоторые фазы развития растительности в исследуемых отложениях не отражены, но вполне возможно также, что березово-сосновые леса с карликовой березкой существовали на протяжении формирования большей части отложений террасы (как и в обнажении у дер. Береговая Таскино) в условиях несколько более холодного климата, чем в настоящее время. Это подтверждается находками остатков позднего мамонта, лошади, бизона и северного оленя в осадках верхней аллювиальной свиты.

Из верхней части аллювия 30-метровой террасы спорово-пыльцевые спектры изучала Е. А. Петрова (Гитерман и др., 1968). На правом берегу Енисея, восточнее с. Усть-Кан, на поверхности этой террасы были заложены скважины 41 и 42 (ВГГТ). В разрезах обеих скважин вскрываются переслаивающиеся суглинки, супеси, тонко- и мелкозернистые пески. Спорово-пыльцевые данные позволили Е. А. Петровой построить две диаграммы для верхней части аллювия. В спектрах попеременно преобладает то пыльца древесных растений, то споры. Количество пыльцы трав незначительно. Пыльца древесных принадлежит кедру, а иногда — березе. Среди споровых доминируют зеленые мхи. Спектры отражают существование замшелых кедровых и березовых лесов. В настоящее время в районе распространены островные степи. Появление таких лесов в районе с. Усть-Кан свидетельствует о значительном расширении площади, занятой среднетаежными кедровыми лесами и о проникновении их далеко на юг под влиянием увеличения влажности климата.

Несколько своеобразное положение по геологическому уровню и спорово-пыльцевым данным занимает разрез скв. 35. Скважина пробурена на



левом берегу Ангары, примерно в 50 км выше устья, в районе пос. Новый Ангарск на поверхности 35—36-метровой террасы. Описание разреза скважины приводится по данным В. В. Фениксовой и С. А. Лаухина (Садикова, 1967). Здесь вскрыты:

Мощность, м

1. Почвенно-растительный слой . . . . .	0,0—0,2
2. Суглинок буровато-серый до темно-серого, средний до тяжелого, слабослюдистый и алевритистый, неслоистый, бесструктурный. В суглинке наблюдаются два маломощных горизонта погребенной почвы на глубине 2 и 3 м . . . . .	0,2—3,2
3. Суглинок буровато-серый, средний, сильнопесчанистый, на глубине 3,5 м — горизонт погребенной почвы (0,2 м) . . . . .	3,2—3,8
4. Суглинок буровато-коричневый, средний до тяжелого. На глубине 4 м — гумусовый горизонт погребенной почвы . . . . .	3,8—4,15
5. Песок желтовато-бурый, мелкозернистый, вверху слабоглинистый . . . . .	4,15—5,3
6. Суглинок коричневый, тяжелый, слюдистый, слабоалевритистый, внизу слабопесчанистый . . . . .	5,3—6,0
7. Песок буровато-желтый, глинистый, слюдистый, к низу глинистость уменьшается . . . . .	6,0—7,0
8. Песок серовато-желтый, среднезернистый, кварцевый, среднеокатанный, с тонкими прослоями (линзами) суглинка серого, легкого или среднего, с редкой мелкой галькой кварцитов и глинистых сланцев . . . . .	7,0—9,0
9. Песок серовато-желтый, среднезернистый, среднеокатанный, кварцевый, с прослоями суглинка коричневатого-серого, среднего, слабопесчанистого, слабослюдистого . . . . .	9,0—9,6
10. Песок серый, мелкозернистый, глинистый . . . . .	9,6—10,0
11. Песок желтовато-серый, разнозернистый (в основном среднезернистый), среднеокатанный, кварцевый, глинистый, с редкими мелкими гальками . . . . .	10,0—10,8
12. Песок желтовато-серый, разнозернистый, в основном крупно- и среднезернистый, плохо окатанный, кварцевый с мелкой галькой. Галька хорошо окатана . . . . .	10,8—12,3
13. Песок . . . . .	12,3—15,0
14. Глина голубовато-серая, переполненная щебенкой известняков . . . . .	15,0—16,2

Спорово-пыльцевой анализ отложений был проведен М. Б. Садиковой. В спектрах, по данным М. Б. Садиковой, преобладает пыльца древесных пород, которая принадлежит в основном березе; иногда встречаются единичные пыльцевые зерна кустарниковых берез. В значительно меньших количествах присутствует пыльца сосны, сибирского кедра, ели, пихты. Почти во всех образцах была встречена пыльца широколиственных пород: дуба, вяза, липы и лещины. Травянистые растения представлены пыльцой осок, злаков, маревых, гвоздичных, розоцветных и сложноцветных. Среди спор доминируют споры папоротников сем. Polypodiaceae, отмечены споры *Lycopodium selago*. Как отмечает М. Б. Садикова, спектры отражают существование смешанных хвойно-березовых лесов с примесью широколиственных пород. Однако обилие пыльцы последних (до 30%) говорит о том, что это уже не примесь; по-видимому, участие широколиственных пород следует интерпретировать как их доминирование. Необходимо отметить, что присутствие такого количества пыльцы широколиственных пород *in situ* вызывает некоторое сомнение.

Отложения 18—22-метровой (II, по С. П. Горшкову, 1962) террасы вскрываются в скв. 73 у с. Зырянки (Лаухин, Садикова, 1966). В достаточном количестве пыльца и споры были получены лишь из верхней части разреза, представленной отложениями пойменного аллювия и верхней части руслового аллювия. В спорово-пыльцевых спектрах из отложений руслового аллювия на глубине 8,5—10 м преобладает пыльца

травянистых растений — злаков и разнотравья. Пыльца древесных пород принадлежит сосне и березе. В верхней части интервала увеличивается количество пыльцы ели и спор. Споры играют в общем незначительную роль; среди них доминируют споры сфагновых мхов. Спектры свидетельствуют о существовании разреженных сосново-березовых лесов с обильно развитым травянистым покровом, с карликовой березкой и сфагновыми болотами. Сходные по типу сосново-березовые леса, как уже было отмечено, существовали во время формирования 30-метровой террасы в устье р. Малая Веснина.

В спектрах из супесей и суглинков на глубине 3—8,5 м доминирует пыльца древесных растений. В нижней части довольно много спор, среди которых по-прежнему преобладают споры сфагновых мхов. Пыльца древесных пород принадлежит березе, сибирскому кедру и ели. В верхней части интервала в составе пыльцы древесных доминирует сосна и береза. Отмечается повышенное содержание пыльцы ксерофитов, особенно маревых. Спектры отражают вначале распространение елово-кедрово-березовых лесов, затем сосново-березовых с елью. По составу они напоминают южнотаежные леса, хотя и отличаются от них значительной примесью ели. Большое участие в травянистых ассоциациях принимали маревые. В спектрах из супесей и суглинков вновь увеличивается количество пыльцы травянистых растений. При этом значительно сокращается роль ксерофитов за счет увеличения группы разнотравья и злаков. Увеличивается количество спор сфагновых мхов. Пыльца древесных принадлежит сосне. Спектры свидетельствуют о развитии безлесных пространств, в которых роль ксерофитов была незначительной; в то же время существовали сфагновые болота. Эти изменения были вызваны скорее всего похолоданием.

На протяжении формирования отложений 18—22-метровой террасы у с. Зырянка спектры отражают неоднократную смену растительности: 1 — сосново-березовые леса с карликовой березкой и хорошо развитым травянистым покровом; 2 — елово-кедрово-березовые и сосново-березовые леса с примесью ели; 3 — безлесные пространства, занятые разнотравьем и злаками.

В районе Красноярска (Афонтова Гора II) был определен абсолютный возраст этой террасы. На определение был взят уголь из нижнего гумусированного прослоя, соответствующего нижнему культурному слою стоянки. Абсолютный возраст определен в  $20\,900 \pm 300$  лет. Судя по этой датировке, елово-кедрово-березовые леса и сосновые леса с примесью ели существовали в конце каргинского времени и начале сартанского оледенения.

Как видно из рассмотренного фактического материала, проследить последовательно историю развития растительности во время формирования террас Енисея довольно трудно. Чаще всего террасы формировались на протяжении одного межледниковья и одного оледенения; лишь иногда в доколе террас залегают отложения предшествовавшего климатического ритма (35—45-метровая терраса).

Первый ритм известен со времени климатического оптимума. Лесостепные сосновые леса с широколиственными породами (дуб, липа, лещина) были распространены, видимо, до широт Абалакова. На следующем этапе появилась темнохвойная еловая тайга. На юге, в районе Красноярска, лесообразующей породой была ель секции *Omogisa*. Вероятно, в это время существовала близкая связь темнохвойных еловых лесов на юге Енисея с лесами Дальнего Востока. Темнохвойные леса сменились светлохвойными сосновыми. В них уже отсутствовали широколиственные породы. С наступлением похолодания распространились разреженные березовые леса, имеющие некоторые черты современных лесотундровых лесов. Довольно однообразные леса были распространены на огромных прост-

ранства приледниковой и внеледниковой зон. На последнем этапе развития растительности на той же территории появились безлесные пространства, представлявшие собой на юге скорее всего холодную и сухую степь.

На протяжении второго ритма установлено существование в бассейне Ангары темнохвойных пихтовых лесов, в которых присутствовала кустарниковая березка. По-видимому, условия существования этих лесов были близки к современным. Затем эти леса становились более разреженными, а кустарниковая березка начинала играть значительную роль. Скорее всего, ландшафты приобрели некоторые черты лесотундрового редколесья. Эпоха похолодания в пределах этого ритма явилась эпохой максимального оледенения севера низменности. В первую половину оледенения во внеледниковой зоне, как и в приледниковой, были распространены растительные ассоциации, сходные с современными лесотундровыми редколесьями приледниковой зоны (скв. 9 и обнажение Ланков лог). Елово-березовые редколесья с широким распространением вересковых и плауна альпийского в отдельные моменты доходили на юг, видимо, до района Красноярска. Интересно отметить, что, по наблюдениям В. В. Реввердатто, южная граница ледниковых реликтов, оставшихся скорее всего после максимального оледенения, проходит примерно до широты  $57^{\circ}30'$  с. ш. По палинологическим материалам, во вторую половину оледенения перигляциальные холодные степи доходили до широты Енисейска.

В течение третьего ритма самыми теплолюбивыми растительными группировками являлись лесостепи с березовыми и сосновыми лесами с примесью липы (г. Красноярск). В условиях, довольно близких к современным, росли замшелые кедровые и еловые леса. Во время последующего похолодания появлялись безлесные пространства, а также еловые и березовые редкостойные леса, кустарники и болота (скв. 8 и разрез у г. Красноярска, возможно, обнажение у дер. Береговая Таскино). Эти растительные ассоциации очень сходны с лесотундровыми редколесьями, существовавшими в конце третьего ритма в приледниковой зоне (Усть-Сымский яр, Пантелеевский яр).

Четвертый ритм характеризуется распространением широколиственных и темнохвойных лесов. Видимо, климатические условия во время существования этих лесов были значительно теплее современных. Затем хвойные леса были вытеснены березово-сосновыми лесами с кустарниковой березкой и плауном альпийским, что было связано с сухим и более холодным климатом.

По-видимому, можно выделить еще и пятый ритм. Елово-кедрово-березовые леса и сосново-березовые леса с елью, судя по данным абсолютного возраста, характеризуют конец каргинского потепления и начало сартанского оледенения. Ко времени сартанского оледенения относятся безлесные пространства, занятые разнотравьем и злаками.

В послеледниковое время во внеледниковой зоне Приенисейской Сибири Н. И. Пьявченко (1966) также выделяет четыре фазы. В первую фазу между реками Кетью и Чулымом и в Обь-Томском междуречье была распространена мелколиственная (осиново-березовая) подтайга или лесостепь с заметным участием *Larix*, *Pinus silvestris*, *Picea*, *Abies*. Климатические условия этой фазы отличались достаточным количеством тепла и умеренной влажностью. Вторая фаза характеризуется заболачиванием и отложением слоев торфа и известковистых сапропелей в водоемах южной тайги и лесостепи. На месте современной южной тайги и лесостепи господствовали леса из *Betula sect. Albae*, лесообразующая роль *Picea* и *Abies* падает. К югу от этих лесов простиралась довольно сухая березовая лесостепь с небольшим участием в лесах темнохвойных пород и значительным *Larix sibirica*. Как отмечает Н. И. Пьявченко, важнейшая особенность второй фазы — это весьма резкое уменьшение содержания

пыльцы *Pinus silvestris* в спектрах отложений таежной зоны и северной лесостепи, максимальное за весь голоцен распространение *Betula* sp., в том числе и *Betula* sect. *Nanae*. Все это, видимо, было связано с наступившим похолоданием. Третья фаза отвечает времени формирования основной толщи торфяных отложений в современной тайге и лесостепи. В эту фазу происходило формирование близких к современным таежных и лесостепных ландшафтов, нередко с преобладанием *Pinus silvestris*, *Pinus sibirica* и с широким распространением *Abies*. В четвертую фазу развития растительного покрова в подзонах средней и южной тайги не происходило сколько-нибудь заметных изменений по сравнению с предыдущей, что указывает на относительную стабильность климата. Отличия наблюдаются лишь в ледниковой зоне.

## ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ФЛОРЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (СЕМЕНА И ПЛОДЫ)

---

### Некоторые вопросы тафономии ископаемых флор

Ископаемая флора — это совокупность ископаемых растений на определенной территории в определенный отрезок времени; этим же названием обычно обозначают комплекс ископаемых растений того или иного местонахождения. А. Н. Криштофович (1948) предлагает определять «ископаемое собрание остатков растений» термином «фитоз», который, безусловно, более точно, чем термин «флора», характеризует ископаемый семенной комплекс или комплекс листовых отпечатков, поскольку эти комплексы представляют собой лишь небольшую часть флоры геологического прошлого. Однако термин «фитоз» все же не вошел в палеоботаническую литературу. Следуя терминологии И. А. Ефремова (1950), ископаемые флоры можно было бы называть «ориктофлорами», но это понятие шире (включает переотложенные остатки).

Как известно, комплексы ископаемых растений (флоры), изучаемые палеоботаниками, представляют собой лишь фрагменты фитоценозов геологического прошлого. Н. Я. Кац и С. В. Кац пишут (1965, стр. 8): «Реконструкция растительности по пыльцевым данным очень сложна, так как пыльца вследствие своей летучести и плавучести имеет обширный ареал рассеивания и дает поэтому крайне суммарное представление о растительности, почти не выделяя фитоценозов даже весьма крупного объема». К сказанному следует добавить, что спорово-пыльцевые комплексы, даже если не учитывать их микстохронность, не могут отражать реальных фитоценозов, так как очень многие формы травянистых выпадают из их состава. К тому же палинологи подавляющее большинство пыльцевых зерен в комплексах определяют до рода. Комплексы листовых отпечатков, в связи с захоронением вблизи места произрастания материнских деревьев и доступностью видовых определений, более точно отражают древесные сообщества прошлого, однако ценологическая картина и здесь получается резко искаженной (занижается роль вечнозеленых растений, выпадают кустарники и травы). Семенные ископаемые флоры не составляют исключения, и, чтобы на основании их изучения судить о растительности геологического прошлого, о палеоклимате и палеоландшафтах, нужно отчетливо представлять себе всю сложность их формирования.

Процесс формирования ископаемых семенных флор может быть расчленен на два основных этапа. Первый — это формирование танатоценоза и превращение его в тафоценоз, т. е. совокупность совместно погребенных растительных (или животных) остатков. Второй этап включает сложные процессы диагенеза, именно в результате этого этапа окончательно формируются местонахождения ископаемых флор и фаун — ориктоценозы (Ефремов, 1950).

Рассмотрим путь, который проходят остатки растений геологического прошлого, прежде чем дать материал для палеокарпологических исследований.

Как известно, из огромного количества семян и плодов, ежегодно продуцируемых тем или иным растением, прорастают считанные единицы. Основная масса диаспоридиев обречена на гибель: становится жертвой биогенных факторов — пожирается животными и птицами, служит пищей плесневым грибкам и разнообразным микроорганизмам, погибает в результате химического и биохимического разложения в почвах, в лесной подстилке и т. д. Лишь относительно малое число диаспоридиев может попасть в условия, благоприятные для формирования своеобразного танатоценоза, — массового скопления семян и плодов. При этом неизбежна определенная сортировка их, в результате которой состав танатоценоза уже не отражает реальное растительное сообщество. Так, очень маловероятно участие в танатоценозных семенных комплексах остатков редких и малопродуктивных растений, участие некоторых зоохорных семян и плодов, например снабженных прицепками (глохидиями), диаспоридиев очень массивных и потому мало мобильных, очень мелких и далеко разносимых ветром семезачатков и т. д.

Не менее важную роль в формировании танатоценоза (соответственно и тафоценоза) играет сепарация растительных остатков в процессе их транспортировки от материнского растения (или фитоценоза) к месту седиментации. Эта транспортировка может не играть заметной роли для семян представителей болотных, а иногда и водных фитоценозов, существующих непосредственно в бассейне осадконакопления, но чрезвычайно важна для «сухопутных» растений — обитателей лугов, степей, горных и плакорных лесов и т. д. Сепарация семян и плодов по продольному профилю реки в общем соответствует естественной сепарации кластического материала: грубозернистые осадки — галька и гравий в области питания, псаммитовые отложения — в среднем течении реки, алевриты и пелиты — в области замедленного течения. Поскольку растительные остатки обладают значительно меньшим, нежели минеральные частицы, удельным весом, их разделение на фракции различной крупности выражено не столь резко, однако трудно ожидать, к примеру, обилия мелких семян в русловых фациях аллювия или присутствия очень крупного растительного детрита в отложениях заиливающих водоемов.

В процессе водной транспортировки растительные остатки, намокая, нередко опускаются на дно водотока и продолжают перемещение волочением по дну. Их неизбежная деструкция при этом тем более значительна, чем нежнее органическая ткань и чем дальше объект находится в движении. При перемещении остатков волочением они не только окатываются, но и нередко распадаются на мелкие фрагменты, которые могут быть вынесены за пределы бассейна седиментации.

Дифференциация растительных остатков по величине, а отчасти и по форме отмечается и непосредственно в седиментационном бассейне (более крупный детрит — в русловых фациях аллювия, мелкие и более легкие остатки — в заводях и на прибрежных мелководьях и т. д.). В связи с турбулентностью течений, с наличием в любом потоке струй с часто меняющейся живой силой и с неизбежными волнениями поверхности водоема остатки растений, скопляющиеся в придонных впадинах и на мелководьях, подвергаются механической сортировке на месте, причем более мелкие и более плотные обломки древесины, тяжелые деревянистые плоды перемещаются вниз, тогда как объекты с относительно меньшим удельным весом занимают более высокое положение.

Итак, при водной транспортировке растительные остатки, принадлежащие к определенному фитоценозу, подвергаются неоднократной дифференциации, которая может привести к формированию нескольких са-

мостоятельных танатоценозов. Однако сортировкой не исчерпываются сложные изменения комплекса органических остатков, перемещающихся к бассейну седиментации. На процесс сортировки детрита из одного биоценоза накладывается процесс смешения остатков из разных, иногда географически разобщенных ценозов. Это смешение в общем случае выражено тем более резко, чем ниже по течению реки формируется танатоценоз (увеличение области сноса).

Дополнительный и весьма важный фактор формирования ориктофлор — явление переотложения. Практически все аллювиальные и многие озерные фаши представляют собой продукт переработки более древних, на территории равнин главным образом осадочных пород. Естественно, что в состав вновь формирующегося осадка наряду с минеральными компонентами перемываемых пород могут войти и органические их составляющие. При этом происходит определенная сортировка органического детрита. Так, очень крупные ископаемые остатки (стволы деревьев, черепа и кости крупных млекопитающих и т. п.) почти нетранспортабельны и могут остаться на месте в виде своеобразного перлювия, чтобы быть потом захороненными в современных осадках. Более мелкий органический детрит обычно переносится на значительное расстояние. Особенно мобильны и потому легко переотлагаются мелкие объекты растительного происхождения, в том числе семена и пыльца.

Остатки растений из размываемого горизонта могут быть переотложенными во вновь формирующийся осадок лишь при некоторых определенных условиях. Прежде всего, они должны встречаться в размываемой толще в массовых количествах (отмечалось выше); должны иметь некоторый средний размер: очень крупный детрит, крупные семена и плоды часто неспособны к транспортировке (но могут войти в состав осадков сложного перлювиально-аллювиального генезиса), очень мелкие и легкие остатки нередко выносятся за пределы бассейна седиментации. Существенную роль играет форма ископаемых; наиболее легко переотлагаются округлые остатки — сферические, яйцевидные, цилиндрические и другие, тогда как плоские объекты и диаспоридии, снабженные различного рода шипами и выростами, встречаются в переотложенном состоянии значительно реже. Весьма маловероятно переотложение ископаемых, обладающих нежной и хрупкой тканью, и ископаемых, поврежденных в процессе фоссилизации. Таким образом, на переотлагаемые остатки влияют по существу те же факторы, которые определяют условия формирования обычного танатоценоза.

Итак, скопление растительного мусора у берега реки (современный танатоценоз) представляет собой результат совокупного действия сложных процессов дифференциации и интеграции растительного детрита из нескольких, иногда многих, часто разновозрастных самостоятельных ценозов (аллохтония). Впрочем, строго говоря, скопление современных диаспоридиев не может быть названо танатоценозом в точном смысле этого слова: большинство семян и плодов здесь еще живо и в благоприятной обстановке способно к прорастанию. Именно благодаря этому диаспоридии более или менее успешно противостоят гнилостным процессам: погибшие до или после прорастания семена, как показывает практика, в субаэральных условиях разрушаются под воздействием различного рода химических и биохимических агентов значительно скорее.

Преобразование танатоценоза в тафоценоз связано с условиями захоронения растительных остатков. Органическое вещество диаспоридиев может сохранить прижизненную структуру только в случае их достаточно быстрого погребения осадком. Среди семян и плодов в процессе захоронения разрушаются в первую очередь объекты, лишенные плотной оболочки (например, семена тополя и ивы), а также проросшие или поврежденные семезачатки.

Значительно проще обстоит дело в случае болотных фитоценозов. Остатки растений, обитающих на болоте, погребаются непосредственно на месте своего произрастания или, в крайнем случае, перемещаются на очень небольшие расстояния. Практически отсутствует и привнос растительного материала (легкие семена или плоды могут быть принесены ветром); исключения составляют пойменные болота, периодически затопляемые во время паводков. В результате остатки болотных растений формируют комплекс, достаточно близко отражающий естественный болотный фитоценоз (автохтония). При этом нельзя упускать из виду, что в состав болотного танатоценоза вряд ли войдут семена и плоды редких на этом болоте или малопродуктивных растений и т. д. Менее резко выражено в болотных условиях и отсечение ряда форм при переходе растительных остатков в ископаемое состояние: болотная среда обладает консервирующими свойствами, способствующими сохранению семян и плодов (листья сфагновых мхов, например, содержат фенолоподобное вещество сфагнол, подавляющее развитие гноеродных бактерий).

Танатоценозы, формирующиеся в чисто субаэральной обстановке, как правило, неспособны к переходу в ископаемое состояние (избыточная аэрация и инсоляция, воздействие сапрофитов и т. д.), поэтому на их особенностях мы не останавливаемся.

Следующий этап образования местонахождения ископаемой семенной флоры связан с процессами литификации и диагенеза осадка; начинается он с момента образования тафоценоза и заканчивается вскрытием местонахождения (ориктоценоза). В этот этап растительный детрит подвергается воздействию ряда факторов (см. также Ефремов, 1950).

Прежде всего большую роль играла быстрая фоссиллизация растительных остатков, определяемая достаточной изоляцией тафоценоза от влияния субаэральных агентов. Если скопление растительных остатков погребено на незначительной глубине, где еще сказывается воздействие кислорода воздуха, то в подавляющем большинстве случаев тафоценоз обречен на гибель. Большое значение здесь имеют характер среды (мы уже упоминали, что в болотной обстановке даже небольшая глубина погребения тафоценоза может обеспечить его сохранность) и особенности климата (теплый и влажный климат ускоряет разложение органического вещества вообще и фитодетрита в частности). Воздействие названных факторов может сыграть и сепарационную роль: наиболее легкие растительные остатки, попавшие в результате механической сортировки в верхние слои будущего местонахождения, выборочно уничтожаются, выпадая из ориктоценоза.

Далее, чем свежее были остатки растений при формировании тафоценоза, тем выше их возможность нормальной фоссиллизации. Растительный детрит, длительное время подвергавшийся выветриванию в субаэральных условиях, как правило, при переходе в ископаемое состояние окончательно распадается.

Большое значение для судьбы будущей семенной ориктофлоры имеет степень уплотнения осадка. В общем случае чем сильнее уплотнен осадок, тем большей деформации подвергаются заключенные в нем семена и плоды. Такую же роль играют и диагенетические изменения породы. В процессе диагенеза возможна минерализация растительных остатков; особенно часто наблюдается замещение, иногда чрезвычайно тонкое, растительной ткани ферросульфидами (главным образом марказитом), реже — кальцитом и даже гипсом. Любопытно, что в нескольких случаях было констатировано замещение тканей растительных остатков (в том числе семян и плодов) магнитными окислами железа.

Необходимо отметить влияние на фоссиллизацию фитодетрита гранулометрического состава вмещающих стложений. Грубобластические осадки (галька, гравий, грубозернистые пески) исключительно неблагопри-



ятны для сохранения растительных остатков, особенно семенных флор. В крупнозернистом песке могут сохраниться, и то в поврежденном состоянии, лишь наиболее крупные семена и плоды (мелкие объекты подвергнутся выборочной деструкции). Мелкозернистые пески, алевролиты, глины и органогенные породы (торф, бурые угли), как правило, более благоприятны для нормальной фоссилизации и обеспечивают наилучшую сохранность растительных остатков.

Заключительный этап формирования ископаемой семенной флоры связан с ее вскрытием. Если флора добыта из керна буровой скважины, то ориктоценоз (вернее, его фрагмент) попадает в руки исследователя практически в первозданном состоянии; в этом случае дальнейшая сохранность семян и плодов зависит главным образом от опыта и осторожности палеокарполога. Если же местонахождение ископаемой флоры вскрывается в результате естественных тектонических и денудационных процессов, то ориктоценоз вместе с вмещающими породами подвергается вторичному диагенезу — выветриванию, играющему очень большую, а иногда и решающую роль в сохранности растительных остатков. Воздействие солнечной радиации, кислорода воздуха, периодического увлажнения, деятельности плесневых грибов и микроорганизмов — вся совокупность факторов физического, химического и биохимического выветривания может привести к полному распадению органического вещества, от которого в лучшем случае сохраняется тончайшая углистая пленка. Так, в условиях жаркого климата Средней Азии семена и плоды (в естественных обнажениях) в результате интенсивной инсоляции и аэрации бесследно исчезают, хотя плотные кожистые темены некоторых покрытосеменных и мегаспоры водяных папоротников и переносят достаточно успешно эти крайне неблагоприятные условия. Ксеротермические условия Средней Азии уничтожают в зоне выветривания не только семенные флоры, но и спорово-пыльцевые комплексы. Небезынтересно отметить, что отпечатки листьев при этом вполне удовлетворительно, а иногда и превосходно сохраняются.

В средних и высоких широтах, где процессы выветривания не столь интенсивны, растительные остатки в естественных разрезах сохраняются значительно лучше, однако в любом случае вторичный субэаральный диагенез растительного детрита приводит к очередной выборочной деструкции последнего — выветривание разрушает в первую очередь наиболее поврежденные в процессе фоссилизации объекты, ископаемые семена и плоды с поврежденной поверхностью, диаспоридии с наиболее нежной тканью и т. д. В результате количественный, а иногда и качественный состав флоры может претерпеть заметные изменения. Именно поэтому иной раз наблюдается заметное различие в составе двух ископаемых флор из одного и того же местонахождения, если одна из них добыта в естественном обнажении, а другая — из рядом расположенной буровой скважины.

Каждая семенная флора, таким образом, представляет собой диалектическое единство анализа и синтеза — единство сложнейших и еще мало изученных процессов смешения остатков из различных и разновозрастных фитоценозов, процессов сепарации и дифференциации растительных остатков и процессов последующего диагенеза. Следует помнить, однако, что, несмотря на огромное число факторов случайности, действующих при формировании ископаемых флор, состав последних отнюдь не является случайным. И. А. Ефремов (1950, стр. 117, 118) пишет: «... богатые местонахождения получают только при наличии обильной фауны (или флоры. — В. Н.), которая, конечно, была типична для данного отрезка времени. Исчезновение более редких форм из местонахождений идет значительно скорее, чем исчезновение этих форм из реально существовавших комплексов, поскольку, убывая в числе особей, они пере-

стают давать местонахождения. Нужно думать, что стратиграфия по наземным фаунам и флорам (разумеется, с учетом тафономических поправок) нисколько не менее, а во многих случаях и более точна, чем по морской фауне».

## Доледниковые флоры

### Флоры барнаульского типа

Под названием семенных флор барнаульского типа<sup>1</sup> понимается комплекс ископаемых семян и плодов, полученных при исследовании базальных слоев кочковской свиты — так называемых барнаульской и каргатской пачек.

Хотя песчаные отложения, залегающие в основании разреза антропогена, прослежены буровыми скважинами во многих пунктах южной части Западно-Сибирской низменности, истинное распространение верхнеплиоценовых отложений остается пока еще неясным. Разрешению этого вопроса в значительной степени препятствует макроскопическое сходство песков барнаульской и каргатской пачек со среднечетвертичными «диагональными песками», вследствие чего возможны ошибки при прослеживании песчаных горизонтов по скважинам.

Барнаульская пачка, судя по совокупности имеющихся геологических и палеоботанических данных, распространена отдельными пятнами в глубоких депрессиях кровли бурлинской серии в Левобережном Приобье от устья р. Чарыш и до Камня. В этих же районах, по-видимому, развиты значительно более молодые пески тобольского регионального горизонта (аналоги диагональных песков), причем взаимоотношения последних с барнаульской пачкой до сих пор не вполне ясны. Есть основания полагать, что в районах Бийско-Барнаульского Приобья сходные по морфологии, но существенно разновозрастные породы залегают на близких гипсометрических уровнях; часть этих пород, безусловно, имеет позднеплиоценовый возраст, часть же значительно более молода и представляет собой аллювиальные накопления начала среднечетвертичного времени<sup>2</sup>, связанные с глубоким размывом и уничтожением более древних, в том числе и верхнеплиоценовых, отложений.

Существенно песчаная каргатская пачка, по данным В. А. Мартынова (1962, стр. 193), «...обширным плащом перекрывает неогеновые, а к северу от транссибирской магистрали и палеогеновые отложения, являясь как бы базальным песчаным горизонтом для вышележащих глин и суглинков». Площадь распространения каргатской пачки также остается пока неизвестной. При палеокарпологическом изучении керновых материалов из районов Новосибирского Приобья, северной Барабы и Тарского Прииртышья создается впечатление, что верхнеплиоценовые отложения приурочены в основном к высоким современным водоразделам, а вблизи современных долин рек Оби и Иртыша глубокий размыв, связанный с формированием тобольского горизонта, уничтожил эти осадки, причем на близком (или даже на том же) гипсометрическом уровне была сформирована толща «диагональных песков» или их аналогов. Взаимоотношения между тобольскими и каргатскими песками сложны, макроскопическое сходство их велико, и установить истинные границы распространения верхнеплиоценовых отложений во многих случаях не представляется возможным. Эта проблема еще более осложняется тем,

<sup>1</sup> Название дано по первому местонахождению этой флоры в скв. 77 близ г. Барнаула (Низитин, 1961).

<sup>2</sup> «Барнаульская свита» М. П. Нагорского, (1964) с флорой типа «диагональных песков», обильными *Corbicula fluminalis* Müll. и фауной *Bison priscus* (*longicornis* ?).

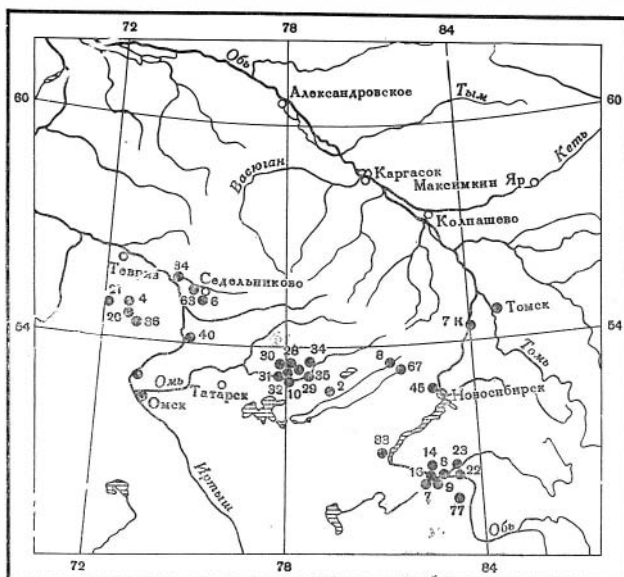


Рис. 64. Местонахождения флор барнаульского типа  
Условные обозначения см. на рис. 4

что отложения тобольского горизонта в районах, примыкающих к зоне распространения верхнеплиоценовых пород, сформированы в основном за счет переработки последних и, естественно, содержат (во вторичном залегании) заметную примесь верхнеплиоценовых растительных остатков. Поэтому вещественный состав каждой семенной флоры из таких районов приходится подвергать самому тщательному исследованию, чтобы отделить синхронные изучаемой толще семена и плоды от переотложенных, причем в связи с отсутствием далекого переноса и с относительно небольшой разницей в геологическом возрасте подобное отделение не всегда бесспорно.

В настоящее время флоры Барнаульского типа известны уже из многих пунктов южной части Западно-Сибирской низменности (рис. 64); в составе флоры установлено сейчас более 250 видов ископаемых растений (табл. 2, 3). Естественно, эти виды не являются флорой в строгом смысле этого слова. Прежде всего барнаульская флора была, разумеется, намного богаче; кроме того, приведенный в табл. 2 список является результатом механического суммирования более чем 40 частных семенных комплексов («флор»), каждый из которых характеризует определенный этап существования флоры барнаульского типа. Детализация этих этапов и подробное рассмотрение эволюции флоры и растительности Сибири в барнаульское время — вопрос будущего.

Прежде чем перейти к рассмотрению общих особенностей барнаульской флоры и растительности, необходимо остановиться на характеристике некоторых входящих в ее состав видов.

Род *Azolla*, миниатюрный водяной папоротничек, представлен в барнаульской флоре мегаспорами обеих современных секций. К геологически более древней секции *Rhizosperma* относятся *Azolla aspera* — вид широкого вертикального распространения (от позднего олигоцена) и очень характерная *A. pseudopinnata*, типичные мегаспоры которой глубже и выше отложений верхнего плиоцена неизвестны (хотя в Европейской части СССР вид встречается и в миоцене). Секция *Euzozolla* представлена тремя видами: *Azolla tomentosa* и *Azolla tuberculata* в барнаульской флоре

## Состав барнаульской флоры.

Экология	География	Названия растений	Встречаемость флор			Экология	География	Названия растений	Встречаемость флор					
			миоценовой	барнаульской	плейстоценовой				миоценовой	барнаульской	плейстоценовой			
		<b>Thallophyta</b>												
H	O	<i>Chara</i> sp. . . . .	+	+	+	T	O	<b>Gymnospernae</b>						
		<b>Bryophyta</b>						<i>Larix</i> sp. . . . .	?	+	+			
S	O	<i>Bryales</i> . . . . .	+	+	+	T	O	<i>Picea</i> sp. . . . .	+	+	m			
		<b>Pteridophyta</b>				T	O	<i>Pinus</i> sp. . . . .	+	+	+			
						T	O	<i>Juniperus</i> sp. . . . .	—	+	+			
H	+	<i>Azolla interglacialica</i> Nikit. . . . .	?	+	+			<b>Angiospernae</b>						
H	+	<i>A. tomentosa</i> Nikit. . . . .	m	+	—	S	m	<i>Typha angustifolia</i> L. . . . .	?	+	+			
H	+	<i>A. tuberculata</i> Nikit. . . . .	m	+	—	S	O	<i>Typha</i> sp. sp. . . . .	m	m	m			
H	+	<i>A. aspera</i> Dorof. . . . .	m	+	—	H	m	<i>Sparganium minimum</i> Fr. . . . .	+	+	+			
H	+	<i>A. pseudopinnata</i> Nikit. . . . .	—	m	—	H	m	<i>Sp. simplex</i> Huds. . . . .	+	+	+			
H	+	<i>Salvinia glabra</i> Nikit. . . . .	—	m	—	H	O	<i>Sparganium</i> sp. sp. . . . .	m	m	m			
H	+	<i>S. tuberculata</i> Nikit. . . . .	?	m	—	H	e	<i>Potamogeton acutifolius</i> Link. . . . .	—	+	+			
H	+	<i>S. intermedia</i> Nikit. . . . .	m	+	—	H	m	<i>P. alpinus</i> Balb. . . . .	?	+	m			
H	+	<i>S. sibirica</i> Dorof. . . . .	m	?	—	H	e	<i>P. asiaticus</i> A. Benn. . . . .	?	+	?			
H	m	<i>S. natans</i> (L.) All. . . . .	?	+	+	H	+	<i>P. bescezeulicus</i> Dorof. . . . .	m	?	—			
S	e	<i>Pilularia globulifera</i> L. . . . .	—	+	?	II	+	<i>P. decipiens</i> V. Nikit. . . . .	+	?	—			
S	O	<i>Pilularia</i> sp. . . . .	+	+	+	H	e	<i>P. cf. foliosus</i> Raf. . . . .	—	+	+			
H	O	<i>Marsilea</i> sp. . . . .	+	+	—	H	m	<i>P. filiformis</i> Pers. . . . .	?	+	m			
S	+	<i>Selaginella</i> ex. gr. <i>mnioides</i> . . . . .	+	+	—	H	+	<i>P. interglacialis</i> V. Nikit. . . . .	—	?	+			
S	m	<i>S. aff. selaginoides</i> (L.) Link. . . . .	?	+	m	H	e	<i>P. cf. malainus</i> Miq. . . . .	—	?	+			
S	O	<i>Selaginella</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	H	+	<i>P. microcarpus</i> V. Nikit. . . . .	—	?	+			
H	m	<i>Isoetes cf. lacustris</i> L. . . . .	—	+	+	H	m	<i>P. natans</i> L. . . . .	+	+	m			
						H	m	<i>P. obtusifolius</i> Mert. et Koch. . . . .	—	+	+			

H	e	<i>P. oxyphyllus</i> Miq. . . . .	?	+	+
H	m	<i>P. pectinatus</i> L. . . . .	+	m	m
H	m	<i>P. perfoliatus</i> L. . . . .	—	m	m
H	e	<i>P. polygonifolius</i> Pourr. . . . .	—	+	+
H	m	<i>P. praelongus</i> Wulf. . . . .	—	+	m
II	m	<i>P. pusillus</i> L. . . . .	?	+	m
H	m	<i>P. cf. trichoides</i> Cham. et Schlecht.	?	+	+
H	e	<i>P. vaginatus</i> Turcz. . . . .	+	+	m
H	m	<i>P. zosterifolius</i> Schum. . . . .	—	+	+
H	O	<i>Potamogeton</i> sp. sp. . . . .	m	m	m
H	e	<i>Najas graminea</i> Del. . . . .	—	+	+
H	+	<i>N. irtyshensis</i> Dorof. . . . .	m	?	—
H	m	<i>N. marina</i> L. . . . .	+	+	m
H	m	<i>N. minor</i> All. . . . .	—	m	m
H	e	<i>N. sukaczewii</i> Dorof. . . . .	?	m	+
H	e	<i>N. tenuissima</i> (A. Br.) Magnus.	+	+	+
H	O	<i>Najas</i> sp. sp. . . . .	+	+	+
S	m	<i>Triglochin maritima</i> L. . . . .	—	+	+
S	O	<i>Triglochin</i> sp. . . . .	—	+	+
S	m	<i>Alisma cf. plantago-aquatica</i> L.	?	+	+
S	O	<i>Alisma</i> sp. . . . .	+	+	m
S	O	<i>Caldesia</i> sp. . . . .	m	?	—
S	O	<i>Damasonium</i> sp. . . . .	+	+	+
H	m	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L. . . . .	?	+	+
H	O	<i>Sagittaria</i> sp. . . . .	+	+	+
O	O	<i>Alismataceae</i> gen. indet. . . . .	m	m	m
S	m	<i>Butomus umbellatus</i> L. . . . .	+	+	m
H	m	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L. . . . .	?	+	+
H	+	<i>Stratiotes intermedius</i> Chandl. . . . .	+	?	—
H	O	<i>Stratiotes</i> sp. . . . .	+	+	+
O	O	<i>Gramineae</i> gen. indet. . . . .	+	+	m
S	O	<i>Acorellus</i> sp. . . . .	—	+	+

S	+	<i>Carex communis</i> V. Nikit. . . . .	m	?	—
S	m	<i>C. pauciflora</i> Lightf. . . . .	—	+	—
S	+	<i>C. paucifloraeformis</i> V. Nikit. . . . .	m	+	+
S	m	<i>C. riparia</i> Curt. . . . .	+	+	+
S	m	<i>C. rostrata</i> Stokes. . . . .	?	+	+
S	O	<i>Carex</i> sp. sp. . . . .	+	+	+
S	m	<i>Cyperus fuscus</i> L. . . . .	?	+	+
S	m	<i>C. glomeratus</i> L. . . . .	?	m	+
S	e	<i>C. longus</i> L. . . . .	—	+	+
S	O	<i>Cyperus</i> sp. sp. . . . .	+	m	+
S	+	<i>Dulichium marginatum</i> Dorof. . . . .	m	+	—
S	+	<i>D. vespiforme</i> C. et E. Reid. . . . .	+	?	—
S	O	<i>Dulichium</i> sp. sp. . . . .	+	+	—
S	e	<i>Heleocharis ovata</i> Rcem. et Schult.	?	+	m
S	m	<i>H. palustris</i> R. Br. . . . .	+	m	m
S	O	<i>Heleocharis</i> sp. . . . .	+	+	+
S	m	<i>Scirpus lacustris</i> L. . . . .	?	+	m
S	m	<i>S. aff. maritimus</i> L. . . . .	+	+	+
S	e	<i>S. cf. melanospermus</i> C. A. Mey.	+	+	+
S	m	<i>S. michelianus</i> L. . . . .	+	+	+
S	e	<i>S. cf. mucronatus</i> L. . . . .	+	+	+
S	+	<i>S. nikitinii</i> G. Bal. . . . .	m	?	—
S	+	<i>S. palibinii</i> Nikit. . . . .	m	?	—
S	m	<i>S. silvaticus</i> L. . . . .	+	+	+
S	m	<i>S. supinus</i> L. . . . .	—	+	?
S	m	<i>S. tabernaemontani</i> Gmel. . . . .	—	+	+
S	e	<i>S. wichurii</i> Beckl. . . . .	+	?	?
O	O	<i>Scirpus</i> sp. sp. . . . .	m	+	m
S	O	<i>Cyperaceae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+
S	O	<i>Acorus</i> sp. . . . .	+	+	+
S	+	<i>Aracispermum jolustrupii</i> Nikit.	+	+	+
S	+	<i>Aracispermum</i> sp. . . . .	+	+	+

Таблица 2 (продолжение)

Экология	География	Названия растений	Встречаемость флор			Экология	География	Названия растений	Встречаемость флор		
			миоцено-вой	барна-ульской	плейсто-ценовой				миоцено-вой	барна-ульской	плейсто-ценовой
S	+	<i>Epipremnum crassum</i> C. et. E. Reid.	m	?	—	O	O	<i>Rumex</i> sp. sp. . . . . .	+	+	+
S	+	<i>Epipremnum</i> sp. . . . . .	+	+	—	M	m	<i>Atriplex hastata</i> L. . . . . .	—	+	+
H	m	<i>Lemna trisulca</i> L. . . . . .	+	+	+	M	O	<i>Atriplex</i> sp. . . . . .	+	m	m
H	O	<i>Lemna</i> sp. . . . . .	+	+	+	M	m	<i>Chenopodium album</i> L. . . . . .	+	m	m
S	m	<i>Juncus gerardi</i> Loisel. . . . . .	?	+	m	M	m	<i>Ch. glaucum</i> L. . . . . .	?	+	m
S	O	<i>Juncus</i> sp. . . . . .	+	+	+	M	m	<i>Ch. hybridum</i> L. . . . . .	+	+	+
M	m	<i>Allium</i> cf. <i>sc. oenoprasum</i> L. . . . . .	—	+	+	M	m	<i>Ch. cf. polyspermum</i> L. . . . . .	+	+	+
M	O	<i>Allium</i> sp. . . . . .	+	+	+	M	m	<i>Ch. rubrum</i> L. . . . . .	+	m	m
T	O	<i>Salix</i> sp. . . . . .	+	+	+	M	O	<i>Chenopodium</i> sp. . . . . .	+	m	m
T	O	<i>Salicaceae</i> gen. indet. . . . . .	m	+	m	M	O	<i>Corispermum</i> sp. . . . . .	—	+	m
T	+	<i>Leitneria venosa</i> Dorof., var. . . . . .	+	+	—	M	O	<i>Cerastium</i> sp. . . . . .	—	+	+
T	O	<i>Alnus</i> sp. . . . . .	m	+	+	S	O	<i>Lychnis</i> sp. . . . . .	?	+	+
T	m	<i>Betula alba</i> L. . . . . .	+	+	m	S	+	<i>Nigrella spinulosa</i> Nikit. . . . . .	m	?	—
T	O	<i>Betula</i> sp. . . . . .	+	+	+	M	m	<i>Silene nutans</i> L. . . . . .	—	+	+
T	O	<i>Humulus</i> sp. . . . . .	+	+	?	O	O	<i>Stellaria</i> sp. . . . . .	—	+	+
T	+	<i>Morus tertiaria</i> Dorof. . . . . .	m	?	—	O	O	<i>Caryophyllaceae</i> gen. indet. . . . . .	+	m	m
M	m	<i>Urtica dioica</i> L. . . . . .	+	m	m	H	+	<i>Brasenia chandleri</i> V. Nikit. . . . . .	+	?	—
M	O	<i>Urtica</i> sp. . . . . .	+	+	+	H	O	<i>Brasenia</i> sp. . . . . .	m	+	—
M	m	<i>Polygonum aviculare</i> L. . . . . .	+	+	m	H	O	<i>Nymphaea</i> sp. . . . . .	m	+	+
M	m	<i>P. convolvulus</i> L. . . . . .	+	+	+	H	m	<i>Ceratophyllum demersum</i> L. . . . . .	+	+	+
S	m	<i>P. hydropiper</i> L. . . . . .	—	+	+	H	m	<i>C. submersum</i> L. . . . . .	+	+	+
M	m	<i>P. lapathifolium</i> L. . . . . .	+	m	m	H	O	<i>Ceratophyllum</i> sp. . . . . .	+	+	+
O	O	<i>Polygonum</i> sp. sp. . . . . .	+	m	m	M	O	<i>Callianthemum</i> sp. . . . . .	—	+	+
S	m	<i>Rumex maritimus</i> L. . . . . .	+	m	m	O	O	<i>Clematis</i> sp. . . . . .	+	+	+
M	m	<i>R. ucranicus</i> Fischer. . . . . .	—	+	+	M	m	<i>Halerpestes salsuginosa</i> Green. . . . . .	+	+	+

M	O	<i>Halerpestes</i> sp. . . . .	+	+	+	M	m	<i>P. chrysantha</i> Trev. . . . .	—	+	+
H	m	<i>Ranunculus aquatilis</i> L. . . . .	+	m	m	M	e	<i>P. intermedia</i> L. . . . .	+	?	+
S	m	<i>R. flammula</i> L. . . . .	?	+	m	M	m	<i>P. norvegica</i> L. . . . .	?	+	+
H	m	<i>R. cf. polyphyllus</i> Kit. . . . .	—	+	+	M	+	<i>P. pliocenica</i> C. et E. Reid. . . .	m	?	—
S	m	<i>R. repens</i> L. . . . .	+	+	m	M	e	<i>P. purpurea</i> Hook. . . . .	—	+	+
S	+	<i>R. sceleratoides</i> Nikit. . . . .	m	+	—	M	m	<i>P. supina</i> L. . . . .	+	+	m
S	m	<i>R. sceleratus</i> L. . . . .	?	m	m	M	O	<i>Potentilla</i> sp. sp. . . . .	m	m	m
O	O	<i>Ranunculus</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	T	O	<i>Prunus</i> sp. . . . .	+	+	+
S	e	<i>Thalictrum angustifolium</i> L. . . .	+	+	+	T	m	<i>Rubus idaeus</i> L. . . . .	m	m	m
S	m	<i>Th. flavum</i> L. . . . .	—	+	+	T	O	<i>Rubus</i> sp. . . . .	+	+	+
M	m	<i>Th. minus</i> L. . . . .	+	+	m	T	m	<i>Spiraea</i> cf. <i>media</i> Schmidt . . . .	—	+	+
M	m	<i>Th. simplex</i> L. . . . .	+	+	m	M	ri	<i>Linum altaicum</i> Ldb. . . . .	—	+	+
O	O	<i>Thalictrum</i> sp. sp. . . . .	+	m	m	M	m	<i>L. cf. perenne</i> L. . . . .	—	+	+
O	O	<i>Ranunculaceae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+	M	O	<i>Linum</i> sp. sp. . . . .	—	+	+
M	O	<i>Corydalis</i> sp. . . . .	+	+	+	T	+	<i>Phellodendron</i> sp. . . . .	+	+	—
M	O	<i>Fumaria</i> sp. . . . .	—	+	+	M	O	<i>Euphorbia</i> sp. . . . .	+	+	+
M	O	<i>Papaver</i> sp. . . . .	?	+	m	H	O	<i>Phyllanthus</i> sp. . . . .	m	+	—
M	O	<i>Papaveraceae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+	T	+	<i>Vitis</i> sp. . . . .	m	+	—
M	e	<i>Polanisia</i> aff. <i>graveolens</i> Raf. . .	—	+	—	T	O	<i>Vitaceae</i> gen. indet. . . . .	+	+	—
M	O	<i>Alyssum</i> sp. . . . .	—	+	+	S	+	<i>Hypericum coriaceum</i> Nikit. . . .	m	+	—
M	m	<i>Berteroa incana</i> D. C. . . . .	—	+	+	M	m	<i>H. cf. hirsutum</i> L. . . . .	—	+	+
S	+	<i>Bunias sukaczewii</i> Kipiani. . . . .	+	+	m	M	m	<i>H. cf. perforatum</i> L. . . . .	—	+	+
S	m	<i>Roripa palustris</i> Bess. . . . .	?	m	m	O	O	<i>Hypericum</i> sp. sp. . . . .	m	m	m
S	O	<i>Roripa</i> sp. . . . .	+	+	+	S	m	<i>Elatine</i> aff. <i>alsinastrum</i> L. . . .	+	+	m
M	O	<i>Thlaspi</i> sp. . . . .	?	+	+	H	m	<i>E. aff. hydropiper</i> L. . . . .	?	+	m
O	O	<i>Cruciferae</i> gen. indet. . . . .	+	m	m	H	O	<i>Elatine</i> sp. sp. . . . .	+	+	+
S	m	<i>Comarum palustre</i> (L.) Scop. . . .	?	+	m	M	e	<i>Viola</i> cf. <i>glabella</i> Nutt. . . . .	+	?	—
T	O	<i>Crataegus</i> sp. . . . .	+	+	+	M	m	<i>V. rupestris</i> Schmidt. . . . .	—	+	+
T	m	<i>Dasiphora fruticosa</i> (L.) Rydb. . .	—	+	+	M	O	<i>Viola</i> sp. sp. . . . .	m	m	m
M	m	<i>Filipendula ulmaria</i> Maxim. . . . .	—	+	+	O	O	<i>Daphne</i> sp. . . . .	?	?	?
M	m	<i>Potentilla anserina</i> L. . . . .	+	m	m	S	+	<i>Decodon</i> sp. . . . .	m	?	—
M	m	<i>P. cf. argentea</i> L. . . . .	+	+	+	S	+	<i>Diclidocarya</i> sp. . . . .	m	?	—

Таблица 2 (продолжение)

Экология	География	Названия растений	Встречаемость флор			Экология	География	Названия растений	Встречаемость флор		
			миоцено-вой	барна-ульской	плейсто-ценовой				миоцено-вой	барна-ульской	плейсто-ценовой
H	O	<i>Trapa</i> sp. . . . .	+	+	?	O	+	<i>Tournefortia complicata</i> Kipiani	?	+	—
H	+	<i>Myriophyllum pliocenicum</i> V. Nikit.	—	+	—	M	e	<i>Ajuga reptans</i> L. . . . .	+	+	+
H	+	<i>M. pulchellum</i> Dorof. . . . .	m	+	—	M	O	<i>Ajuga</i> sp. . . . .	+	+	+
H	m	<i>M. spicatum</i> L. . . . .	—	+	m	M	O	<i>Ballota</i> sp. . . . .	—	+	+
H	m	<i>M. verticillatum</i> L. . . . .	?	+	+	M	m	<i>Dracocephalum nutans</i> L. . . . .	—	+	+
H	m	<i>Hippuris vulgaris</i> L. . . . .	m	m	m	M	O	<i>Dracocephalum</i> sp. . . . .	+	+	+
O	O	<i>Aralia</i> sp. . . . .	m	+	—	S	+	<i>Lycopus antiquus</i> E. M. Reid. . . . .	+	+	—
S	m	<i>Cicuta virosa</i> L. . . . .	+	?	+	S	m	<i>L. europaeus</i> L. . . . .	+	+	+
S	m	<i>Oenanthe aquatica</i> Poirr. . . . .	?	?	+	S	m	<i>Mentha arvensis</i> L. . . . .	+	+	+
M	O	<i>Pastinaca</i> sp. . . . .	—	+	+	S	O	<i>Mentha</i> sp. . . . .	+	+	+
S	m	<i>Sium latifolium</i> L. . . . .	—	+	+	S	O	<i>Scutellaria</i> sp. . . . .	?	+	+
S	O	<i>Sium</i> sp. . . . .	+	+	+	S	m	<i>Stachus</i> cf. <i>palustris</i> L. . . . .	—	+	+
O	O	<i>Umbelliferae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+	M	m	<i>S. silvatica</i> L. . . . .	—	+	+
M	+	<i>Hartziella miocena</i> Szafer, var.?	m	+	—	O	O	<i>Stachys</i> sp. sp. . . . .	+	+	+
T	m	<i>Empetrum nigrum</i> L. . . . .	?	+	+	S	+	<i>Teucrium elongatum</i> Dorof. . . . .	+	+	—
T	m	<i>Andromeda polifolia</i> L. . . . .	+	?	m	O	O	<i>Teucrium</i> sp. . . . .	+	+	+
O	O	<i>Ericaceae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+	M	m	<i>Solanum nigrum</i> L. . . . .	—	+	+
S	O	<i>Naumburgia</i> sp. . . . .	m	+	+	M	O	<i>Solanum</i> sp. sp. . . . .	+	+	+
O	O	<i>Primulaceae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+	M	O	<i>Linaria</i> sp. sp. . . . .	+	+	+
S	m	<i>Menyanthes trifoliata</i> L. . . . .	+	m	m	T	+	<i>Sambucus lucida</i> Dorof. . . . .	m	+	—



Таблица 2 (окончание)

Т	+	<i>S. pulchella</i> C. et E. Reid . . .	+	?	—	М	О	<i>Cucurbitaceae</i> gen. indet. . . . .	+	?	—
Т	m	<i>S. racemosa</i> Ldb. . . . .	—	+	m	М	О	<i>Campanula</i> sp. . . . .	+	+	+
Т	О	<i>Sambucus</i> sp. . . . .	+	+	+	М	О	<i>Artemisia</i> sp. . . . .	—	+	+
Т	+	<i>Weigela kryshstofovichiana</i> Dorof. . . . .	m	+	—	М	m	<i>Cirsium arvense</i> L. . . . .	?	+	+
Т	+	<i>Weigela</i> sp. . . . .	+	+	—	М	О	<i>Cirsium</i> sp. . . . .	+	+	+
М	О	<i>Adoxa</i> sp. . . . .	+	+	+	М	m	<i>Ga'atella</i> cf. <i>biflora</i> Nees. . . . .	—	+	?
М	m	<i>Patrinia rupestris</i> (Pall.) Juss. . . . .	—	+	+	М	m	<i>Lactuca</i> cf. <i>sibirica</i> Benth. . . . .	+	+	+
М	О	<i>Patrinia</i> sp. . . . .	+	+	+	М	m	<i>Sonchus arvensis</i> L. . . . .	—	+	+
М	m	<i>Valeriana officinalis</i> L. . . . .	+	+	+	М	m	<i>Sonchus</i> sp. . . . .	—	+	+
М	О	<i>Valeriana</i> sp. . . . .	+	+	+	М	О	<i>Compositae</i> gen. indet. . . . .	+	+	m

Примечание. Условные знаки для этой и следующих таблиц. В графе «Экология»: Т — древесные растения, включая кустарники, кустарнички и лианы; Н — водные травы; S — болотные или вообще влаголюбивые; М — луговые и вообще мезофиты; О — экология неизвестна. В графе «География»: + —

вымершие формы; e — региональные экзоты; m — виды, и ныне произрастающие в Западной Сибири; О — распространение не ясно. В графах «Встречаемость»: + — встречается; m — встречается обильно; ? — вероятно, встречается; прочерк (—) — не встречено.

## Основные биогеографические показатели барнаульской флоры

Группировки	Число видов	%
Всего сравниваемых форм . . . . .	278	100
В том числе древесных растений, включая кустарники, кустарнички и лианы (Т) . . . . .	30	11
Травянистые растения (Н + S + М) . . . . .	228	100
В том числе водные (Н) . . . . .	68	30
болотные (S) . . . . .	82	36
луговые и вообще мезофиты (М) . . . . .	78	34
Географически определяемые формы . . . . .	175	100
В том числе вымершие виды (+) . . . . .	48	27
чужеземные виды (е) . . . . .	22	13
ныне местные (западносибирские) виды (m) . . . . .	105	60

являются реликтами миоцена, *A. interglacialica*, появившаяся, по-видимому, еще в начале плиоцена, в некоторых изолированных убежищах дожила в Сибири до казанцевского (рисс-вюрмского) межледниковья, хотя наибольший расцвет вида связан с тобольским временем (сибирский миндель-рисс).

Род *Salvinia*: среди салвиний для барнаульской флоры особенно характерны *S. glabra* и *S. tuberculata*, которые, так же как *Azolla pseudopinnata*, могут быть выделены в группу руководящих форм сибирского верхнего плиоцена. *S. intermedia* и *S. sibirica* — миоценовые реликты; *S. natans* впервые появляется в барнаульское время и живет в Сибири ныне «в старицах и луговых, реже лесных озерах, спорадически в немногих местах в окрестностях Томска, на Алтае и в Восточном Казахстане» (Крылов, 1927, стр. 47).

Вид *Pilularia globulifera* — один из типичнейших представителей барнаульской флоры; в Европейской части СССР также характерен для плиоцена (Дорофеев, 1966, 1967).

Род *Potamogeton*. Среди рдестов, установленных в барнаульской флоре, можно выделить группу миоценовых реликтов — *P. besczeulicus*, *P. decipiens*, группу современных видов, впервые появившихся в миоцене — *P. pectinatus*, *P. vaginatus*, *P. natans*, и группу видов, начинающих свою историю с барнаульской флоры — *P. obtusifolius*, *P. praelongus*, *P. zosterifolius* и др. Вообще эндокарпы разнообразных рдестов очень характерны для ископаемых флор барнаульского типа, хотя здесь и не удается наблюдать такого их необычайного обилия, которое типично для миндель-рисских флор.

Вид *Najas minor*: с флорами барнаульского типа связаны первые, иногда очень обильные находки этих характерных семян. Ныне наяда малая в Западной Сибири встречается редко и лишь в верховьях Иртыша.

Вид *Najas sukaczewii*, описанный П. И. Дорофеевым (1966) из верхнеплиоценовых отложений Матанова Сада на Дону, безусловно, современный, по-видимому, дальневосточный. В нашей коллекции хранятся совершенно идентичные ископаемым современные семена из окрестностей Пхеньяна (КНДР), которые, по словам Н. Н. Кадена, лично собравшего и любезно предоставившего их в наше распоряжение, происходят от растения, весьма напоминающего *N. tenuissima* (и получившего это название). Семена эти, однако, очень своеобразны и легко идентифицируются. К сожалению, мы лишены возможности установить, к какому совре-

менному виду наяды в действительности относятся семена *N. sukaczewii*. Возможно, что это новый вид и для современной флоры.

Вид *Najas tenuissima* характерен для сибирского неогена, ныне сохранился лишь на юге Финляндии и в немногих местах Европейской части СССР (Калининградская, Калининская и Рязанская области); в неогене был распространен от Западной Европы до Сибири. В антропогене находки семян вида сравнительно редки.

Вид *Triglochin maritima*: древнее верхнего плиоцена находки плодов триостреника неизвестны; ныне он нередко встречается «на сырых солончаках и солонцеватых местах, реже на торфяных болотах, довольно обыкновенно в степной области, редко в южной части лесной» (Крылов, 1927, стр. 119).

Вид *Butomus umbellatus*: остатки сусака зонтичного известны начиная с середины олигоцена, возможно, что олигоценовые и миоценовые находки принадлежат другому виду, хотя их и не удастся пока морфологически различить.

Вид *Stratiotes intermedius*: семена телореза, обычного в миоцене (особенно позднем), встречаются во флорах барнаульского типа сравнительно редко; П. И. Дорффев (1963) рассматривает сибирские находки как особый вид — *S. besczeulicus*.

Виды *Carex communis* и *C. paucifloraeformis* (вымершие виды осоки) — типичны для неогена, по-видимому, сборные; первый вид имеет орешки, несколько сходные с орешками современной сибирской *C. rost-rata*, второй явно близок к холодолюбивой евразийской *C. pauciflora* и является ее вероятным предком.

Род *Cyperus*. Орешки различных видов *Cyperus* (чаще всего *C. glomeratus*) присутствуют почти в каждой ископаемой семенной флоре барнаульского типа, тогда как в более древних и более юных флорах виды этого рода встречаются сравнительно редко.

Род *Dulichium* — ныне североамериканский; в Сибири его представители известны от эоцена (чрезвычайно архаичные виды) до позднего плиоцена (флоры барнаульского типа). Указание П. А. Никитина (1936) на находку *D. spathaceum* в четвертичных отложениях Западно-Сибирской низменности основано на ошибочном определении, которое вскоре обнаружил сам автор.

Вид *Heleocharis ovata* преимущественно четвертичный, находки в миоцене Западной Сибири (Никитин, 1964) сомнительны; ныне известен лишь в Европе и на Дальнем Востоке.

Род *Acorus*: семена айра из барнаульских флор принадлежат, вероятно, вымершему виду, близкому к *A. tertarius*. Насколько нам известно, род еще никем не указывался в составе третичных флор. Современный *A. calamus* широко распространен в болотах Европы и Сибири, размножается исключительно вегетативным путем (зрелых семян не производит). Систематики считают вид заносным, объясняя его стерильность климатическими и общебиотическими факторами (отсутствие энтомоопылителей и т. п.). П. А. Никитин высказал гипотезу о «гибридной природе современного евразийского *Acorus calamus*» и указал на «необходимость генотипического изучения его и в первую очередь необходимость тщательного сравнения с дальнеазиатским плодоносящим однофамильцем» (Никитин, 1939б, стр. 19).

Вид *Aracispermum johnstrupii* (= *Carpolithes johnstrupii*, 1909) на территории Сибири известен от раннего миоцена до первой половины среднего плейстоцена включительно. *Aracispermum* установлен П. А. Никитиным (1965) и объединяет ископаемые семена ароидных, по типу близкие секции Calloideae, отчасти Aroideae.

Вид *Epipremnum crassum* впервые описан из плиоценовых отложений Западной Европы. В Сибири характерные семена этого представителя

ароидных (секция *Monsteroideae*, особенно типичны для позднего миоцена).

Вид *Leitneria venosa*. Ныне *Leitneria* — монотипный ряд монотипного семейства. Современная *L. floridana* — небольшое листопадное дерево, эндемичное для юго-востока Северной Америки, «где произрастает на влажных болотистых местах от южного Миссури до Техаса и Флориды» (Тахтаджян, 1966, стр. 142). Семена из верхнеплиоценовых отложений несколько отличаются от семян типичной *L. venosa*, поэтому трактуются как вариедет.

Вид *Morus tertiaria* — реликт миоцена, современным аналогом этого вымершего вида шелковицы является *Morus nigra*.

Семейство *Chenopodiaceae*: первые достоверные остатки маревых зафиксированы в нижнем миоцене; обилие и разнообразие представителей этого семейства в барнаульской флоре указывает, по-видимому, на развитие степных ландшафтов.

Вид *Brasenia chandleri*: обратно-яйцевидные семена этой бразении хорошо отличаются от семян других третичных видов. В четвертичных отложениях Сибири непереотложенные остатки *Brasenia* неизвестны.

Вид *Halerpestes salsauginosa* (= *Ranunculus cymbalaria*) — типичный галофит, характерные плодики которого известны начиная с позднего миоцена (таволжанская свита).

Вид *Ranunculus sceleratoides* морфологически близок к современному *R. sceleratus*, являясь его вероятным предком; характерно, что в барнаульской флоре оба вида существовали одновременно.

Вид *Polanisia* aff. *graveolens* (травянистое растение сем. *Capparidaceae*) ныне известен только в Северной Америке. В палеогеновых и неогеновых отложениях Сибири часто встречаются семена других (вымерших) видов полянизии — *P. sibirica*, *P. graveonella* и другие, остатки же *P. graveolens* не встречались ни разу. Очень редки они и в барнаульской флоре.

Вид *Bunias sukaczewii*. П. А. Никитин (1938) считал эти своеобразные ископаемые эндокарпами вымершего вида *Cornus*<sup>1</sup> (строения семян их он не знал). Истинная природа этих плодиков установлена М. Г. Кипиани, указавшей на их действительно большое сходство с современной *Bunias cochlearioides*. П. И. Дорофеев полагает, что эти плодики (стручочки) не должны систематически отделяться от названного современного вида, «так как отличий от современных плодов ископаемые не обнаруживают» (Дорофеев, 1966, стр. 69). Нам кажется, однако, что отождествлять *B. sukaczewii* с современной *B. cochlearioides* не следует, поскольку, во-первых, ископаемые плодики почти вдвое мельче современных и, во-вторых, плодики *B. sukaczewii*, редкие в плиоцене и обильные и обычные в отложениях начала среднего плейстоцена, в более молодых осадках практически не встречаются. Современная *B. cochlearioides* распространена на лугах, в степях и пустынях в Европе к востоку от Волги и в Азии (Казахстан, Монголия); в Западной Сибири вид известен только в Прииртышье Кулунды. *B. sukaczewii* обладала значительно бóльшим ареалом и была, по-видимому, существенно прибрежно-водным растением, о чем говорит типичное обилие ее стручочков в аллювиальных отложениях верхнего плиоцена и особенно нижнего — среднего антропогена.

Вид *Potentilla pliocenica* — типичный представитель флоры бещеульского типа (поздний миоцен); в позднем плиоцене редок и в плейстоцене, по-видимому, не переходит. Вероятно, под этим названием скрывается более чем один естественный вид — сходный облик имеют незре-

<sup>1</sup> В работе Р. С. Ильина (1936) этот вид приведен под названием *Carpolithus corniformis* Nikit. nom. nud.

лые плодики многих современных *Potentilla* (отражение филогенеза в онтогенезе?). Судя по обилию находок ископаемых плодиков вида, он был широко распространен по береговым обрывам и песчаным пляжам неогеновых рек.

Вид *Rubus idaeus* — очень широкого вертикального распространения (от середины олигоцена) и, возможно, сборный. Среди многих современных разновидностей малины наибольшее сходство с ископаемыми эндокарпами обнаруживают *Rubus idaeus* var. *vulgaris* (= *R. vulgatus*) из Средней Азии.

Род *Linum*: характерные семена льна древнее верхнего плиоцена неизвестны.

Род *Phellodendron*: остатки бархатного дерева (по-видимому, вымерших его видов) представлены в барнаульской флоре редкими находками фрагментов семян.

Род *Phyllanthus* (сем. Euphorbiaceae): современные представители рода — деревья, кустарники и травы самой разнообразной экологии — от обитателей сухих каменистых склонов до плавающих форм (около 500 видов), распространенные главным образом, в тропической и субтропической зонах Европы и Америки; в СССР обнаружен 1 вид. Из миоцена Западной Сибири известно 3—4 вида; позднелиоценовые находки представлены характерными фрагментами семян, не определимыми до вида.

Род *Vitis* — явный реликт миоцена; находки редки и представлены фрагментарным материалом.

Вид *Hypericum coriaceum*: принадлежность этих семян, снабженных пробковидным присемянником, к роду *Hypericum* весьма вероятна, но не доказана. Необычайно консервативный вид; в Западной Сибири семена вида, иногда очень обильные, встречаются в ископаемых семенных флорах позднелиоценового, олигоценового, миоценового и плиоценового возраста, отмечены также в тобольском горизонте (возможно, переотложены).

Роды *Decodon* и *Diclidocarya*: единичные находки плохо сохранившихся семян этих вымерших болотных трав из семейства дербенниковых указывают на теснейшую связь барнаульской флоры с более древними олигоцен-миоценовыми флорами Сибири; плохая сохранность остатков допускает вероятность их переотложенности.

Вид *Muriophyllum pliocenicum* (современные виды *Muriophyllum* — многолетние водные травы): орешки эти по форме, величине и особенностям орнаментовки занимают промежуточное положение между неогеновым евразийским *M. praespicatum* (Никитин, 1957) и современным *M. spicatum*, широко распространенным в Сибири. Руководящий вид позднего плиоцена.

Вид *Hippuris vulgaris*: водяная сосенка — травянистый водный многолетник; очень консервативный и стратиграфически мало показательный вид.

Вид *Hartziella miocenica* Szafer (= *Hartzia rosenkjaeri* Nikitin, 1965) — оригинальные трех-четырёхкамерные эндокарпы, известные уже более 50 лет. П. А. Никитин (1957, 1965) сближал вид с Cornaceae (с гималайским родом *Toricellia*). В. Шафер (Szafer, 1963) считает более правильным отнесение его к сем. Onagraceae. Судя по идеальной приспособленности плодов к гидрохории, это — почти несомненно водное (или, во всяком случае, прибрежно-водное) растение. В барнаульской флоре остатки *Hartziella* редки и несколько отличаются от типа.

Род *Tournefortia* в современной флоре насчитывает около 120 видов, это главным образом кустарники и многолетние травы, хотя есть и небольшие деревья (в том числе и вечнозеленые). Ископаемый представитель — вид *T. complicata* очень близок к полуплодикам современ-

ной *T. sibirica*, но мельче и относительно шире. П. А. Никитин приводил эти ископаемые под формальным названием *Gorbunovia complicata* (n. n.); систематическое их положение установлено М. Г. Кипиани. Вид типичен для неогена; находки в дорисском антропогене сомнительны. В палеогене встречаются полуплодики других видов *Tournefortia*.

Вид *Menyanthes trifoliata* — травянистый многолетник, широко распространенный в болотах, на берегах озер и вообще вблизи водоемов в пределах таежной зоны северного полушария; известен с миоцена; в некоторых ископаемых флорах количество семян вахты составляет тысячи экземпляров.

Вид *Teucrium elongatum*: орешки вида очень обильны в позднемiocеновых отложениях, во флорах барнаульского типа единичны. Современным аналогом является, по-видимому, *T. hircanum*, обитающий ныне в лесах, на лесных полянах и опушках Кавказа, а также в Иране.

Род *Sambucus* (бузина): небольшие листопадные деревья, кустарники или даже травы. Современным аналогом *S. pulchella* является, по-видимому, обычная *S. racemosa*; семена *S. lucida* несколько сходны с семенами современной травянистой *S. ebulus*.

Вид *Weigela kryshstofovichiana* широко распространен в олигоцене и миоцене Сибири, встречался, по-видимому, и в плиоцене. Современные *Weigela* — листопадные кустарники семейства жимолостных, обитающие в Восточной Азии.

Семейство Cucurbitaceae: обломки семян, несомненно, принадлежат семейству тыквенных; к сожалению, определение их даже до рода, невозможно.

Семейство Compositae: первые достоверные плодики сложноцветных установлены в позднем олигоцене; многочисленные указания на присутствие пыльцы *Artemisia* в эоценовых и более древних отложениях сомнительны.

Каковы же общие характерные черты флор барнаульского типа?

Зеленые мхи, первые фитолеймы которых зафиксированы нами (правда, в единичных количествах) в миоценовых осадках, во флорах рассматриваемого типа начинают играть заметную роль; впрочем, расцвет их на территории Западно-Сибирской низменности приходится на значительно более позднее время — вторую половину плейстоцена, когда впервые появились настоящие моховые торфяники.

Среди водяных папоротников, типичное обилие остатков которых весьма показательно для неогеновых флор Евразии, ведущую роль играют специфически плиоценовые *Azolla pseudopinnata*, *Salvinia glabra*, *S. tuberculata*, *Pilularia globulifera*, а также плиоцен-четвертичные *Azolla interglacialica* и *Salvinia natans*. В то же время в барнаульской флоре еще встречаются реликтовые *Azolla aspera*, *Salvinia intermedia*, *S. sibirica* и некоторые другие формы. Архаичные же олигоценовые виды (*Salvinia* sect. *Cerebrata* и др.) здесь отсутствуют.

Во флорах барнаульского типа, в отличие от более древних ксерофильных таволжанской и павлодарской флор, встречаются редкие остатки Pinaceae (пыльники и фрагменты хвоинок). Не исключена возможность, что именно с барнаульским временем связано начало развития хвойных лесов в этих районах, хотя доказательств существования здесь настоящей тайги до сих пор не найдено.

В общем же участие древесных растений во флорах барнаульского типа сравнительно невелико: общее количество древесно-кустарниковых растений (включая кустарнички типа *Dasiphora* и *Spiraea*, а также лианы *Humulus* и др.) составляет около 10% от состава флоры, а количество остатков, относящихся к этим формам, намного уступает количеству остатков травянистых растений.

Среди семян и плодов травянистых растений в большей части се-

менных флор преобладают остатки водно-болотных трав; хорошо представлены водяные папоротники, Potamogetonaceae (более 20 видов рдеста), Najadaceae, Alismataceae, Cyperaceae (6 родов, до 30 видов), Araceae, Ranunculaceae и др. В то же время почти  $\frac{1}{3}$  травянистых растений составляют мезофиты (или предполагаемые мезофиты) — всевозможные Urticaceae, Polygonaceae, Chenopodiaceae, Rosaceae, Papaveraceae, Compositae и др.

Очень характерная черта видового состава барнаульской флоры — присутствие архаичных, ныне вымерших видов некоторых родов и одновременно с ними видов современных, морфологически близких к вымершим и являющихся их вероятными потомками (например, *Ranunculus sceleratoides* и *R. sceleratus*, *Sambucus pulchella* и *S. racemosa*). Кроме того, многие семена и плоды, получившие современные видовые названия, имеют здесь очень тонкие, незначительные отличия от своих ныне живущих аналогов, не препятствующие видовой идентификации, но подчеркивающие неустойчивый, переходный характер барнаульской флоры. В самом деле, если во флорах павлодарской свиты мы имеем лишь 35—40% современных местных видов, то флоры рассматриваемого типа, как показывают подсчеты (см. табл. 3), содержат их в среднем около 60% (а в отдельных частных комплексах — до 65—75%). Из 124 родов, входящих в барнаульскую флору, 104 рода (84%) имеют своих представителей и в современной растительности Западной Сибири, и лишь 20 родов чужды ей (в том числе вымершие *Aracispermum*, *Nigrella*, *Diclidocarya* и *Hartziella*). Все это свидетельствует о том, что именно с началом барнаульского времени связаны те резкие физико-географические перестройки, которые вызвали ускорение процесса видообразования, становления современной сибирской флоры и растительности.

В целом же изучение состава барнаульской флоры позволяет сделать следующие основные выводы.

После максимальной аридизации климата южной части Западно-Сибирской низменности в павлодарское время, когда эта территория была занята ландшафтами сухих степей и полупустынь, произошло заметное смягчение климата. Увеличение влажности климата и снижение конечного базиса эрозии привело к резкому оживлению эрозионной деятельности речных вод, благодаря чему во многих районах южной части низменности отложения павлодарской свиты были частично (а иногда и полностью) размыты, и в образовавшихся депрессиях сформировались аллювиальные осадки барнаульской и каргатской пачек кочковской свиты. Южная часть Западно-Сибирской низменности в это время представляла собой преимущественно безлесную равнину (за исключением северной Барабы, где существовали, по-видимому, разреженные леса) с хорошо развитой речной сетью. Древесная растительность (главным образом ива, ольха, береза, реже ель и сосна, а также некоторые кустарники) была приурочена в основном к речным долинам, а на плакорах господствовала разнотравная степь с редкими рошицами (*Betula*, *Morus* и т. д.). Климат барнаульского времени был умеренно прохладным, хотя и несомненно более мягким по сравнению с современным климатом Кулунды; среднегодовое количество осадков, видимо, также было относительно большим, чем прежде.

Нет сомнения, что в барнаульское время климат южной части Западной Сибири не оставался постоянным; очевидно, были периоды относительного потепления и относительного похолодания, отрезки времени с более сухим климатом сменялись более влажными и т. д. Установление этих климатических колебаний, быть может, будет возможно в будущем при более детальном изучении вопросов стратиграфии. В настоящее же время в пределах южной части низменности коррелируются целые

песчаные горизонты мощностью в десятки метров, но не отдельные слои или слои внутри этих горизонтов. К тому же, изучая тот или иной горизонт континентальных отложений, мы ни в одном случае не можем быть уверенными в полноте и непрерывности исследуемого разреза. Помимо неполноты геологической летописи, большое значение имеет здесь латеральная стратификация, слишком часто недоучитываемая стратиграфами и биостратиграфами. Горизонтальное прислонение отдельных серий слоев в аллювиальных отложениях, блуждание русла реки в пределах долины, горизонтальное смещение самой долины, пересыхание озер — все эти явления, обычные для современности, были столь же широко распространены и в геологическом прошлом, и каждый естественный разрез или искусственная горная выработка представляют сейчас перед исследователем подобно книге, большая часть страниц которой вырвана.

Дальнейшее изучение семенных комплексов базальных слоев кочковской свиты позволит, по-видимому, выделить среди них два типа флор, близких между собой, но характеризующих разные этапы плиоцена. Наиболее древние флоры наряду с преобладающими современными сибирскими формами содержат *Leitneria*, *Dulichium*, *Scirpus palibinii*, *Epipremnum crassum*, *Brasenia chandleri*, *Aralia*, *Vitis*, *Phellodendron*, *Diclidocarya* и, быть может, отвечают акчагыльскому (или даже позднекимерийскому) времени. Более молодые флоры сохраняют лишь *Azolla pseudopinnata*, *Salvinia glabra*, *Pilularia globulifera*, *Myriophyllum pliocenicum* и некоторые другие специфически плиоценовые формы и, возможно, соответствуют европейскому апшерону. Впрочем, этот вопрос еще далек от окончательного решения, и приведенные соображения о возрасте ископаемых флор должны рассматриваться лишь в качестве рабочей гипотезы.

Как уже отмечалось (Никитин, 1965), отложения, содержащие семенные флоры барнаульского типа, было бы логичнее включать в состав четвертичной системы, но поскольку решением Межведомственного стратиграфического комитета нижняя граница четвертичной системы проводится под бакинскими слоями, рассматриваемые здесь осадки, явно бакинские, приходится относить к плиоцену.

### «Миндельские» флоры

Отложения, отвечающие миндельскому времени Европы («демьянский горизонт»), на территории Западно-Сибирской низменности практически не изучены. Сравнение ископаемых семенных флор позднего плиоцена, рассмотренных выше, с флорами тобольского горизонта (миндельрисс) показывает, что раннечетвертичное время ознаменовалось несомненным похолоданием, приведшим к гибели еще присутствовавших в барнаульской флоре региональных термофильных экзотов. Это похолодание, по-видимому, и отвечает миндельскому оледенению Европы, однако никаких бесспорных доказательств соответствующего оледенения в Сибири — ни геологических, ни палеонтологических — мы не имеем.

П. А. Никитин (в рукописных работах) относил к миндельскому времени флору ленточноподобных глин Ярского бурогоугольного месторождения, рассматриваемую ниже, а также флоры сизых суглинков фазы «а». Эти весьма бедные по составу флоры охарактеризованы в следующем разделе.

Ярское бурогоугольное месторождение, открытое в 1928 г. К. В. Радугиным, расположено на правом берегу р. Томи, в 3 км выше с. Ярского (в 40 км выше Томска). П. А. Никитин, посетивший это месторождение в 1935 г., описал здесь следующий разрез:



1. Суглинок буроватый, сверху плотный, макропористый, лёссовидный, внизу — рыхлый, алевролитистый . . . . .	8
2. Глина синевато-серая, плотная, местами песчанистая; слоистость ленточного типа. Отмечаются участки (линзы?), обогащенные растительным детритом . . . . .	1—6
3. Пески разнородные, с прослоями галечников . . . . .	до 12
4. Пачка бурых углей с прослоями глин . . . . .	около 4
5. Элювий глинистых сланцев . . . . .	до 10
6. Глинистые сланцы карбона, поднимающиеся над урезом воды в р. Томи	до 11

П. А. Никитин произвел палеокарпологическое исследование образца синей глины с ленточной слоистостью (слой 2), лежащей выше песчано-галечникового горизонта. Здесь была найдена следующая ископаемая флора: *Nitella* sp., *Bryales*, *Potamogeton alpinus*, *P. pusillus*, *Gramineae* gen. indet., *Carex* cf. *altaica*, *Carex* sp., *Betula nana*, *Ranunculus aquatilis*, *R. pedatifidus*, *Caltha patustris*, *Potentilla nivea*<sup>1</sup>, *Rubus arcticus*, *Callitriche* sp., *Hippuris vulgaris* L.

Анализируя состав этой флоры, П. А. Никитин пишет: «По видовому составу в данной флоре преобладают жители Севера, немало и типично арктических видов (*Betula nana*, *Carex* cf. *altaica*, *Potentilla nivea*, *Rubus arcticus*). Нет ни одного характерного представителя южных широт.. Арктический облик флоры.. утверждает сильное охлаждение климата.. Основываясь на присутствии здесь значительного количества остатков ряда форм, ныне чуждых окрестностям Томска, мы склонны сблизить время этого ледника с.. нижнечетвертичным, миндельским оледенением Европы».

Тундровый («холодный») облик этой флоры указывает на неблагоприятные климатические условия, которые могли быть, по-видимому, связаны с ледниковым временем. Однако в отношении датировки этого ледниковья, как нам кажется, фактический материал не дает достаточно ясных указаний, и миндельский возраст ископаемой флоры, приведенной выше, не является единственно возможным. Во всяком случае, одной этой флоры далеко не достаточно для уверенных стратиграфических и палеогеографических построений. Следует отметить, впрочем, что и сам П. А. Никитин отнюдь не придавал флоре с. Ярского значения эталонной.

### Флоры сибирского миндель-рисса

К первой половине среднего плейстоцена (так называемому первому среднему межледниковью — сибирскому миндель-риссу) относятся широко известные и хорошо уже изученные флоры диагональных песков и сизых суглинков в бассейнах Оби и Иртыша. Миндель-рисский возраст диагональных песков обосновывается прежде всего их стратиграфическим положением (непосредственно ниже ледниковых образований самаровского времени, ларьякская свита С. Б. Шацкого и др.), находками фауны тираспольского комплекса (Громов, 1940, 1948 и др.), малакофауны *Corbicula fluminalis*, комплексами остракод, а также палеоботаническими данными. П. А. Никитин еще в предвоенные годы произвел палеокарпологическое изучение ряда естественных разрезов по берегам Оби и Иртыша (по материалам Р. С. Ильина, В. А. Николаева, П. А. Православлева и др.) и впервые обосновал межледниковый возраст сизых

<sup>1</sup> При ревизии флоры у автора возникли сомнения в достоверности определения плодиков лапчатки снежной.

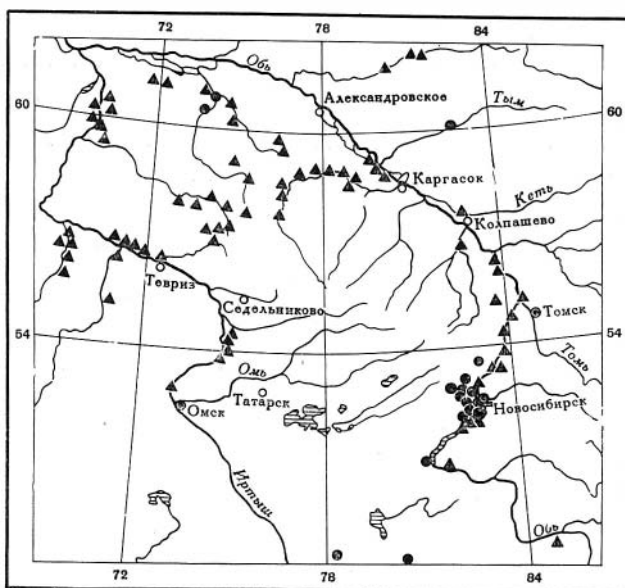


Рис. 65. Местонахождения флор тобольского горизонта  
1 — скважины; 2 — обнажения

суглинков и диагональных песков, а также доказал, что климат Сибири в эпоху формирования этих отложений был прохладно-холодным и мало отличался от современного. Результаты исследований П. А. Никитина (1938, 1940) обобщены в двух небольших по объему, но очень важных статьях.

Геологическая съемка центральных районов Обь-Иртышского междуречья, многочисленные геологические маршруты по Шегарке, Парабели, Васюгану, Югану, Демьянке, Туртасу, Чулыму, личные сборы П. А. Никитина с Оби и Иртыша в послевоенные годы дали богатейший фактический материал, подтвердивший и кое в чем уточнивший его прежние выводы (результаты послевоенных исследований П. А. Никитина не опубликованы и сохранились в рукописи).

Каковы же современные представления о флоре сибирского миндельрисса? Прежде чем рассмотреть общий ее состав, целесообразно кратко остановиться на некоторых конкретных примерах (рис. 65).

Отложения типа сизых суглинков и особенно диагональных песков весьма широко распространены в Приобье и известны от предгорьев Алтая (барнаульская свита М. П. Нагорского) до 60—61° с. ш. и севернее (ларьякская свита С. Б. Шацкого). Эти отложения, объединяемые под названием тобольского регионального горизонта, залегают широкой (десятки, иногда и сотни километров; Николаев, 1964) полосой вдоль современной долины р. Оби и представляют собой аллювиальные накопления мощной водной артерии, существовавшей в первой половине среднего плейстоцена, — Пра-Оби (и ее притоков). Прекрасные разрезы этой толщи уже давно известны в Среднем Приобье (Кривошеино, Амбарцево, Висков яр, яр Вертикос, дер. Карга и др.).

Один из наиболее типичных разрезов диагональных песков и сизых суглинков вскрыт в почти вертикальном 50-метровом обрыве левого берега р. Оби, на участке между дер. Елизарово и с. Кривошеино. К сожалению, в последние годы, в связи с созданием Новосибирского водохранилища, на Оби почти отсутствуют весенние паводки, и это классиче-

ское обнажение (Кривошеинский яр) постепенно выполаживается, начинает зарастать тальником. Ниже приводятся результаты палеокарпологического исследования 16 образцов пород, собранных в Кривошеинском яре различными исследователями<sup>1</sup>, и описание этого разреза (верхней по течению его трети, вблизи глубокой древней промоины, заполненной овражным делювием с остатками *Mammuthus primigenius*). Разрез (рис. 66) составлен по полевым записям В. П. Никитина (1960—1962 гг.). Здесь обнажаются:

	Мощность, м
1. Лёссовидные пылеватые макропористые суглинки с двумя горизонтами погребенных почв . . . . .	11—15
2. Тонкопереслаивающиеся пески пылеватые, серые и супеси буровато-серые, алевритовые. Слоистость волнисто-плочатая (характерная). По всему горизонту отмечаются небольшие линзочки буроватых глин, а близ подошвы слоя — линзочки торфянистого материала . . . . .	около 3
3. Песок серый, тонкозернистый, в верхней части слоя с тонкими прослойками буровато-серой алевритовой супеси и с волнисто-плочатой слоистостью, внизу чистый, горизонтальнослоистый . . . . .	около 2,5
4. Глина сверху бурая, внизу буровато-серая и сизо-серая, горизонтальнослоистая, с тонкими прослойками мучнистого песка (через 1—6 см глины — 0,5—1,0 см песка) . . . . .	около 7
5. Песчано-алевритовые суглинки с линзочками песка. Близ кровли слоя — торфянистый горизонт (0,4 м) . . . . .	около 1,5
6а. Пески серовато-бурые, тонкозернистые, пылеватые, с четкой горизонтально-волнистой слоистостью, подчеркнутой тонкими (3—5 мм) прослойками фитодетрита . . . . .	около 2
6б. Пески серые, мелко-тонкозернистые, внизу до среднезернистых, косослоистые; в отдельных пачках (особенно внизу горизонта) с обильным грубообломочным фитодетритом (или с мелкой растительной сечкой) . . . . .	около 10
7. Глина сизо-серая (суглинок тяжелый), алевритовая, тонкогоризонтальнослоистая. Залегает в виде линз длиной от 10 до 150—200 м . . . . .	до 2
8. Супесчаная пачка: переслаивание прослоев (5—15—50 см) тяжелой супеси и тонкозернистого серого пылеватого песка. Слоистость тонкая, волнисто-плочатая. В кровле пачки — прослой песка, аналогичного описанному в горизонте 6б . . . . .	около 5
9. Песок светло-серый, среднезернистый, тонкими косыми линзочками — гравелистый, с мелкой редкой галькой и окатышами (до 8 см в поперечнике) коричнево-серых или серых глин. По всей толще отмечаются прослой и линзы, обогащенные грубообломочным фитодетритом . . . . .	около 1,5 (видимая)
Бечевник с клоками грунтовых вод — до высоты 0,3 м над урезом воды (сентябрь 1962 г.)	

В соответствии с традиционными представлениями, слой 6 отвечает диагональным пескам, слой 7 (точнее, совокупность слоев 7 и 8) — толще сизых суглинков в понимании В. Н. Сукачева и П. А. Никитина; слой 9, лежащий ниже обычного меженного уровня воды в р. Оби, обнажается лишь исключительно в низкую воду и, по-видимому, не описан предыдущими исследователями (наши наблюдения относятся к осени 1962 г., когда меженный уровень воды в р. Оби был на 3—4 м ниже среднего многолетнего). Пески слоя 9, таким образом, являются, согласно общепринятой трактовке разреза, более древними, чем сизые суглинки, и должны соответствовать миндельскому оледенению (или даже быть более древними, доледниковыми).

<sup>1</sup> В дальнейшем в таблице и на разрезе (см. рис. 67) образцы Р. С. Ильина (1936) фигурируют под номерами XV и XVI, образцы П. А. Никитина (1947) — под номерами VII, VIII, IX, X и XIII, а образцы В. П. Никитина (1960—1962) — под номерами I, II, III, IV, V, VI, XI, XII, XIV. Коллекции этих ископаемых флор, как и других, рассматриваемых в тексте, хранятся в палеокарпологической партии Комплексной тематической экспедиции Новосибирского геологического управления.

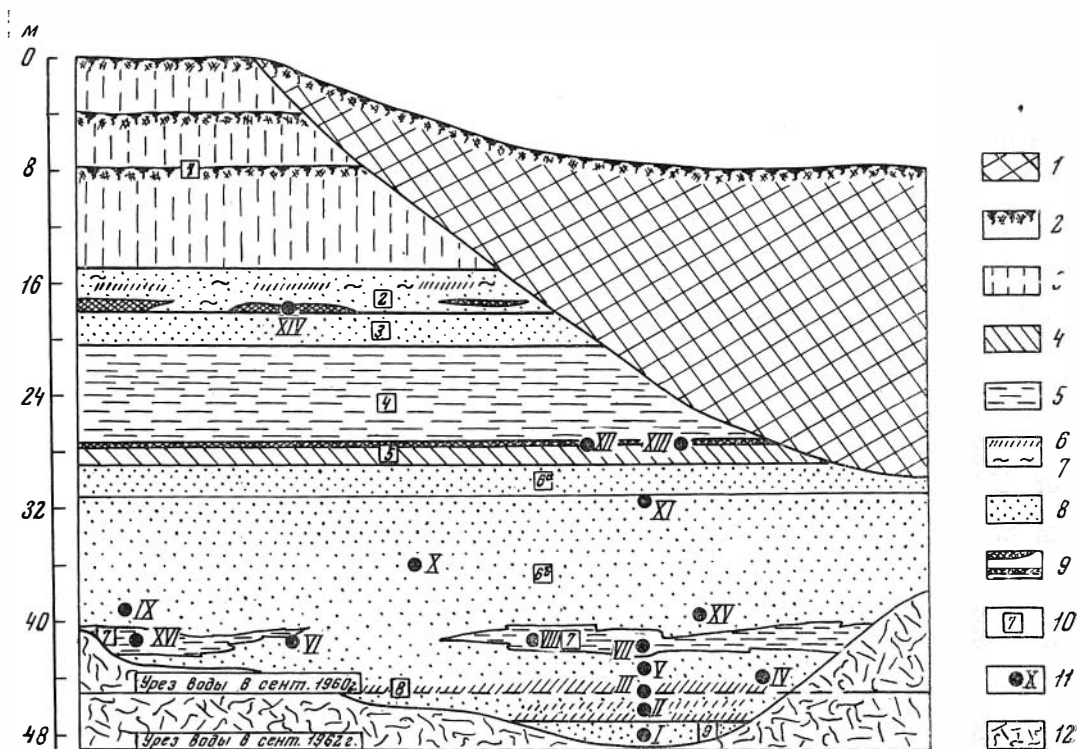


Рис. 66. Геологическое строение обнажения Кривошеинский яр

1 — овражный делювий; 2 — почва; 3 — лёссовидный суглинок; 4 — суглинок; 5 — глина; 6 — прослой супеси; 7 — прослой и линзы глин; 8 — песок; 9 — линзы и прослой торфа; 10 — номер слоя; 11 — палеокарпологическая проба; 12 — осьшь

Палеокарпологическому исследованию были подвергнуты образцы, взятые из следующих мест разреза:

обр. I — основание слоя 9, высота 0,5 м над урезом воды в сентябре 1962 г.;

обр. II — слой 8, высота 2,5 м над урезом; супесь (суглинок);

обр. III — тот же слой, высота 4 м; супесь;

обр. IV — тот же слой, высота 4,5 м; песок;

обр. V — близ кровли слоя 8, высота около 7 м; песок;

обр. VI — горизонт 6б, на уровне слоя 7, на горизонтальном продолжении одной из выклинившихся линз сизо-серого суглинка; высота 8 м;

образцы VII, VIII, XVI — слой 7, взяты из разных линз суглинка, но примерно на одной высоте — от 7,5 до 9 м над урезом воды в р. Оби (уровень сентября 1962 г.);

образцы IX и XV — слой 6б, высота около 10 м;

обр. XI — близ кровли слоя 6б (или близ подошвы слоя 6а), высота около 18 м;

образцы XII, XIII — верхняя часть слоя 5 (торфянистый горизонт), высота около 21 м;

обр. XIV — основание слоя 2, высота около 30 м.

В табл. 4 приводится список ископаемых растений, установленных при палеокарпологическом исследовании Кривошеинского яра <sup>1</sup> с

<sup>1</sup> Ископаемые флоры образцов XV и XVI опубликованы П. А. Никитиным (1940, стр. 9 — флора Krv. 9 и стр. 6 — флора Krv. 10).



Таблица 4 (продолжение)

Экология	География	Названия растений	Слой 9		Слой 8					Слой 7			Слой 6б				Слой 5			Слой 2		
			I	II	III	IV	V	VII	VIII	XVI	VI	IX	X	XI	XV	XII	XIII	XIV				
H	m	<i>P. praelongus</i> Wulf. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	m	<i>P. pusillus</i> L. . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	m	<i>P. trichoides</i> Cham. et Schlecht.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	m	<i>P. vaginatus</i> Turcz. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	m	<i>P. zosterifolius</i> Schum. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	O	<i>Potamogeton</i> sp. sp. . . . .	m	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H	m	<i>Zannichellia palustris</i> L. . . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H	m	<i>Z. pedunculata</i> Rchb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	m	<i>Najas flexilis</i> (Willd.) Rostk. et Schmidt. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	m	<i>N. marina</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	m	<i>N. minor</i> All. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	e	<i>N. cf. tenuissima</i> (A. Br.) Magnus	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	O	<i>Najas</i> sp. sp. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>Triglochin maritima</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	O	<i>Triglochin</i> sp. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L. . . . .	-	m	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S	O	<i>Damasonium</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	m	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L. . . . .	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H	O	<i>Sagittaria</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O	O	<i>Alismataceae</i> gen. indet. . . . .	+	m	+	+	+	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
S	m	<i>Butomus umbellatus</i> L. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	m	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O	O	<i>Gramineae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
S	m	<i>Carex cf. acuta</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>C. ericetorum</i> Poll. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>C. rostrata</i> Stokes. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>C. cf. leporina</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>C. pauciflora</i> Lightf. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>C. pseudocyperus</i> L. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>C. riparia</i> Curt. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>C. vesicaria</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>C. cf. vulpina</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	O	<i>Carex</i> ex. gr. <i>Acutae</i> Fr. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	O	<i>Carex</i> sp. sp. . . . .	m	m	+	+	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>Cyperus glomeratus</i> L. . . . .	-	m	m	+	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	O	<i>Eriophorum</i> sp. . . . .	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>Heleocharis acicularis</i> R. et Sch.	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	e	<i>H. ovata</i> R. et Sch. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>H. palustris</i> R. Br. . . . .	m	m	+	m	m	+	+	+	+	m	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	e	<i>Scirpus cyperinus</i> Kunth. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>S. hamulosus</i> (M. B.) Stev. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>S. lacustris</i> L. . . . .	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S	m	<i>S. maritimus</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>S. michelianus</i> L. . . . .	-	m	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>S. silvaticus</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m	<i>S. tabernaemontani</i> Gmel. . . . .	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	O	<i>Scirpus</i> sp. sp. . . . .	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 4 (продолжение)

	Экология	География	Названия растений	Слой 9		Слой 8					Слой 7			Слой 6б					Слой 5		Слой 2						
				I	II	III	IV	V	VII	VIII	XVI	VI	IX	X	XI	XV	XII	XIII	XIV								
S	O		<i>Cyperaceae</i> gen. indet. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
H	O		<i>Lemna gibba</i> L.? . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	m		<i>L. trisulca</i> L. . . . .	+	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	O		<i>Lemna</i> sp. sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m		<i>Juncus arcticus</i> Willd. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m		<i>J. lampocarpus</i> Ehrh. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m		<i>J. cf. compressus</i> Jacq. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>J. gerardi</i> Loisel. . . . .	+	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	O		<i>Juncus</i> sp. sp. . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O	O		<i>Luzula</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>Allium schoenoprasum</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	O		<i>Allium</i> sp. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	O		<i>Salix</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	O		<i>Salicaceae</i> gen. indet. . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	m		<i>Alnus glutinosa</i> Gaerth? . . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	m		<i>Betula alba</i> L. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	m		<i>B. humilis</i> Schrank. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	m		<i>B. nana</i> L. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	m		<i>B. pubescens</i> Ehrh. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	O		<i>Betula</i> sp. sp. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>Urtica dioica</i> L. . . . .	+	m	+	-	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>U. urens</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m		<i>Polygonum amphibium</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>P. aviculare</i> L. . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>P. lapathifolium</i> L. . . . .	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	O		<i>Polygonum</i> sp. sp. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m		<i>Rumex maritimus</i> L. . . . .	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O	O		<i>Rumex</i> sp. sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>Atriplex cf. hastata</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>Atriplex cf. patula</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	O		<i>Atriplex</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>Chenopodium album</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>Ch. glaucum</i> L. . . . .	m	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>Ch. hybridum</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>Ch. opulifolium</i> Schrad. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>Ch. polyspermum</i> L. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	m	-	-	-	-
M	m		<i>Ch. rubrum</i> L. . . . .	+	m	+	-	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	O		<i>Chenopodium</i> sp. sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>Corispermum cf. orientale</i> Lam. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	m		<i>C. squarrosum</i> L. . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	O		<i>Corispermum</i> sp. sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	O		<i>Cerastium</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	m		<i>Malachium aquaticum</i> (L.) Fries. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M	O		<i>Melandrium</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O	O		<i>Caryophyllaceae</i> gen. indet. . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	m		<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sm. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	m		<i>N. pumilum</i> D. C. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	m		<i>Ceratophyllum demersum</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 4 (продолжение)

Экология	География	Названия растений	Слой 9		Слой 8					Слой 7			Слой 6б				Слой 5		Слой 2
			I	II	III	IV	V	VII	VIII	XVI	VI	IX	X	XI	XV	XII	XIII	XIV	
H	m	<i>C. submersum</i> L. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
H	O	<i>Ceratophyllum</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
H	m	<i>Ranunculus aquatilis</i> L. . . . .	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
S	m	<i>R. flammula</i> L. . . . .	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
S	m	<i>R. hyperboreus</i> Rottb. . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S	m	<i>R. radicans</i> C. A. M.? . . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S	m	<i>R. repens</i> L. . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S	m	<i>R. reptans</i> L. . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S	m	<i>R. sceleratus</i> L. . . . .	+	m	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
O	O	<i>Ranunculus</i> sp. sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S	m	<i>Thalictrum flavum</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	m	<i>Th. minus</i> L. . . . .	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
M	m	<i>Th. simplex</i> L. . . . .	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
O	O	<i>Thalictrum</i> sp. sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	m	<i>Chelidonium majus</i> L. . . . .	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
M	O	<i>Alyssum</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	m	<i>Berteroa incana</i> D. C. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	O	<i>Brassica</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S	+	<i>Bunias sukaczewii</i> (Nikit.) Kipiani . . . . .	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
M	m	<i>Chorispora</i> cf. <i>tenella</i> D. C. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	O	<i>Chorispora</i> sp. . . . .	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
S	m	<i>Roripa palustris</i> (Leyss.) Bess. . . . .	+	m	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
O	O	<i>Cruciferae</i> gen. indet. . . . .	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
S	m	<i>Comarum palustre</i> (L.) Scop. . . . .	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
T	O	<i>Crataegus</i> sp. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T	m	<i>Dasiphora fruticosa</i> (L.) Rydb. . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
T	m	<i>Paclus racemosa</i> Gilib. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	m	<i>Potentilla anserina</i> L. . . . .	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
M	m	<i>P. argentea</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	m	<i>P. cf. chrysantha</i> Trev. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	e	<i>P. cf. goldbachii</i> Rupr. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	m	<i>P. norvegica</i> L. . . . .	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
M	m	<i>P. supina</i> L. . . . .	+	m	m	+	m	+	m	+	+	+	+	m	+	+	+	+	
M	O	<i>Potentilla</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	m	
T	m	<i>Rubus idaeus</i> L. . . . .	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
M	O	<i>Linum</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	e	<i>Euphorbia</i> aff. <i>palustris</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	O	<i>Euphorbia</i> sp. sp. . . . .	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
S	O	<i>Callitriche</i> sp. . . . .	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
M	m	<i>Hypericum hirsutum</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
O	O	<i>Hypericum</i> sp. sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
S	m	<i>Elatine</i> aff. <i>alsinastrum</i> L. . . . .	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
H	m	<i>E. aff. hydro Piper</i> L. . . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
M	m	<i>Viola</i> cf. <i>rapestris</i> Schmidt. . . . .	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
S	m	<i>V. cf. elatior</i> Fr. . . . .	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
S	m	<i>V. palustris</i> L. . . . .	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
M	e	<i>V. cf. silvatica</i> Fr. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	





указанием их экологической приуроченности, географического распространения и распределения по образцам.

Табл. 5, по-видимому, достаточно правдиво, с учетом тафономических поправок, отражает соотношения между различными группами растений, свойственных времени формирования соответствующих отложений. Следует отметить, однако, что доверять биогеографическим показателям флоры слоя 2 следует с большой осторожностью, так как эта флора содержит всего 19 видов, и при ее формировании законы больших пространств и больших чисел не могли проявиться в полной мере.

Влияние тафономических факторов особенно наглядно выступает при сравнении ископаемых флор, полученных при исследовании аллювиальных отложений слоев 9 и 6б, с одной стороны, и ископаемых флор озерно-аллювиальных отложений слоя 8, озерных осадков слоя 7 и озерно-болотных — слоя 5, с другой. Как нетрудно убедиться, относительное количество мезофильных растений в аллювиальных отложениях выше (33% против 21—27%), а содержание болотных трав — ниже (31—33% против 40—62%), чем в отложениях стоячих и слабопроточных водое-

Т а б л и ц а 5

Основные биогеографические показатели флоры Кривошеинского яра

Группировки	Слой 9		Слой 8		Слой 7		Слой 6б		Слой 5		Слой 2	
	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%
Всего сравниваемых форм . . .	72	100	154	100	99	100	134	100	31	100	19	100
В том числе древесных растений, включая кустарники и кустарнички (Т) . . . . .	8	11	11	7	5	5	12	9	4	13	7	37
Травянистых растений (Н + S + М) . . . . .	61	100	131	100	89	100	114	100	24	100	8	100
В том числе растений водных (Н) . . . . .	22	36	44	33	31	35	39	34	4	17	1	12,5
болотных (S) . . . . .	19	31	52	40	34	38	38	33	15	62	1	12,5
луговых и вообще мезофитов (М) . . . . .	20	33	35	27	24	27	37	33	5	21	6	75
Географически определяемые формы . . . . .	47	100	106	100	77	100	98	100	21	100	11	100
В том числе вымершие виды (+) . . . . .	3	6	7	7	2	3	2	2	—	—	—	—
чужеземные виды (региональные экзоты — е) . . . . .	1	2	8	8	5	6	7	7	1	5	—	—
ныне западносибирские виды (т) . . . . .	43	92	91	85	70	91	89	91	20	95	11	100
Ныне местные виды (свойственные современному Кривошеинскому Приобью) . . . . .	30	64	70	66	55	71	71	73	19	90	8	73
Экзоты (региональные и локальные) . . . . .	14	30	29	27	20	26	25	25	2	10	3	27
Локальные термофильные экзоты (известные ныне лишь южнее Кривошеина) . . . . .	6	13	13	12	12	16	10	10	—	—	—	—
Локальные фригорифильные экзоты (известные ныне лишь севернее Кривошеина) . . . . .	2	4	2	2	1	1	3	3	1	5	—	—
Локальные экзоты, отсутствующие в современном Кривошеинском Приобье, но известные в Западной Сибири на той же широте . . . . .	5	10	6	6	2	3	5	5	—	—	3	27

мов, что совершенно естественно с точки зрения общих закономерностей формирования тафоценозных семенных флор. Этими же чисто тафономическими факторами объясняется, по-видимому, аномально высокое содержание региональных экзотов во флоре слоя 8 по сравнению с нижележащим слоем 9.

При подсчете количества локальных экзотов в табл. 5 выделены три группы видов. Прежде всего, это локальные термофильные экзоты, куда отнесены растения, известные ныне на территории Западно-Сибирской низменности, но свойственные преимущественно южным ее районам — главным образом степной и лесостепной зонам (*Scirpus maritimus*, *S. tabernaemontani*, *Juncus gerardi*, *Atriplex hastata*, *Corispermum*, *Teucrium scordium* и др.). В группу фригорифильных<sup>1</sup> экзотов объединены преимущественно арктические и аркто-альпийские виды, в настоящее время населяющие север Западной Сибири (или горы Алтая и т. д.): *Selaginella selaginoides* (L.) Link., *Juncus arcticus* Willd., *Ranunculus hyperboreus* Rottb., *Allium schoenoprasum* L. Необходимо отметить, что *Betula nana* L. отнюдь не является фригорифильным экзотом, она и ныне встречается по болотам не только в окрестностях Кривошеина, но и значительно южнее (почти до линии Транссибирской железнодорожной магистрали). Наконец, выделяется также группа локальных экзотов, отсутствующих в Среднем Приобье, но встречающихся в других районах Западной Сибири на той же (или приблизительно той же) широте. Так, *Chenopodium hybridum* L., не указанный в окрестностях современного Кривошеина, встречается в Тобольском Прииртышье; *Ranunculus flammula* известен близ Тюмени; ближайшее местонахождение *Viola palustris* — низовья Оби, но этот вид отнюдь не является фригорифилом (известен на Украине, в Средиземноморье и т. д.) и потому включен в эту же группу.

Из табл. 5 отчетливо видно, как постепенно, при движении снизу вверх по разрезу, в составе ископаемых флор снижается общее количество экзотов (от 30% во флоре слоя 9 до 25% в слое 6б и 10% в слое 5) и соответственно возрастает количество современных местных форм. Количество термофильных локальных экзотов изменяется сравнительно мало; наиболее высоко их содержание (16%) во флоре слоя 7 (собственно «сизые суглинки»), где одновременно наблюдается наименьшее количество фригорифильных экзотов (1%).

П. А. Никитин (1940) считал, что отложения Кривошеинского яра имеют трехчленное строение, типичное для «материков» Среднего Приобья: 1) сизые суглинки (горизонты 8 и 7 приведенного выше разреза, горизонт 9 был неизвестен П. А. Никитину), образовавшиеся «... из ледниковой мути далеко стоявшего и медленно таявшего ледника при высоком базисе эрозии»; 2) диагональные пески (слой 6), формировавшиеся в «эпоху бурного таяния льдов, понижения базиса эрозии и сильных размывов в течение миндель-рисского, в Сибири прохладного, межледниковья», и 3) сложно построенный покровный комплекс осадков, включающий все четвертичные отложения, сформировавшиеся с момента наступления рисского (самаровского) ледника.

Что же показывают более полные сборы?

Образец 1 отобран из косослоистых песков с фитодетритом (слой 9) согласно перекрываемых сизыми суглинками. Таким образом, согласно представлениям П. А. Никитина, эти отложения должны соответствовать древнечетвертичному (миндельскому) оледенению, по-видимому, концу его. Флоры сизых суглинков, как указывает П. А. Никитин (1940, стр. 31), «отмечают климат прохладно-холодный, быть может, даже более холодный, чем сейчас в этих местах», тем более холодолюбивыми должны

<sup>1</sup> От латинского *frigoris* — холод.

были бы быть флоры нижележащих песков. Однако флора слоя 9 отнюдь не холодолюбива. Правда, в ней присутствуют ныне северный вид *Selaginella selaginoides* (Северный Урал) и арктический вид *Ranunculus hyperboreus*, но совместно с ними отмечаются *Salvinia natans*, *Potamogeton filiformis*, *Juncus gerardi* и некоторые другие виды, свойственные ныне более южным местообитаниям. Общее количество локальных фригорифилов в этой флоре составляет 4% ее состава, количество локальных термофильных экзотов — 13%; обилие и разнообразие видов *Potamogeton*, наличие руководящих видов, многочисленные переотложенные формы свидетельствуют о ее большом сходстве с типичными флорами диагональных песков.

Образцы II и III (супесчано-суглинистые разности слоя 8) и VII, VIII, XVI (слой 7) соответствуют толще сизых суглинков. Их флоры, согласно П. А. Никитину (1938, 1940), должны быть близкими к флорам вышележащих диагональных песков, отличаясь от последних меньшим участием видов *Potamogeton* и незначительной примесью переотложенных форм. Действительно, флора обр. XVI не содержит остатков *Potamogeton*, образец III беден ими, но зато образцы II, VII и VIII содержат их до 10—13 видов — число, вполне близкое количеству видов диагональных песков. Характерно, что в этих же образцах, отобранных в супесчаных разностях сизых суглинков, достаточно обильны и переотложенные остатки.

Что же касается климатических требований флор сизых суглинков, то никаких признаков суровой обстановки они не показывают. Напротив, именно к слою 7 приурочено наиболее высокое содержание локальных теплолюбивых (16%) и только один холодостойкий вид *Juncus arcticus*. Таким образом, эпоха формирования сизых суглинков отнюдь не знаменовала смену климатических условий, хотя В. С. Волкова, М. П. Гричук, М. Р. Вотях и другие палинологи придерживаются иного мнения.

Образцы IV и V взяты в песках под линзой сизых суглинков, обр. VI — на уровне этой линзы, а образцы IX, X, XI, XV — над ней, в толще уже настоящих диагональных песков. Все эти образцы, за исключением обр. X, дали классические флоры: присутствие характерных *Azolla interglacialica*, *Bunias sukaczewii* и других, обилие рдестов, смешение относительно теплолюбивых и холодостойких форм (к этому смешению мы еще вернемся). Сколько-нибудь существенной зависимости состава флоры от стратиграфического положения образца в пределах толщи диагональных песков наблюдать не удастся. Более того, образцы IV, V и VI, взятые, по сути дела, ниже кровли сизых суглинков, дали флоры, в значительно большей степени отвечающие эталону диагональных песков, чем некоторые вышележащие образцы.

Флоры образцов XII и XIII, характеризующие торфянистый прослой близ кровли слоя 5, резко отличаются от нижележащих флор диагональных песков прежде всего своей бедностью, отсутствием локальных термофилов и холодолюбивых, если не считать *Ranunculus* cf. *hyperboreus* (в обр. XIII), определенного с недостаточной достоверностью. Следует отметить бедность остатками древесных растений.

И, наконец, флора обр. XIV характеризуется исключительным обилием остатков хвойных растений, особенно ели (биограмма этого образца, почти на 90% составленная хвойниками и побегами *Picea obovata*, напоминает современную лесную подстилку еловой тайги, лишь немного перегнившую). Теплолюбивых во флоре нет; обычны остатки карликовой березки.

Какие же выводы надлежит сделать на основании изучения шестнадцати образцов из разреза Кривошеинского яра?

Слои 9, 8, 7 и 6 дали ископаемые флоры, тождественные классическим флорам диагональных песков. Никаких видимых признаков изме-

нения климатической обстановки с переходом от слоя 7 к слою 6 подметить не удастся. Предположение о том, что сизые суглинки представляют собой самостоятельный региональный горизонт, сформировавшийся из «ледниковой мути», было, по-видимому, ошибочным. Противоречащими фактическому материалу следует считать и попытки связывать эпоху формирования сизых суглинков с древнечетвертичным оледенением. Следует также отметить, что вообще отсутствуют бесспорные доказательства тому, что формирование сизых суглинков носило действительно региональный характер и происходило практически одновременно в бассейнах Оби и Иртыша.

Если говорить о флорах диагональных песков и сизых суглинков в понимании П. А. Никитина, то, как уже отмечалось, различия между этими флорами являются чисто количественными и легко объяснимы с фитоценологических и тафономических позиций.

Таким образом, мы приходим к заключению о том, что стратиграфическое значение сизых суглинков в настоящее время явно преувеличивается многими исследователями. Если сизые суглинки и существуют в качестве самостоятельного горизонта, то они (во всяком случае в бассейне р. Оби) являются лишь фациальной разностью мощной толщи диагональных песков, формирование которой происходило, видимо, в течение всего первого среднего (тобольского) межледниковья. Отсутствие во флоре слоя 5 (торфянистый прослой, образцы XII и XIII) остатков заведомо теплолюбивых растений, общая бедность флоры, присутствие *Ranunculus cf. hyperboreus* Rottb. и другие признаки позволяют предположить, что формирование этого маломощного торфяничка связано с началом максимального оледенения. В этом случае толща немых горизонтальнослоистых глин слоя 4 соответствовала бы самаровскому времени, а флора обр. XIV, с обильными остатками ели и карликовой березки, могла бы отвечать весьма прохладному самаровско-тазовскому интерстадиалу.

В рукописных материалах П. А. Никитина высказано предположение о том, что среди флор сизых суглинков могут быть выделены две фазы: первая, или фаза «а», характеризующая холодный тундровый климат ледникового (миндельского) времени, и вторая, или фаза «б», отвечающая наступившему потеплению (таежный климат миндель-рисса). Это предположение было некритически воспринято многими геологами и в некоторых опубликованных работах (Мизеров, 1964; Вотах, 1962; Каплинская, 1962, и др.) фигурирует как доказанный факт. Ревизия материалов П. А. Никитина показала, однако, что немногие семенные комплексы сизых суглинков, которые трактовались как флоры фаз «а» и «б», происходят, как правило, из разных разрезов и отнюдь не лежат одна над другой, но находятся в весьма сложных и совершенно не изученных взаимоотношениях. Лишь в обнажении левого берега Оби у дер. Карга флоры обеих фаз были выделены в одном и том же разрезе (сборы Ю. П. Казанского, 1947 г.). Это обнажение изучалось также и В. П. Никитиным; небезынтересно сравнить полученные результаты. В сентябре 1960 г. здесь был описан следующий разрез (рис. 68, на рис. 67 показано то же обнажение по данным Ю. П. Казанского, с указанием точек взятия образцов, изученных П. А. Никитиным).

Мощность, м

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Суглинок коричневый, комковатый, с обильными песчанистыми при-<br>сыпками по трещинам отдельности, с маломощной подзолистой почвой<br>в кровле; близ подошвы — линзовидный прослой песка (0,1—0,4 м).<br>Нижняя граница неровная, вдающаяся клиньями в нижележащий слой около | 1,5—2   |
| 2. Суглинок зеленовато-серый, однородный, комковатый, местами сильно<br>обохренный . . . . .   | 2       |
| 3. Суглинок черный и темно-серый . . . . .   | 0,2—0,6 |

	Мощность, м
4. Суглинок зеленовато-серый, внизу слоистый . . . . .	около 3
5. Тонкопесчаный суглинок-супесь с переслаиванием типа тонкой ряби	1,5
6. Суглинок черный и темно-серый, с торфянистым прослоем в кровле и на глубине 1 м, с прослоями песка; внизу — переслаивание суглинка и песка . . . . .	4
7. Песок желтовато-серый, мелкозернистый, диагональнослоистый, с линзами синих глин в верхней половине слоя; местами встречаются скопления растительного детрита . . . . .	10
8. Глина синевато-серая, плотная, с ленточноподобной слоистостью . . . . .	около 3 (видимая)

По сборам В. П. Никитина в обнажении у дер. Карга были изучены три образца: обр. 1, взятый близ кровли сизых суглинков (слой 8, высота 3 м над урезом воды), обр. 3, отобранный близ кровли диагональных песков (слой 7, высота 13—14 м) и обр. 4, характеризующий нижний торфянистый прослой (слой 6, высота около 17 м.). Кроме того, два хорошо привязанных образца (10—12 и 10—7) были изучены по сборам геолога М. М. Тельцовой. Состав ископаемых флор показан в табл. 6.

В результате изучения двух образцов П. А. Никитин пришел к выводу, что обр. В. происходящий из тонкослоистых глин в основании разреза, «представляет один из вариантов сизых суглинков В. Н. Сукачева и

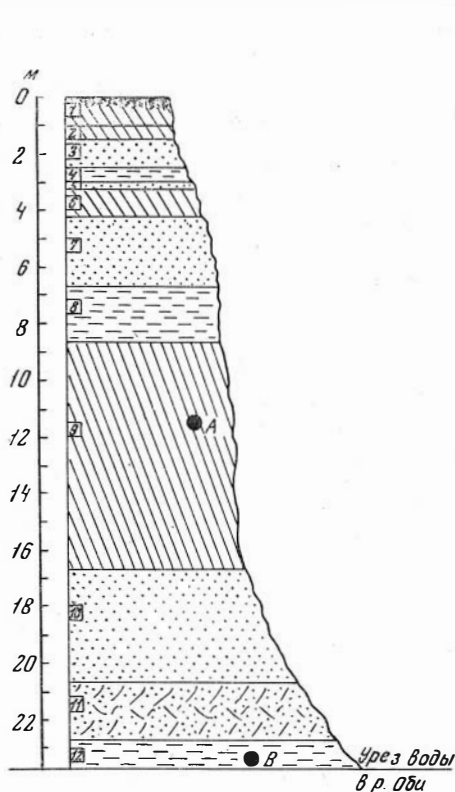


Рис. 67. Разрез обнажения у дер. Карга (по Ю. П. Казанскому)

Условные обозначения см. на рис. 66

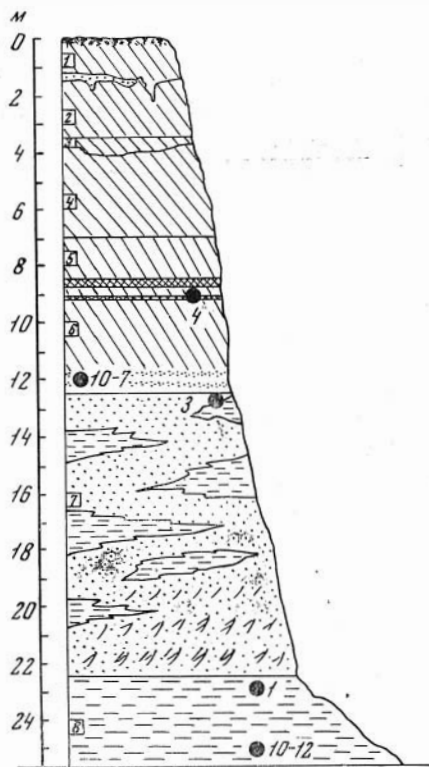


Рис. 68. Разрез обнажения у дер. Карга (по В. П. Никитину)

Условные обозначения см. на рис. 66

относится к холодной (мохово-тундровой?) фазе  $Q_1^1$ . Глины подобного типа трактуются как осадки приледниковых озер»<sup>1</sup>.

«Флора» обр. В действительно очень бедна — она содержит всего 6 форм ископаемых растений (*Fungi*, *Chara* sp., *Sphagnum* sp., *Mnium* sp., *Bryales*, *Isoetes lacustris*). П. А. Никитин объяснял эту бедность суровыми (тундровыми) климатическими условиями, что в принципе, разумеется, вполне возможно; однако, как известно, бедность комплекса ископаемых растений отнюдь не всегда связана с бедностью флоры и скудностью растительности соответствующего времени, но может быть объяснена рядом других, не зависящих от климата причин (тафономические, локальные эдафические факторы и т. п.). Достаточно вспомнить о многочисленных бедных «лиственных» флорах сибирского олигоцена и раннего миоцена, являющихся лишь частичным отражением пышной и богатой растительности, развивавшейся в условиях благодатного тургайского климата. Более того, даже в пределах толщи диагональных песков Кривошеинского яра была встречена исключительно бедная флора (обр. X), которую, при желании, можно было бы связать с временным ухудшением климатических условий в эпоху формирования вмещающей толщи.

К сказанному следует добавить, что наши образцы 1 и 10—12, происходящие из того же горизонта сизых суглинков, что и обр. В, также дали бедные флоры, но присутствие в их составе *Azolla*, *Salvinia* и *Hydrocharis mormus-ranae* категорически отвергает трактовку сизых суглинков в качестве осадков приледникового озера.

Образец А П. А. Никитина отобран с высоты 10—12 м из «глины плотной, в нижних горизонтах песчанистой», по-видимому, соответствующей глинистым линзам в верхней части слоя 7 нашего разреза (см. рис. 67, 68). П. А. Никитин приводит следующий список флоры этого образца (в скобках указано количество остатков): *Bryales* (2), *Azolla interglacialica* (40), *A. tomentosa*, forma *atava* (1), *Salvinia natans* (2), *Salvinia* cf. *tuberculata* forma *atava*<sup>2</sup> (1), *Abies* sp. (1), *Alisma plantago-aquatica* (2), *Alismataceae* gen. indet. (1), *Gramineae* gen. indet. (1), *Carex* sp. (1), *Betula alba* (1), *Chenopodium rubrum* (12), *Potentilla* sp. (2), *Umbelliferae* gen. indet. (1), *Sambucus racemosa* (2).

Приводим полный текст заключения П. А. Никитина: «Глинистый осадок заболотившегося озера, впоследствии переживший почвообразовательные процессы. Удачно взятый образец рисует своей растительностью наступившую после холодной тундровой фазы образца «В» более теплую фазу того же времени  $Q_1$ . Интересна находка здесь атавистических форм мегаспор *Azolla* и *Salvinia*, напоминающих плиоценовые. Это, между другим, отмечает достаточную древность образца. Обилие мегаспор *Azolla interglacialica* категорически отвергает предположение о возможности их переотложения. Они синхронны породе, и, следовательно, возраст образца  $Q_1$ , точнее  $Q_1^1$  — теплая фаза его. Надо думать, что потепление климата (достигшего, по-видимому, большей теплотности, чем сейчас) после холодной фазы  $Q_1^1$ , но во время того же отдела  $Q_1^1$  — произошло быстро».

Как нетрудно убедиться, сопоставление обр. А с сизыми суглинками было ошибочным. Прежде всего, разрез у дер. Карга в общем совершенно аналогичен разрезу Кривошеинского яра: в том и другом у основания

<sup>1</sup> П. А. Никитин проводил нижнюю границу четвертичной системы в подошве мицельских слоев, осадки эпохи максимального оледенения и ресс-вюрмского межледниковья он считал среднечетвертичными, а вюрмские и все поствюрмские отложения, включая голоценовые, называл верхнечетвертичными. Сизые суглинки, по П. А. Никитину, имели возраст  $Q_1^1$ , диагональные пески  $Q_1^2$ , самаровская морена —  $Q_2$ .

<sup>2</sup> Эта мегаспора относится к современному виду *S. natans*.

## Состав флоры разреза у дер. Карга

Экология	География	Названия растений	Образцы								
			В	10-12	Г	А	З	10-7 4			
		<b>Thallophyta</b>									
Н	О	<i>Chara</i> sp. sp. . . . . .	+	-	+	-	+	+	+	-	+
Н	О	<i>Nitella</i> sp. sp. . . . . .	-	-	+	-	+	+	+	-	-
		<b>Bryophyta</b>									
С	О	<i>Mnium</i> sp. . . . . .	+	+	-	-	+	-	-	-	-
С	О	<i>Bryales</i> . . . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+
С	О	<i>Sphagnum</i> sp. . . . . .	+	+	+	-	-	-	-	-	-
		<b>Pteridophyta</b>									
Н	+	<i>Azolla interglacialica</i> Nikit. . . . .	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Н	м	<i>Salvinia natans</i> (L.) All. . . . .	-	-	+	+	-	-	+	+	+
С	м	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link. . . . .	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Н	м	<i>Isoetes lacustris</i> L. . . . .	+	-	+	-	+	-	-	-	-
Н	О	<i>Isoetes</i> sp. . . . . .	-	-	-	-	-	+	+	-	-
		<b>Gymnospermae</b>									
Т	О	<i>Abies</i> sp. . . . . .	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Т	м	<i>Larix sibirica</i> Ldb. . . . .	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Т	О	<i>Larix</i> sp. . . . . .	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Т	м	<i>Picea obovata</i> Ldb. . . . .	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Т	О	<i>Picea</i> sp. . . . . .	-	-	-	-	-	-	+	+	-
Т	м	<i>Pinus sibirica</i> (Rupr.) Mayr. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Т	м	<i>P. silvestris</i> L. . . . . .	-	-	-	+	-	-	-	-	-
		<b>Angiospermae</b>									
С	О	<i>Typha</i> sp. sp. . . . . .	-	-	+	-	+	+	+	+	+
Н	м	<i>Sparganium hyperboreum</i> Laest. . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	-
Н	м	<i>S. minimum</i> Hill. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	м	<i>S. simplex</i> Huds. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	О	<i>Sparganium</i> sp. sp. . . . . .	-	+	-	-	+	+	+	+	+
Н	е	<i>Groenlandia densa</i> (L.) Fourn.? . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	е	<i>Potamogeton acutifolius</i> Link. . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	е	<i>P. drucei</i> Freyer. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	м	<i>P. filiformis</i> Pers. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	м	<i>P. heterophyllus</i> Schreb. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	+	<i>P. interglacialis</i> V. Nikit. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	+	<i>P. microcarpus</i> V. Nikit. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	м	<i>P. natans</i> L. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	м	<i>P. obtusifolius</i> Mert. et Koch. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	+	<i>P. ortostylus</i> V. Nikit. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	+	<i>P. parvulus</i> V. Nikit. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	е	<i>P. cf. pauciflorus</i> Pursh. (?) . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	м	<i>P. pectinatus</i> L. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	м	<i>P. perfoliatus</i> L. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	е	<i>P. polygonifolius</i> Pourr. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	м	<i>P. praelongus</i> Wulf. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Н	м	<i>P. pusillus</i> L. . . . . .	-	-	-	-	+	+	+	+	+



H e	<i>P. rutilus</i> Woflg. . . . .	-	-	-	-	+	-	-	S m	<i>J. cf. lampocarpus</i> Ehrh. . . . .	-	-	+	-	-	-	-
H m	<i>P. trichoides</i> Cham. et Schlecht. . . . .	-	-	-	-	+	-	+	S O	<i>Juncus</i> sp. sp. . . . .	-	-	+	-	-	+	+
H m	<i>P. vaginatus</i> Turcz. . . . .	-	-	-	-	+	-	-	S O	<i>Luzula</i> sp. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
H O	<i>Potamogeton</i> sp. sp. . . . .	-	+	-	-	m	+	+	T O	<i>Salix</i> sp. . . . .	-	+	-	-	-	-	-
H m	<i>Zannichellia palustris</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	+	+	T m	<i>Betula alba</i> L. . . . .	-	-	-	+	+	-	-
H m	<i>Najas minor</i> All. . . . .	-	-	-	-	-	+	+	T m	<i>B. humilis</i> Schrank. . . . .	-	-	-	-	+	+	-
H e	<i>N. tenuissima</i> (A. Br.) Magnus. . . . .	-	-	-	-	-	+	+	T m	<i>B. cf. nana</i> L. . . . .	-	+	-	-	+	-	-
S m	<i>Scheuchzeria palustris</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	+	-	T O	<i>Betula</i> sp. sp. . . . .	-	+	-	-	+	+	+
S m	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L. . . . .	-	-	-	+	-	-	+	M m	<i>Urtica dioica</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	+	+
H m	<i>Sagittaria cf. natans</i> Pall. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	M m	<i>Polygonum aviculare</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
H m	<i>S. sagittifolia</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	+	-	M m	<i>P. lapathifolium</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	+	+
O O	<i>Alismataceae</i> gen. indet. . . . .	-	-	+	+	+	+	+	M e	<i>P. cf. orientale</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
S m	<i>Butomus umbellatus</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	M O	<i>Polygonum</i> sp. sp. . . . .	-	-	-	-	+	-	+
H m	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	M m	<i>Rumex acetosella</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
O O	<i>Gramineae</i> gen. indet. . . . .	-	-	+	+	+	-	-	S m	<i>R. maritimus</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	+	+
O m	<i>Carex cyperoides</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	O O	<i>Rumex</i> sp. sp. . . . .	-	-	-	-	-	+	-
S m	<i>C. hirta</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	-	-	M m	<i>Chenopodium album</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
S m	<i>C. pauciflora</i> Lightf. . . . .	-	-	-	-	+	+	+	M m	<i>Ch. glaucum</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	+	+
S m	<i>C. pseudocyperus</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	M m	<i>Ch. polyspermum</i> L. . . . .	-	-	+	-	+	-	-
S m	<i>C. riparia</i> Curt. . . . .	-	-	-	-	+	-	-	M m	<i>Ch. rubrum</i> L. . . . .	-	-	+	+	+	+	+
S m	<i>C. rostrata</i> Stokes. . . . .	-	-	-	-	+	-	-	M O	<i>Chenopodium</i> sp. sp. . . . .	-	-	+	-	+	-	-
S O	<i>Carex</i> sp. sp. . . . .	-	+	+	+	+	+	+	O O	<i>Caryophyllaceae</i> gen. indet. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
S O	<i>Cyperus</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	+	+	H O	<i>Nymphaea</i> sp. . . . .	-	-	-	-	+	+	-
S e	<i>Heleocharis ovata</i> Roem. et Schult. . . . .	-	-	-	-	+	-	+	H m	<i>Ceratophyllum submersum</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	+
S m	<i>H. palustris</i> R. Br. . . . .	-	-	+	-	+	+	+	H O	<i>Ceratophyllum</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	+	-
S m	<i>Scirpus lacustris</i> L. . . . .	-	-	+	-	+	+	+	H m	<i>Ranunculus aquatilis</i> L. . . . .	-	-	+	-	+	+	-
S e	<i>S. cf. wichurii</i> Bcklr. . . . .	-	-	-	-	+	-	-	S m	<i>R. flammula</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
S O	<i>Scirpus</i> sp. sp. . . . .	-	-	-	-	+	+	-	S m	<i>R. hyperboreus</i> Rottb. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
S +	<i>Aracispermum johnstrupii</i> Nikit. . . . .	-	-	-	-	m	-	-	M m	<i>R. pedatifidus</i> Sm. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
S m	<i>Calla palustris</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	-	-	S m	<i>R. repens</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
H m	<i>Lemna trisulca</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	S m	<i>R. sceleratus</i> L. . . . .	-	-	+	-	+	+	+
M m	<i>Juncus gerardi</i> Loisel. . . . .	-	-	+	-	-	-	-	O O	<i>Ranunculus</i> sp. sp. . . . .	-	-	-	-	+	+	-

Экология	География	Названия растений	Образцы						
			В	10-12	Г	А	З	10-7	4
М	е	<i>Thalictum cf. angustifolium</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
М	м	<i>Th. flavum</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	-	+
М	м	<i>Th. simplex</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	+	-
М	м	<i>Berteroa incana</i> (L.) D. C. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
С	+	<i>Bunias sukaczewii</i> (Nikit.) Kipiani	-	-	-	-	м	+	+
С	м	<i>Roripa palustris</i> (Leys.) Bess. . . . .	-	-	-	-	+	+	+
С	О	<i>Roripa</i> sp. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
С	О	<i>Cruciferae</i> gen. indet. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
С	м	<i>Comarum palustre</i> (L.) Scop. . . . .	-	+	-	-	-	-	-
М	м	<i>Potentilla anserina</i> L. . . . .	-	-	-	-	м	+	-
М	м	<i>P. norvegica</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
М	м	<i>P. supina</i> L. . . . .	-	-	+	-	+	+	+
М	О	<i>Potentilla</i> sp. sp. . . . .	-	+	+	+	м	+	-
Т	м	<i>Rubus idaeus</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	-	+
Н	м	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
Т	м	<i>Empetrum nigrum</i> L. . . . .	-	+	-	-	+	-	-
М	О	<i>Hypericum</i> sp. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
С	м	<i>Elatine alsinastrum</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	+	+
Н	м	<i>E. hydropiper</i> L. . . . .	-	-	+	-	+	+	+
С	м	<i>Sium latifolium</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	+	+
О	О	<i>Umbelliferae</i> gen. indet. . . . .	-	-	+	-	-	-	-
М	м	<i>Viola cf. tricolor</i> L. . . . .	-	-	-	-	+	-	-
Н	м	<i>Myriophyllum cf. spicatum</i> L. . . . .	-	-	-	-	м	-	-
Н	+	<i>M. spinulosum</i> Dorof. . . . .	-	-	-	-	+	-	-

Экология	География	Названия растений	Образцы						
			В	10-12	Г	А	З	10-7	4
Н	м	<i>M. verticillatum</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	-
Н	м	<i>Hippuris vulgaris</i> L. . . . .	-	-	+	-	-	-	-
С	м	<i>Andromeda polifolia</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	м	+
Т	О	<i>Andromeda</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	+	-
Т	м	<i>Chamaedaphne calyculata</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	+	-
С	м	<i>Oxycoccus quadripetalus</i> Gilib. . . . .	-	-	-	-	-	-	-
М	м	<i>Androsace septentrionalis</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	+	-
С	О	<i>Lysimachia</i> sp. . . . .	-	-	+	-	-	+	-
С	м	<i>Naumburgia thyrsoiflora</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	+	+
С	м	<i>Menyanthes trifoliata</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	+	+
Н	м	<i>Nymphoides peltatum</i> Ktze. . . . .	-	-	-	-	-	+	-
М	О	<i>Galeopsis</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	+	+
С	м	<i>Mentha arvensis</i> L. . . . .	-	-	+	-	-	+	+
М	м	<i>Origanum vulgare</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	+	+
М	м	<i>Stachys sylvatica</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	+	+
С	О	<i>Teucrium</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	+	+
О	О	<i>Labiatae</i> gen. indet. . . . .	-	-	-	-	-	+	+
М	е	<i>Solanum</i> sp. exot. . . . .	-	-	-	-	-	+	-
М	м	<i>Plantago major</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	-	+
Т	м	<i>Sambucus racemosa</i> L. . . . .	-	-	-	-	-	+	-
М	О	<i>Cardus</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	+	-
М	м	<i>Lactuca sibirica</i> (L.) Benth. . . . .	-	-	-	-	-	+	-
-	-	<i>Reprecipitated seeds and fruits</i> . . . . .	-	-	2*	-	2	3	6

\* Указано число видов переотложенных остатков.

лежат суглинки (глины), выше — косослоистые (диагональные) пески, которые в обнажении у дер. Карга содержат линзовидные прослой глин (слой 7 нашего разреза); венчаются диагональные пески толщей глин с торфянистыми прослоями. Таким образом, обр. А лежит близ кровли диагональных песков и, естественно, отнюдь не может характеризовать «теплую фазу  $Q_1^1$ ». П. А. Никитин считал этот образец удачно взятым; приходится констатировать, однако, что взят он, напрогив, весьма неудачно, чем и объясняется малохарактерный, нетипичный для диагональных песков его состав (в этом отношении обр. А сходен с уже упомянутым обр. Х Кривошеинского яра). Указание же П. А. Никитина на присутствие в составе комплекса одной мегаспоры *Azolla tomentosa* и одной мегаспоры *Salvinia cf. tuberculata* «атавистических» и «напоминающих плиоценовые», легко объяснимо в первом случае переотложением, во втором — ошибкой определения. Далее, наш обр. З, отобранный приблизительно на уровне обр. А (ср. рис. 68, 67), дал чрезвычайно богатую флору (110 видов, не считая переотложенных) типичного для диагональных песков состава — с хорошим набором руководящих форм, с обильными *Potamogeton*, *Najas*, *Betula nana*, *Ranunculus hyperboreus* и т. д.<sup>1</sup>

В заключение рассмотрения разреза у дер. Карга укажем, что сезонные комплексы образцов 10—7 и 4 также соответствуют, по-видимому, флорам диагональных песков, а отложения самаровского времени начинаются в этом разрезе со слоя 5.

По нашему мнению, приведенные примеры достаточно ясно показывают, что выделение горизонта сизых суглинков в Приобье и тем более разделение его на фазу «а» и фазу «б» не может считаться надежно обоснованным. Более того, пример Кривошеинского яра и некоторых других разрезов, здесь не описанных, свидетельствует о том, что сизые суглинки, которым нередко придают значение самостоятельной стратиграфической единицы, не только не могут сопоставляться по времени образования с древнечетвертичным (миндельским) оледенением, но напротив — лежат даже не в основании межледниковой (миндель-рисской) толщи, но где-то близ середины ее разреза.

Как уже отмечалось, отложения, сопоставляемые с диагональными песками, прослеживаются по Оби и в более южных районах. В Новосибирском Приобье они нередко выходят в цоколях третьих надпойменных террас (Екимово, Еловка, Красный яр, разрезы в зоне водохранилища). Еще южнее, в Каменско-Барнаульском Приобье и в степном Алтае тот же возраст имеют осадки барнаульской свиты М. П. Нагорского с *Corbicula fluminalis* Müll. и прекрасный флорой диагональных песков. К сожалению, условия залегания этих осадков изучены еще далеко недостаточно, в результате чего они нередко объединяются с существенно более древними отложениями базальных слоев кочковской свиты. К тобольскому же горизонту относится и монастырская свита О. М. Адаменко.

Столь же широко, как на Оби, отложения тобольского горизонта развиты и по берегам Иртыша. В Прииртышье, однако, пока еще нет разрезов, изученных с такой же детальностью, как, например, Кривошеинский яр, и вопрос о взаимоотношениях диагональных песков и сизых суглинков там еще далек от окончательного разрешения.

В табл. 7 приведен состав ископаемых флор сизых суглинков и диагональных песков Оби и Иртыша. Если аналогичный список в работе П. А. Никитина (1940) содержал менее 200 видов ископаемых растений,

<sup>1</sup> Единственное отличие этой флоры от типичных комплексов диагональных песков — присутствие заведомо непереотложенных *Aracispermum johnstrupii* Nikit. и *Muriophyllum spinulosum* Dorof., неизвестных в других местонахождениях.

Ископаемые флоры тобьельского горизонта (диагональных песков и сизых суглинков) Оби и Иртыша

Экология	География	Названия растений	Обь		Иртыш		Экология	География	Названия растений	Обь		Иртыш	
			Сизые суглинки	Диагональные пески	Сизые суглинки	Диагональные пески				Сизые суглинки	Диагональные пески	Сизые суглинки	Диагональные пески
		<b>Thallophyta</b>											
H	O	<i>Chara</i> sp. . . . .	m	m	m	m	T	m	<i>Larix sibirica</i> Ldb. . . . .	+	+	—	+
H	O	<i>Nitella</i> sp. . . . .	+	+	+	+	T	O	<i>Larix</i> sp. . . . .	+	+	—	+
O	O	Fungi . . . . .	+	+	+	+	T	m	<i>Picea obovata</i> Ldb. . . . .	+	+	+	+
		<b>Bryophyta</b>					T	O	<i>Picea</i> sp. . . . .	+	+	+	+
S	O	<i>Mnium</i> sp. . . . .	+	+	+	+	T	m	<i>Pinus sibirica</i> (Rupr.) Mayr. . . . .	—	+	—	+
S	O	Bryales . . . . .	+	m	+	+	T	m	<i>P. silvestris</i> L. . . . .	+	+	—	+
S	O	<i>Sphagnum</i> sp. . . . .	+	+	+	+	T	O	<i>Pinus</i> sp. . . . .	—	+	—	—
		<b>Pteridophyta</b>							<b>Angiospermae</b>				
H	+	<i>Azolla interglacialica</i> Nikit. . . . .	+	+	+	+	S	e	<i>Typha</i> cf. <i>angustata</i> Bory. et Chab. . . . .	+	—	+	+
H	O	<i>Marsilea</i> sp. . . . .	—	+	—	—	S	m	<i>T. angustifolia</i> L. . . . .	—	+	+	+
H	m	<i>Salvinia natans</i> (L.) All. . . . .	m	m	+	+	S	m	<i>T. latifolia</i> L. . . . .	+	+	+	—
H	O	<i>Salvinia</i> sp. . . . .	+	+	—	—	S	O	<i>Typha</i> sp. sp. . . . .	m	m	m	m
S	m	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link. . . . .	+	+	+	+	H	e	<i>Sparganium affine</i> Schnizl. . . . .	+	+	—	+
S	O	<i>Selaginella</i> sp. . . . .	—	+	—	—	H	m	<i>S. friesii</i> Beurl. . . . .	—	+	—	+
H	e	<i>Isoetes echinospora</i> Dur. . . . .	—	+	—	+	H	m	<i>S. glomeratum</i> Laest. . . . .	—	—	—	+
H	m	<i>I. lacustris</i> L. . . . .	—	+	+	+	H	m	<i>S. hyperboreum</i> Laest. . . . .	—	+	—	+
H	O	<i>Isoetes</i> sp. . . . .	—	+	—	—	H	m	<i>S. minimum</i> Hill. . . . .	+	+	—	+
		<b>Gymnospermae</b>					H	m	<i>S. ramosum</i> Huds. . . . .	—	—	—	+
T	m	<i>Abies sibirica</i> Ldb. . . . .	—	—	+	—	H	m	<i>S. simplex</i> Huds. . . . .	+	+	+	+
T	O	<i>Abies</i> sp. . . . .	—	+	+	+	H	O	<i>Sparganium</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	+
							H	e	<i>Groenlandia densa</i> (L.) Fourr. . . . .	—	+	—	+
							H	e	<i>Potamogeton acutifolius</i> Link. . . . .	—	+	—	+
							H	m	<i>P. alpinus</i> Balbis. . . . .	+	+	—	+

H	+	<i>P. angulatus</i> V. Nikit.	—	—	—	+	H	m	<i>Z. palustris</i> L.	+	+	+	+
H	e	<i>P. asiaticus</i> A. Benn.	+	+	—	+	H	m	<i>Z. pedunculata</i> Rchb.	+	+	—	+
H	e	<i>P. coloratus</i> Vahl.	—	—	—	+	H	O	<i>Zannichellia</i> sp. sp.	+	+	+	+
H	m	<i>P. crispus</i> L.	+	+	—	—	H	m	<i>Najas flexilis</i> Rostk. et Schmidt.	+	+	+	+
H	+	<i>P. dentatus</i> V. Nikit.	—	+	—	+	H	e	<i>N. graminea</i> Del.	—	—	—	+
H	m	<i>P. filiformis</i> Pers.	+	+	+	+	H	m	<i>N. marina</i> L.	+	+	+	+
H	e	<i>P. foliosus</i> Raf.	+	—	—	—	H	m	<i>N. minor</i> All.	+	+	—	+
H	m	<i>P. friesii</i> Rupr.	+	+	—	+	H	+	<i>N. sukaczewii</i> Dorof.	—	+	—	+
H	m	<i>P. heterophyllus</i> Schreb.	+	+	+	+	H	e	<i>N. tenuissima</i> (A. Br.) Magnus	+	+	—	+
H	+	<i>P. interglacialis</i> V. Nikit.	+	+	—	+	H	O	<i>Najas</i> sp. sp.	+	+	+	+
H	m	<i>P. lucens</i> L.	+	+	+	+	S	m	<i>Scheuchzeria palustris</i> L.	—	+	+	—
H	e	<i>P. malainus</i> Miq.	+	+	—	+	S	m	<i>Triglochin maritima</i> L.	—	+	—	—
H	e	<i>P. drucei</i> Freyer.	—	+	—	—	S	O	<i>Triglochin</i> sp.	+	+	—	—
H	+	<i>P. microcarpus</i> V. Nikit.	+	+	—	+	S	m	<i>Alisma arcuatum</i> Michal.	—	+	—	—
H	e	<i>P. miduhikimo</i> Makino.	—	+	—	+	S	m	<i>A. plantago-aquatica</i> L.	m	m	+	+
H	m	<i>P. natans</i> L.	m	m	+	+	S	e	<i>A. lanceolatum</i> Wither.	—	+	—	—
H	m	<i>P. nodosus</i> Poirr.	+	+	—	+	S	O	<i>Alisma</i> sp. sp.	+	+	+	+
H	m	<i>P. obtusifolius</i> Mert. et Koch.	+	+	—	+	S	O	<i>Damasonium</i> sp.	+	+	—	+
H	+	<i>P. ortostylus</i> V. Nikit.	+	+	—	—	H	m	<i>Sagittaria natans</i> Pall.	—	+	—	—
H	e	<i>P. oxyphyllus</i> Miq.	+	+	—	+	H	m	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	+	+	+	+
H	+	<i>P. parvulus</i> V. Nikit.	—	+	—	+	H	O	<i>Sagittaria</i> sp. sp.	+	+	+	+
H	m	<i>P. pectinatus</i> L.	+	m	+	m	O	O	<i>Alismataceae</i> gen. indet.	m	m	m	m
H	m	<i>P. perfoliatus</i> L.	+	+	+	+	S	m	<i>Butomus umbellatus</i> L.	+	+	—	+
H	e	<i>P. polygonifolius</i> Pourr.	—	+	—	+	H	m	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	+	+	—	+
H	m	<i>P. praelongus</i> Wulf.	+	+	+	+	H	m	<i>Stratiotes aloides</i> L.	—	—	—	+
H	m	<i>P. pusillus</i> L.	+	+	+	+	H	O	<i>Stratiotes</i> sp.	—	—	—	+
H	e	<i>P. rutilus</i> Wlfg.	—	+	—	+	S	m	<i>Glyceria aquatica</i> Wlhnb.	—	+	+	+
H	m	<i>P. trichoides</i> Cham. et Schlecht.	+	+	—	+	S	O	<i>Glyceria</i> sp.	—	—	—	+
H	m	<i>P. vaginatus</i> Turcz.	+	+	+	+	O	O	<i>Gramineae</i> gen. indet.	+	m	+	m
H	m	<i>P. zosterifolius</i> Schum.	+	+	—	+	S	m	<i>Carex acuta</i> L.	—	—	—	+
H	O	<i>Potamogeton</i> sp. sp.	m	m	+	m	S	m	<i>C. acutiformis</i> Fhrh.	—	+	—	—
H	e	<i>Zannichellia major</i> Boenn.?	—	+	—	—	S	m	<i>C. altaica</i> Gorodk.	—	+	—	+

Таблица 7 (продолжение)

Экология	География	Названия растений	Обь		Иртыш	
			Сизые суглинки	Диагональные пески	Сизые суглинки	Диагональные пески
S	m	<i>C. aquatilis</i> Wahl. . . . .	—	—	—	+
S	m	<i>C. caespitosa</i> L. . . . .	—	+	+	+
S	m	<i>C. cyperoides</i> L. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>C. elongata</i> L. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>C. ericetorum</i> Poll. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>C. gracilis</i> Curt. . . . .	+	+	+	—
S	m	<i>C. heleonastes</i> Ehrh. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>C. hirta</i> L. . . . .	—	—	—	—
S	m	<i>C. lasiocarpa</i> Ehrh. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>C. leporina</i> L. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>C. limosa</i> L. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>C. orbicularis</i> Boot. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>C. ortostachys</i> C. A. M. . . . .	—	+	+	—
S	m	<i>C. cf. paradoxa</i> Willd. . . . .	—	+	+	—
S	m	<i>C. pauciflora</i> Lightf. . . . .	+	+	+	+
S	m	<i>C. pseudocyperus</i> L. . . . .	+	+	+	+
S	m	<i>C. riparia</i> Curt. . . . .	—	+	+	+
S	m	<i>C. rostrata</i> Stokes. . . . .	+	+	+	+
S	m	<i>C. tenella</i> Schkuhr. . . . .	—	—	+	—
S	m	<i>C. vesicaria</i> L. . . . .	+	+	—	+
S	m	<i>C. vulpina</i> L. . . . .	+	+	—	+
S	O	<i>Carex</i> ex. gr. <i>acutae</i> Fr. . . . .	+	+	—	+
S	O	<i>Carex</i> sp. sp. . . . .	m	m	m	m
S	m	<i>Cyperus glomeratus</i> L. . . . .	m	+	—	+

Экология	География	Названия растений	Обь		Иртыш	
			Сизые суглинки	Диагональные пески	Сизые суглинки	Диагональные пески
S	m	<i>Cyperus fuscus</i> L. . . . .	—	+	—	—
S	e	<i>C. longus</i> L. . . . .	—	—	—	+
S	O	<i>Cyperus</i> sp. sp. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>Eriophorum angustifolium</i> Roth. . . . .	—	—	+	—
S	O	<i>Eriophorum</i> sp. sp. . . . .	+	—	—	—
S	m	<i>Heleocharis acicularis</i> R. et Sch. . . . .	+	+	+	+
S	e	<i>H. ovata</i> R. et Sch. . . . .	+	+	+	+
S	m	<i>H. palustris</i> R. Br. . . . .	m	m	+	+
S	O	<i>Heleocharis</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	+
S	O	<i>Kyllinga</i> sp. . . . .	—	+	—	—
S	e	<i>Scirpus</i> cf. <i>atrovirens</i> Muhl. . . . .	—	—	+	—
S	m	<i>S. caespitosus</i> L. . . . .	—	—	—	+
S	e	<i>S. cyperinus</i> (L.) Kunth. . . . .	+	—	+	+
S	m	<i>S. hamulosus</i> (M. B.) Stev. . . . .	+	+	—	—
S	m	<i>S. lacustris</i> L. . . . .	+	+	+	+
S	m	<i>U. maritimus</i> L. . . . .	+	+	—	+
S	m	<i>S. michelianus</i> L. . . . .	m	—	—	+
S	e	<i>S. cf. mucronatus</i> L. . . . .	—	+	—	+
S	e	<i>S. radicans</i> Schkuhr. . . . .	—	+	—	+
S	m	<i>S. silvaticus</i> L. . . . .	+	+	+	+
S	m	<i>Scirpus tabernaemontani</i> Gmel. . . . .	+	+	+	+
S	e	<i>S. triqueter</i> L. . . . .	—	+	—	—
S	e	<i>S. cf. wichurii</i> Bcklr. . . . .	—	+	—	+
S	O	<i>Scirpus</i> sp. sp. . . . .	m	m	+	m

S	O	<i>Cyperaceae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+	+	T	O	<i>Betula</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	+
H	O	<i>Lemna gibba</i> L.? . . . .	+	+	—	—	M	m	<i>Urtica dioica</i> L. . . . .	m	m	+	+
H	m	<i>L. trisulca</i> L. . . . .	m	m	+	+	M	m	<i>U. urens</i> L. . . . .	—	+	—	—
H	O	<i>Lemna</i> sp. sp. . . . .	+	+	—	m	M	O	<i>Urtica</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	+
H	m	<i>Spirodela polyrrhiza</i> Schleid. . . . .	—	+	—	—	S	m	<i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill. . . . .	—	+	—	+
S	O	<i>Acorus</i> sp. . . . .	—	—	—	+	S	m	<i>Polygonum amphibium</i> L. . . . .	+	—	—	+
S	+	<i>Aracispermum johnstrupii</i> Nikit. . . . .	—	+	—	—	M	m	<i>P. aviculare</i> L. . . . .	+	+	+	+
S	m	<i>Calla palustris</i> L. . . . .	—	+	+	—	S	m	<i>P. hydropiper</i> L. . . . .	—	—	—	+
S	m	<i>Juncus arcticus</i> Willd. . . . .	+	m	+	m	M	m	<i>P. lapathifolium</i> L. . . . .	m	m	+	+
S	m	<i>J. bufonius</i> L. . . . .	—	—	—	+	M	m	<i>P. convolvulus</i> L. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>J. compressus</i> Jacq. . . . .	+	—	—	—	M	e	<i>P. cf. orientale</i> L. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>J. filiformis</i> L. . . . .	—	+	—	—	S	m	<i>P. viviparum</i> L. . . . .	+	+	—	—
M	m	<i>J. gerardi</i> Loisel. . . . .	m	+	+	+	M	O	<i>Polygonum</i> sp. sp. . . . .	+	+	—	+
S	e	<i>J. inflexus</i> L. . . . .	—	—	—	+	M	m	<i>Rumex acetosa</i> L. . . . .	—	+	—	+
S	m	<i>J. lampocarpus</i> Ehrh. . . . .	—	+	—	+	M	m	<i>R. acetosella</i> L. . . . .	—	+	—	+
S	O	<i>Juncus</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	+	M	m	<i>R. confertus</i> L. . . . .	—	—	—	+
S	m	<i>Luzula campestris</i> D. C. . . . .	—	+	—	—	S	m	<i>R. maritimus</i> L. . . . .	m	m	m	m
S	O	<i>Luzula</i> sp. . . . .	—	+	—	+	M	e	<i>R. obtusifolius</i> L. . . . .	—	—	—	+
M	m	<i>Allium</i> cf. <i>caespitosum</i> Sievers. . . . .	—	+	—	—	S	m	<i>R. ucranicus</i> Fischer. . . . .	—	+	—	—
M	e	<i>A. cf. caesium</i> Schrenk. . . . .	—	+	—	—	O	O	<i>Rumex</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	+
M	m	<i>A. schoenoprasum</i> L. . . . .	—	+	—	+	M	m	<i>Atriplex hastata</i> L. . . . .	+	+	—	+
M	O	<i>Allium</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	+	M	m	<i>A. hortense</i> L. . . . .	—	+	—	—
T	O	<i>Salix</i> sp. sp. . . . .	+	+	—	+	M	m	<i>A. littorale</i> L. . . . .	—	+	+	+
T	O	<i>Salicaceae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+	+	M	m	<i>A. patula</i> L. . . . .	—	+	—	+
T	m	<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn. . . . .	+	—	—	—	M	O	<i>Atriplex</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	+
T	O	<i>Alnus</i> sp. . . . .	—	+	—	+	M	m	<i>Chenopodium album</i> L. . . . .	+	+	—	+
T	m	<i>Betula alba</i> L. . . . .	+	+	+	+	M	e	<i>Ch. cf. giganteum</i> Don. . . . .	—	+	—	+
T	m	<i>B. humilis</i> Schrank. . . . .	—	+	+	+	M	m	<i>Ch. glaucum</i> L. . . . .	m	+	+	m
T	m	<i>B. nana</i> L. . . . .	m	+	m	m	M	m	<i>Ch. hybridum</i> L. . . . .	—	+	—	+
T	m	<i>B. pubescens</i> Ehrh. . . . .	—	+	+	+	M	m	<i>Ch. opulifolium</i> Schrad. . . . .	—	+	—	—
T	m	<i>B. rotundifolia</i> Spach. . . . .	—	+	—	+	M	m	<i>Ch. polyspermum</i> L. . . . .	+	m	—	+
T	m	<i>B. verrucosa</i> Ehrh. . . . .	—	+	—	+	M	m	<i>Ch. rubrum</i> L. . . . .	m	m	+	+

Экология	География	Названия растений	Обь		Иртыш	
			Сизые суглинки	Диаго- нальные пески	Сизые суглинки	Диаго- нальные пески
M	O	<i>Chenopodium</i> sp. sp. . . . .	+	+	—	+
M	m	<i>Corispermum orientale</i> Lam. . . .	+	—	—	+
M	m	<i>C. squarrosum</i> L. . . . .	+	+	—	+
M	O	<i>Corispermum</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	+
M	O	<i>Amaranthus</i> sp. sp. . . . .	—	+	—	—
M	e	<i>Cerastium alpinum</i> L. . . . .	—	—	—	+
M	m	<i>C. arvense</i> L. . . . .	—	+	—	—
M	O	<i>Cerastium</i> sp. sp. . . . .	—	+	—	+
M	m	<i>Dianthus superbus</i> L. . . . .	—	—	—	+
M	O	<i>Dianthus</i> sp. sp. . . . .	—	+	—	—
M	O	<i>Gypsophila</i> sp. . . . .	—	+	—	+
M	O	<i>Lychnis</i> sp. sp. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>Malachium aquaticum</i> (L.) Fries.	+	+	—	+
M	O	<i>Melandrium</i> sp. . . . .	—	+	—	—
M	O	<i>Minuartia</i> sp. . . . .	—	+	—	—
M	O	<i>Silene</i> sp. . . . .	—	+	+	+
M	m	<i>Stellaria media</i> (L.) Cyr. . . . .	—	+	—	+
M	O	<i>Stellaria</i> sp. . . . .	—	+	—	+
M	O	<i>Viscaria</i> sp. . . . .	—	+	—	+
O	O	<i>Caryophyllaceae</i> gen. indet. . . .	+	+	+	+
H	e	<i>Euryale ferox</i> Salisb. (?) . . . .	—	—	—	+
H	m	<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sm. . . . .	—	+	+	—
H	m	<i>N. pumilum</i> (Hoffm.) D. C. . . . .	+	+	—	—
H	O	<i>Nuphar</i> sp. sp. . . . .	—	+	—	+

Экология	География	Названия растений	Обь		Иртыш	
			Сизые суглинки	Диаго- нальные пески	Сизые суглинки	Диаго- нальные пески
H	O	<i>Nymphaea candida</i> . Presl. . . . .	—	+	—	—
H	O	<i>Nymphaea</i> sp. . . . .	—	+	—	+
H	m	<i>Ceratophyllum demersum</i> L. . . . .	+	+	—	+
H	e	<i>C. oryzetorum</i> Kom. . . . .	—	+	—	—
H	m	<i>C. submersum</i> L. . . . .	+	+	—	+
H	O	<i>Ceratophyllum</i> sp. . . . .	—	+	—	+
M	m	<i>Callianthemum angustifolium</i> Wit.	—	+	—	—
O	O	<i>Callianthemum</i> sp. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>Caltha palustris</i> L. . . . .	—	+	—	+
T	O	<i>Clematis</i> sp. . . . .	—	—	—	+
M	m	<i>Ficaria verna</i> Huds. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>Halerpestes salsuginosa</i> (Pall.) Green. . . . .	—	+	—	+
H	m	<i>Ranunculus</i> cf. <i>acer</i> L. . . . .	—	+	—	+
S	m	<i>R. auricomus</i> L. . . . .	—	+	—	+
H	m	<i>R. aquatilis</i> L. . . . .	m	m	+	m
S	m	<i>R. flammula</i> L. . . . .	+	+	+	+
S	m	<i>R. hyperboreus</i> Rottb. . . . .	+	+	+	+
M	m	<i>R. pedatifidus</i> Sm. . . . .	—	+	—	+
S	m	<i>R. polyphyllus</i> Kit. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>R. polyrrhizus</i> Steph. . . . .	—	+	—	—
M	m	<i>R. propinquus</i> C. A. M. . . . .	—	+	—	—
M	e	<i>R. pseudobulbosus</i> Schur. . . . .	—	—	—	+
S	m	<i>R. radicans</i> C. A. M. . . . .	+	+	—	+
S	m	<i>R. repens</i> L. . . . .	+	+	+	+



S	m	<i>R. reptans</i> L. . . . .	+	+	-	+	S	m	<i>R. silvestris</i> Bess. . . . .	-	+	-	+
S	m	<i>R. sceleratus</i> L. . . . .	m	m	+	+	S	O	<i>Roripa</i> sp. . . . .	-	+	-	-
●	●	<i>Ranunculus</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	+	O	O	<i>Cruciferae</i> gen. indet. . . . .	+	+	-	+
M	m	<i>Thalictrum alpinum</i> L. . . . .	-	+	-	-	M	e	<i>Alchimilla</i> cf. <i>speciosa</i> Bus. . . . .	-	-	-	+
M	e	<i>Th. angustifolium</i> L. . . . .	-	-	+	+	M	●	<i>Alchimilla</i> sp. sp. . . . .	-	-	-	+
S	m	<i>Th. flavum</i> L. . . . .	+	+	+	+	S	m	<i>Comarum palustre</i> (L.) Scop. . . . .	+	+	+	+
M	m	<i>Th. cf. foetidum</i> L. . . . .	-	+	-	-	T	m	<i>Crataegus sanguinea</i> Pall. . . . .	-	+	-	-
M	m	<i>Thalictrum minus</i> L. . . . .	+	+	+	+	T	O	<i>Crataegus</i> sp. . . . .	+	-	-	-
M	m	<i>Th. simplex</i> L. . . . .	+	+	+	+	T	m	<i>Dasiphora iratica</i> (L.) Rydb. . . . .	+	+	-	+
O	O	<i>Thalictrum</i> sp. sp. . . . .	+	+	+	+	M	m	<i>Fragaria viridis</i> Duch. . . . .	+	+	-	-
M	m	<i>Chelidonium majus</i> L. . . . .	+	+	-	+	T	m	<i>Padus racemosa</i> Gilib. . . . .	-	+	-	-
M	O	<i>Chelidonium</i> sp. . . . .	-	+	-	-	M	m	<i>Potentilla anserina</i> L. . . . .	+	m	+	m
M	m	<i>Hypecum erectum</i> L. . . . .	-	+	-	-	M	m	<i>P. argentea</i> L. . . . .	+	+	-	+
M	m	<i>Papaver nudicaule</i> L. . . . .	-	+	-	m	M	m	<i>P. chrysantha</i> Trev. . . . .	+	+	-	-
M	m	<i>R. radicum</i> Rottb. . . . .	+	+	-	-	M	m	<i>P. goldbachii</i> Rupr. . . . .	-	+	-	-
M	●	<i>Papaver</i> sp. sp. . . . .	-	+	-	-	M	e	<i>P. intermedia</i> L. . . . .	-	+	-	-
M	●	<i>Corydalis</i> sp. . . . .	+	+	+	+	M	m	<i>Potentilla longipes</i> Lab. . . . .	-	+	-	-
M	m	<i>Fumaria officinalis</i> L. . . . .	-	-	-	+	M	m	<i>P. nivea</i> L. . . . .	-	+	-	-
M	O	<i>Fumaria</i> sp. . . . .	-	+	-	-	M	m	<i>P. norvegica</i> L. . . . .	+	m	+	+
M	O	<i>Alyssum</i> sp. . . . .	-	+	-	-	M	m	<i>P. recta</i> L. . . . .	-	-	-	+
M	m	<i>Arabis hirsuta</i> Scop. . . . .	-	+	-	-	M	m	<i>P. supina</i> L. . . . .	m	m	+	m
S	m	<i>Barbarea stricta</i> Andrz. . . . .	-	-	+	+	M	m	<i>P. tanacetifolia</i> Willd. . . . .	-	+	-	-
M	m	<i>Berteroa incana</i> D. C. . . . .	+	+	-	+	M	O	<i>Potentilla</i> sp. sp. . . . .	m	m	+	m
M	●	<i>Berteroa</i> sp. . . . .	-	+	-	-	T	●	<i>Prunus</i> sp. . . . .	-	+	-	-
M	O	<i>Brassica</i> sp. . . . .	+	-	-	-	T	m	<i>Rubus caesius</i> L. . . . .	-	+	-	-
S	+	<i>Bunias sukaczewii</i> (Nikit.) Kipiani. . . . .	m	m	+	+	T	m	<i>R. idaeus</i> L. . . . .	+	+	+	+
M	m	<i>Chorispora tenella</i> D. C. . . . .	+	+	-	-	T	O	<i>Rubus</i> sp. sp. . . . .	+	+	-	+
M	O	<i>Chorispora</i> sp. . . . .	+	+	-	-	T	m	<i>Spiraea salicifolia</i> L. . . . .	-	-	-	+
M	m	<i>Cochlearia arctica</i> Schlecht. . . . .	+	+	+	+	T	m	<i>Spiraea</i> cf. <i>media</i> Schmidt. . . . .	-	+	-	-
M	●	<i>Draba</i> sp. . . . .	-	+	-	-	T	O	<i>Spiraea</i> sp. . . . .	-	+	-	-
M	O	<i>Nestia</i> sp. . . . .	-	+	-	-	M	m	<i>Linum austriacum</i> L. . . . .	-	+	-	+
S	m	<i>Roripa palustris</i> (Leyss.) Bess. . . . .	m	m	+	+	M	m	<i>L. humile</i> Mill. . . . .	-	+	-	-

Таблица 7 (продолжение)

Экология	География	Названия растений	Обь		Иртыш	
			Сизые суглинки	Диатомовые пески	Сизые суглинки	Диатомовые пески
M	m	<i>L. cf. perenne</i> L. . . . .	-	-	-	+
M	O	<i>Linum</i> sp. sp. . . . .	+	+	-	+
M	e	<i>Euphorbia esula</i> L. . . . .	-	-	-	+
M	e	<i>E. palustris</i> L. . . . .	+	-	-	-
M	m	<i>E. undulata</i> M. B. . . . .	-	+	-	+
M	O	<i>Euphorbia</i> sp. sp. . . . .	+	+	-	+
H	m	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop. . . . .	-	+	-	+
H	O	<i>Callitriche</i> sp. . . . .	+	+	-	+
T	m	<i>Empetrum nigrum</i> L. . . . .	+	+	+	+
T	O	<i>Empetrum</i> sp. sp. . . . .	-	-	-	+
M	m	<i>Hypericum hirsutum</i> L. . . . .	+	+	-	-
M	O	<i>Hypericum</i> sp. sp. . . . .	+	+	-	+
S	m	<i>Elatinè alsinastrum</i> L. . . . .	+	+	+	+
H	m	<i>E. cf. hungarica</i> Moesz. . . . .	-	+	-	+
H	m	<i>E. hydro Piper</i> L. . . . .	+	+	+	+
S	m	<i>Viola elatior</i> Fries. . . . .	+	-	-	+
S	m	<i>V. epipsila</i> Ldb. . . . .	-	+	-	-
M	e	<i>V. odorata</i> L. . . . .	-	-	-	+
S	m	<i>V. palustris</i> L. . . . .	+	+	-	-
M	m	<i>V. rupestris</i> Schmidt. . . . .	+	+	-	-
M	e	<i>V. silvatica</i> Fries. . . . .	+	-	-	-
M	m	<i>V. tricolor</i> L. . . . .	+	+	-	+
S	e	<i>V. uliginosa</i> Bess. . . . .	-	-	-	+
M	O	<i>Viola</i> sp. sp. . . . .	+	+	-	+

Экология	География	Названия растений	Обь		Иртыш	
			Сизые суглинки	Диатомовые пески	Сизые суглинки	Диатомовые пески
T	O	<i>Daphne</i> sp. . . . .	-	+	-	+
M	O	<i>Circaea</i> sp. . . . .	-	+	+	-
H	O	<i>Trapa</i> sp. . . . .	-	-	-	+
H	m	<i>Myriophyllum spicatum</i> L. . . . .	+	+	+	+
II	+	<i>M. spinulosum</i> Dorof. . . . .	-	+	-	-
H	m	<i>M. verticillatum</i> L. . . . .	+	+	+	+
H	m	<i>Hippuris vulgaris</i> L. . . . .	m	m	+	+
S	m	<i>Archangelica decurrens</i> Ldb. . . . .	+	+	-	+
S	O	<i>Archangelica</i> sp. . . . .	-	+	-	+
M	m	<i>Carum carvi</i> L. . . . .	-	-	-	+
S	m	<i>Cicuta virosa</i> L. . . . .	-	+	-	-
S	m	<i>Oenanthe aquatica</i> Poirr. . . . .	-	+	+	+
S	O	<i>Peucedanum</i> sp. . . . .	-	+	+	+
S	m	<i>Sium latifolium</i> L. . . . .	+	+	+	+
S	O	<i>Sium</i> sp. sp. . . . .	+	+	-	-
M	O	<i>Trinia</i> sp. . . . .	-	-	-	+
O	O	<i>Umbelliferae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+	+
T	m	<i>Cornus sibirica</i> Lodd. . . . .	-	-	-	+
T	m	<i>Andromeda polifolia</i> L. . . . .	+	+	+	+
S	O	<i>Andromeda</i> sp. . . . .	-	+	-	-
T	m	<i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench. . . . .	+	+	+	+
S	m	<i>Oxycoccus quadripetalus</i> Gilib. . . . .	-	+	+	-
T	m	<i>Vaccinium uliginosum</i> L. . . . .	-	+	-	-
S	m	<i>V. vitis-idaea</i> L. . . . .	-	-	+	-

S	O	<i>Vaccinium</i> sp. sp. . . . .	—	+	—	—	M	m	<i>St. silvatica</i> L. . . . .	+	+	—	—
S	O	<i>Ericaceae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+	—	O	O	<i>Stachys</i> sp. sp. . . . .	+	+	—	—
S	m	<i>Menyanthes trifoliata</i> L. . . . .	+	+	+	+	S	e	<i>Teucrium chamaedrys</i> L. . . . .	+	+	—	+
H	m	<i>Nymphoides peltatum</i> Ktze. . . . .	+	+	+	+	S	+	<i>T. irtysiensis</i> V. Nikit.? . . . .	+	—	—	—
M	m	<i>Androsace septentrionalis</i> L. . . . .	—	+	—	+	S	m	<i>T. polium</i> L. . . . .	+	—	—	+
M	O	<i>Androsace</i> cf. <i>maxima</i> L. . . . .	—	—	—	+	S	m	<i>T. scordium</i> L. . . . .	—	—	—	—
S	e	<i>Lysimachia punctata</i> L. . . . .	—	+	—	—	S	O	<i>Teucrium</i> sp. sp. . . . .	+	—	—	—
S	O	<i>Lysimachia</i> sp. . . . .	+	+	—	+	S	O	<i>Thymus</i> sp. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>Naumburgia thyrsoflora</i> (L.) Rchb. . . . .	+	+	—	+	O	O	<i>Labiatae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+	+
S	O	<i>Naumburgia</i> sp. . . . .	—	+	—	+	M	m	<i>Hyoscyamus niger</i> L. . . . .	—	+	—	—
M	m	<i>Trientalis europaea</i> L. . . . .	—	+	—	—	M	O	<i>Hyoscyamus</i> sp. . . . .	—	+	—	—
O	O	<i>Primulaceae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+	+	M	m	<i>Solanum dulcamara</i> L. . . . .	—	+	—	—
M	e	<i>Ajuga reptans</i> L. . . . .	—	+	—	—	M	O	<i>Solanum</i> sp. sp. . . . .	—	+	—	—
M	e	<i>Ballota nigra</i> L. . . . .	—	+	—	+	O	O	<i>Solanaceae</i> gen. indet. . . . .	—	+	—	—
M	O	<i>Ballota</i> sp. . . . .	—	+	—	—	M	O	<i>Euphrasia</i> sp. . . . .	—	+	—	—
M	m	<i>Dracocephalum nutans</i> L. . . . .	+	—	+	—	M	m	<i>Linaria</i> cf. <i>vulgaris</i> Mill. . . . .	—	+	—	—
M	O	<i>Dracocephalum</i> sp. . . . .	—	+	—	—	M	O	<i>Linaria</i> sp. sp. . . . .	—	+	+	+
M	m	<i>Galeopsis bifida</i> Boenn. . . . .	+	—	—	—	M	m	<i>Pedicularis</i> cf. <i>dasystachys</i> Schrenk. . . . .	—	+	—	—
M	O	<i>Galeopsis</i> sp. . . . .	—	+	—	—	M	O	<i>Pedicularis</i> sp. . . . .	—	—	—	+
S	m	<i>Lycopus europaeus</i> L. . . . .	+	+	+	+	M	O	<i>Verbascum</i> sp. . . . .	—	—	—	+
S	m	<i>L. exaltatus</i> L. fil. . . . .	—	+	—	—	M	e	<i>Veronica sibirica</i> L. . . . .	—	+	—	—
S	O	<i>Lycopus</i> sp. . . . .	+	—	—	+	M	O	<i>Veronica</i> sp. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>Mentha aquatica</i> L. . . . .	—	+	—	—	M	m	<i>Plantago major</i> L. . . . .	+	+	—	—
S	m	<i>M. arvensis</i> L. . . . .	+	+	—	+	M	m	<i>Adoxa moschatellina</i> L. . . . .	—	+	—	+
S	O	<i>Mentha</i> sp. . . . .	+	+	—	+	M	O	<i>Adoxa</i> sp. . . . .	—	+	—	+
M	O	<i>Origanum vulgare</i> L. . . . .	—	+	—	—	T	m	<i>Sambucus racemosa</i> Ldb. . . . .	—	+	—	+
M	O	<i>Origanum</i> sp. . . . .	+	—	—	—	T	O	<i>Sambucus</i> sp. . . . .	—	+	—	+
S	m	<i>Scutellaria galericulata</i> L. . . . .	+	+	—	—	M	m	<i>Valeriana officinalis</i> L. . . . .	—	+	—	—
S	O	<i>Scutellaria</i> sp. . . . .	—	+	—	—	M	O	<i>Valeriana</i> sp. . . . .	—	+	—	+
M	e	<i>Stachys</i> aff. <i>germanica</i> L. . . . .	+	—	—	—	M	m	<i>Campanula rotundifolia</i> L. . . . .	—	—	+	—
S	m	<i>St.</i> cf. <i>palustris</i> L. . . . .	—	+	—	+							

Таблица 7 (окончание)

Экология	География	Названия растений	Обь		Иртыш	
			Слизье суглинки	Диагональные пески	Слизье суглинки	Диагональные пески
M	O	<i>Campanula</i> sp. . . . .	—	+	—	+
M	m	<i>Artemisia</i> cf. <i>sieversiana</i> Willd.	—	+	—	—
M	O	<i>Artemisia</i> sp. . . . .	—	+	—	+
S	m	<i>Bidens cernuus</i> L. . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>B. tripartitus</i> L. . . . .	+	+	+	+
S	O	<i>Bidens</i> sp. . . . .	—	—	+	—
M	O	<i>Carduus</i> sp. . . . .	—	+	—	—
M	O	<i>Chrysanthemum</i> sp. . . . .	—	+	—	—
M	m	<i>Cirsium arvense</i> Scop. . . . .	+	+	—	+
S	m	<i>C. palustre</i> Scop. . . . .	—	+	+	+
M	O	<i>Cirsium</i> sp. sp. . . . .	+	+	—	+
M	m	<i>Lactuca sibirica</i> Benth. . . . .	+	+	—	+

Экология	География	Названия растений	Обь		Иртыш	
			Слизье суглинки	Диагональные пески	Слизье суглинки	Диагональные пески
M	O	<i>Lactuca</i> sp. . . . .	—	+	—	—
M	m	<i>Matricaria ambigua</i> L. . . . .	—	—	—	+
M	m	<i>M. inodora</i> L. . . . .	—	+	+	+
M	m	<i>M. aff. matricarioides</i> Porter. . . . .	—	+	—	—
M	O	<i>Matricaria</i> sp. sp. . . . .	—	+	—	+
M	e	<i>Parthenium</i> sp.? . . . . .	—	+	—	—
S	m	<i>Pteris</i> sp. . . . .	—	+	—	—
M	O	<i>Sonchus</i> sp. . . . .	—	+	—	—
M	O	<i>Taraxacum</i> sp. . . . .	—	+	—	—
M	O	<i>Compositae</i> gen. indet. . . . .	+	+	+	+
—	—	Reprecipitated seeds and fruits	+	m	+	m

то ныне их известно более 400. В табл. 8 дано сравнение основных биогеографических показателей этих флор.

Некоторые формы из флоры тобольского горизонта заслуживают особой характеристики.

*Bryales* и *Sphagnales*. Хотя остатки листостебельных мхов описаны уже из пермских отложений, в Западной Сибири их фитолеймы неизвестны древнее верхнего миоцена (единичные находки в таволжанской свите); во флорах тобольского горизонта *Sphagnales* и особенно *Bryales* встречаются почти повсеместно.

Таблица 8

Основные биогеографические показатели тобольской флоры

Группировки	Сизые суглинки				Диагональные пески			
	Обь		Иртыш		Обь		Иртыш	
	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%
Всего сравниваемых форм . . . . .	212	100	140	100	384	100	293	100
В том числе древесных растений, включая кустарники и кустарнички	16	8	11	8	34	9	29	10
Травянистые растения (Н + S + М) . . . . .	184	100	119	100	338	100	254	100
В том числе водные (Н) . . . . .	58	32	32	27	84	25	79	31
болотные (S) . . . . .	74	40	61	51	121	36	92	36
луговые и вообще мезофиты (М)	52	28	26	22	131	39	83	33
Географически определяемые формы	144	100	96	100	266	100	206	100
В том числе вымершие виды (+)	6	4	2	2	10	4	8	4
чужеземные виды (с) . . . . .	13	9	4	4	31	11	31	16
ныне западносибирские виды (m)	125	87	90	94	225	85	164	80

Вид *Selaginella selaginoides* ныне известен лишь на Северном Урале по берегам рек, болотам и сырым лугам. В ископаемых досамаровских флорах характерные шиповатые мегаспоры этого миниатюрного плаунка встречаются на территории Западной Сибири почти повсеместно<sup>1</sup>, в после-самаровских же — лишь в северных районах, близких к современному его ареалу. Вызывает недоумение тот факт, что в спорово-пыльцевых спектрах четвертичных отложений Западной Сибири *S. selaginoides* фиксируется чрезвычайно редко, зато в изобилии представлены микроспоры, определяемые как *S. sibirica*. Мегаспоры последнего вида, весьма часто встречающиеся в четвертичных отложениях Восточной Сибири и Дальнего Востока, на рассматриваемой территории отсутствуют. Любопытно, что хотя в позднем мезозое род *Selaginella* был представлен чрезвычайно богато (по мегаспорам установлено несколько десятков видов), в континентальных палеогеновых и неогеновых осадках Сибири заведомо непреотложенные остатки селягинелл встречаются чрезвычайно редко и принадлежат к небольшой группе близких видов, родственных современной тропической *S. mnioides*. В настоящее время род насчитывает 500—700 видов, распространенных главным образом в тропической и субтропической зонах обоих полушарий.

Виды *Isoetes lacustris* и *I. echinospora* (современный ареал — Пермская и Свердловская области) во флорах тобольского горизонта встречаются нечасто, но почти повсеместно. Род *Isoetes* (как и *Salaginella*) был

<sup>1</sup> Они нередки и в лихвинских отложениях Европейской части СССР.

широко распространен в мелу и, быть может, в раннем палеогене, в неогеновых флорах Сибири достоверные его остатки нам неизвестны.

Семейство Pinaceae: во флорах тобольского межледниковья обнаружены все современные сибирские представители семейства сосновых: пихта (главным образом на Иртыше), ель (часто), лиственница, обыкновенная и кедровая сосна (редко). Судя по находкам остатков ели в миндель-рисских отложениях Барабы и Новосибирского Приобья, южная граница таежной зоны проходила в то время несколько южнее ее современного положения.

Род *Typha*: рогоз (чакан) — почти неизменный компонент семенных комплексов палеогенового, неогенового и четвертичного возраста. В подавляющем большинстве случаев остатки *Typha* сохраняются в ископаемом состоянии в виде внутренней кожистой оболочки семян; эти остатки лишены характерных признаков и редко поддаются видовому определению. Из трех видов, установленных во флоре тобольского горизонта, *T. angustifolia* и *T. latifolia* обычны в современной Западной Сибири; *T. angustata* ныне свойственна югу Европы, Средней Азии и Дальнему Востоку.

Род *Sparganium*: эндокарпы ежеголовника нередко встречаются в миндель-рисских флорах Сибири. Отметим его виды: *S. affine* — европейский, указывается (предположительно) для Камчатки; *S. friesii* — европейский и дальневосточный, ныне крайне редкие в Сибири. Находки этих видов во флорах диагональных песков Сибири свидетельствуют о том, что прежде они имели более широкий (возможно, циркумполярный) ареал.

Род *Potamogeton*: обилие и разнообразие плодиков рдеста весьма типично для диагональных песков (и для других разностей осадков тобольского горизонта). В суммарном списке миндель-рисских флор Сибири (см. табл. VII) перечислено 32 вида *Potamogeton*. Половина из них и ныне встречается в различных районах низменности, 10 — покинуло ее территорию, а 6 — по-видимому, вымерло. Эндокарпы многих рдестов являются неплохими стратиграфическими индикаторами.

Род *Zannichellia*. *Z. palustris* и *Z. pedunculata* — нынешние «сибиряки» (второй вид легко переносит засоление водоемов), нередко встречаются как в диагональных песках, так и в сизых суглинках повсюду в Западной Сибири. *Z. major* — европейско-среднеазиатский вид (обитающий в соленых, реже опресненных водоемах) в диагональных песках на Оби представлен единичной находкой.

Род *Najas*: среди шести видов наяд, установленных во флорах сибирского миндель-рисса, лишь три являются местными (в широком смысле) — *N. flexilis* (иногда встречается в Нарыме, см. «Флоры СССР», 1934), *N. marina* и *N. minor* — более обычны для южной части низменности, севернее р. Тары, по-видимому, не встречаются. Два вида — *N. graminea* и *N. tenuissima* — в современной Западной Сибири отсутствуют; первый обитает на юге Европы и в Средней Азии, а второй, как уже отмечалось, изредка встречается в Финляндии и немногих пунктах Европейской части СССР. Интересны редкие находки в диагональных песках Оби и Иртыша семян *N. sukaczevii*. Все виды рода *Najas* достаточно теплолюбивы и указывают на климат, благоприятный для развития растений. Отметим, что по меньшей мере четыре вида наяд встречено в сизых суглинках.

Семейство Alismataceae представлено современными западносибирскими видами, исключение составляют европейская и среднеазиатская чистуха ланцетолистная — *Alisma lanceolatum*. Следует упомянуть, что видовое определение остатков Alismataceae возможно лишь в случае достаточно хорошо сохранившихся плодиков.

Вид *Hydrocharis morsus-ranae* — относительный теплолюб; ныне водокрас, по данным П. Н. Крылова, не встречается в Западной Сибири

севернее 58—59° с. ш. Интересно, что современный водокрас размножается почти исключительно вегетативным путем, зрелых семян, по-видимому, не производит.

Вид *Stratiotes aloides*: в континентальных палеогеновых и неогеновых отложениях Сибири семена телореза принадлежат не менее чем к 5—6 вымершим видам, имеющим большое стратиграфическое значение; в четвертичных отложениях низменности попадают лишь редкие остатки вида, который ныне, как указывает П. Н. Крылов, широко распространен в стоячих и слабо проточных водоемах Западной Сибири, «за исключением горных мест и севера; встречается, однако, не часто» (Крылов, 1927, стр. 131).

Семейство *Gramineae*: ископаемые зерновки злаков известны начиная с олигоцена. Малое число диагностических признаков, свойственных этим остаткам, и их плохая сохранность обычно не позволяют установить даже род.

Род *Carex*: начиная, по-видимому, со второй половины олигоцена орешки осоки становятся почти непременным участником ископаемых семенных комплексов. Исключительная политипность современных представителей рода (известно не менее 2000 видов) очень затрудняет видовое определение ископаемых плодиков, возможное лишь в случае хорошо сохранившихся орешков с мешочками. В диагональных песках и сизых суглинках установлено 25 видов *Carex*, которые и ныне встречаются в Сибири. Особенно обычными в тобольское время были *C. rostrata* (= *C. inflata*), *C. gracilis*, *C. pauciflora*, *C. vulpina* и *C. pseudocyperus*.

Вид *Heleocharis acicularis*, как предполагал еще П. А. Никитин (1940), оказался «неплохим стратиграфическим индикатором»: его орешки характерны для ископаемых флор тобольского горизонта. В настоящее время широко распространен в Западной Сибири на сырых лугах, по берегам рек и болотам.

Род *Scirpus*. *S. atrovirens* и *S. cyperinus* обитают преимущественно в Северной Америке, в Западной Сибири встречались, по-видимому, еще в палеогене; в послесамаровских отложениях неизвестны. *S. tabernaemontani* и *S. maritimus* широко распространены по сырым солончакам, берегам соленых и пресных озер, по окраинам болот, главным образом в пределах степной зоны (особенно в Барабе). Их ископаемые орешки нередки в четвертичных флорах Западной Сибири (в том числе и в северных местонахождениях). *S. caespitosus* — преимущественно арктический и альпийский вид, хотя заходит довольно далеко и в лесную зону (отмечен на Васюгане).

Вид *Aracispermum johnstrupii*, как уже отмечалось, — вымершее болотное растение, типичное для неогена, в четвертичных отложениях Сибири его остатки встречены лишь один раз — в диагональных песках дер. Карга на Оби. Обилие ископаемых семян (более 60 экземпляров), их превосходная сохранность (сохранен даже эпидермис, чего почти не бывает у неогеновых образцов) и неглубокая степень фоссилизации отрицают возможность переотложения. Семена вида описаны П. И. Дорофеевым из миндель-рисских отложений с. Жидовщины на Немане (близ Гродно).

Вид *Juncus arcticus* — растение, ныне свойственное полярно-арктической зоне, встречается в большинстве миндель-рисских флор совместно с *Najas marina* и другими относительно теплолюбивыми формами.

Вид *Allium schoenoprasum* — явный холодолюб: «растет в полярно-арктической и альпийской областях по тундрам, альпийским лугам, сырым берегам ручьев и речек; изредка встречается и в прилегающих частях лесной области» (Крылов, 1929, стр. 607).

Род *Alnus*: мегаскопические остатки ольхи попадают в четвертичных отложениях очень редко, хотя почти чистые ольшаники весьма обычны по долинам современных сибирских рек.

Вид *Betula humilis* изредка встречается в лесной зоне Западной Сибири; южная граница распространения в основном совпадает с южной границей ареала ели. Отнесение вида к приледниковым растениям весьма сомнительно. Э. М. Рид (Reid, 1923) определила плодики *B. humilis* в нижнеплиоценовых отложениях Пон-де-Геля, что, как справедливо указывает П. И. Дорофеев (1958), «заставляет быть очень осторожным в трактовке экологии этого вида».

Вид *Betula nana* — карликовая березка, обычна для тундры и лесотундры, хотя, как уже отмечалось, нередко встречается по болотам и значительно южнее, вплоть до северной Барабы (Куйбышев); почти непрменный компонент флор тобольского горизонта. Рассматривать вид в качестве «индикатора перигляциальных условий», с нашей точки зрения, не следует.

Вид *Betula rotundifolia* сходен с предыдущим морфологически и экологически, но встречается значительно реже.

Вид *Urtica dioica*: плодики крапивы двудомной встречаются в ископаемых флорах начиная с олигоцена, поэтому стратиграфическое ее значение ничтожно, но экологическое — несомненно (сухие места с нарушенным почвенным покровом).

Вид *Urtica urens* — эрозиофил. Трудно объяснить сравнительно редкую встречаемость остатков крапивы малой, которая ныне является самым обычным для большей части Западной Сибири растением. В Западной Европе вид отмечен в плиоцене Рьювера (Reid, 1915), в Сибири известен с позднего миоцена (бещеульская свита Прииртышья).

*Oxyria digyna* — ныне полярно-арктическое и альпийское растение, приурочено к флорам тобольского межледниковья и является неплохим руководящим видом.

Семейство Chenopodiaceae. П. А. Никитин (1940, стр. 22) пишет: «Представители семейства лебедовых преимущественно приурочиваются к мусорным, засоренным, засоленным местам и местам с нарушенным почвенным покровом. По нашим представлениям, лебедовые, будучи, таким образом, эрозиолюбивыми растениями, большим или меньшим наличием свидетельствуют о степени силы эрозии во время их произрастания». Наиболее обильны лебедовые (15—16 видов) во флорах диагональных песков, что хорошо согласуется с представлениями П. А. Никитина.

Вид *Euryale ferox* (единственная находка в диагональных песках Иртыша, у с. Караташово) — явный теплолюб, обитающий ныне в Китае, Японии, Индии; в миоцене род был широко распространен по всей Евразии, но был представлен другими видами. *Nuphar luteum* и *N. pumilum*: ныне в Западной Сибири эти виды кубышек довольно далеко заходят на север, встречаясь в бассейнах Тыма, Ваха и Агана.

Вид *Nymphaea candida*: эта кубышка заметно более теплолюбива, чем два предыдущих вида, и встречается обычно лишь к югу от 58° с. ш.

*Ceratophyllum submersum* сейчас известен лишь на юге Барабы. Характерные плодики этого роголистника нередки в миндель-рисских флорах.

Вид *Ceratophyllum demersum* сравнительно с предыдущим более широко распространен в современной Сибири и значительно чаще встречается в ископаемом состоянии.

Вид *Ceratophyllum oyzetorum* в настоящее время встречается только на Дальнем Востоке; ископаемая находка уникальна и потому малопоказательна.

Род *Ranunculus*: разнообразные лютики — почти непрменный компо-



нент ископаемых флор тобольского горизонта, особенно обильны в диагональных песках. Характерно, что большинство ископаемых находок принадлежит мелкоплодным, более или менее холодолюбивым видам, среди которых можно отметить полярноарктический *R. hyperboreus*, приуроченный почти исключительно к миндель-рисским флорам.

Вид *Chelidonium majus* — эрзифил; семена чистотела были встречены в нескольких флорах диагональных песков и сизых суглинков значительно севернее современного его ареала.

Вид *Hypocotum erectum*. Очень своеобразные семена этого растения (из сем. Papaveraceae) были впервые встречены в ископаемом состоянии в обнажении Красный яр (ниже Новосибирска). Ныне вид «встречается изредка в пустынно-степных долинах горных рек» (П. Н. Крылов, 1931, стр. 1230) на юго-восточном Алтае и в восточном Казахстане.

Вид *Bunias sukaczewii* характерен для тобольского времени (см. стр. 260).

Вид *Cochlearia arctica* — ложечная трава, ныне в Западной Сибири южнее 62° с. ш. не отмечена; во флорах тобольского горизонта на Оби и Иртыше встречается значительно южнее современного ареала (совместно с *Najas marina*, *Hydrocharis* и другими локальными термофилами, не поднимающимися севернее 58—59° с. ш.).

Вид *Chorispora tenella* преимущественно степной, известен в диагональных песках и сизых суглинках бассейна Оби; на Иртыше характерные стручочки рода не были встречены.

Вид *Padus racemosa*. Косточки черемухи редко встречаются в ископаемом состоянии (они известны лишь в нескольких флорах диагональных песков на Оби), а потому не имеют важного стратиграфического значения; то же относится и к *Crataegus sanguinea*.

Вид *Dasiphora fruticosa* (= *Potentilla fruticosa*). Ныне распространение его ограничено южными горными районами Западной Сибири; кроме того, имеет небольшой ареал на Урале (Крылов, 1933, стр. 1487). Ископаемые плодики вида довольно часто встречаются на Оби и Иртыше и, по-видимому, заполняют разрыв между этими ареалами (Никитин, 1940, стр. 24).

Вид *Fragaria viridis*. Плодики клубники полевой встречены в нескольких флорах диагональных песков на Оби в пределах ее современного ареала. В дочетвертичных флорах *Fragaria* не обнаружена.

Род *Potentilla*. Ископаемые плодики лапчаток известны с середины олигоцена. Для четвертичных отложений характерны исключительно современные виды; к сожалению, в связи с малым количеством диагностических признаков, присущих плодикам *Potentilla*, многие ископаемые находки остались без видового определения (сравнительно легко определяются лишь очень характерные *P. anserina*, а также *P. supina* и *P. norvegica*). Отметим, что в нескольких флорах диагональных песков на Оби встречены плодики, идентифицированные с холодолюбивой *P. nivea*; эти местонахождения лежат далеко к югу от области ее современного распространения.

Вид *Rubus idaeus* (малина) ныне обычен в лесной зоне Сибири, столь же широко был, по-видимому, распространен и в геологическом прошлом. Зато ежевика (*Rubus caesius*), современный ареал которой в Западной Сибири ограничен с севера 57—58° с. ш., встречена лишь в немногих флорах диагональных песков на Оби.

Вид *Empetrum nigrum*. Остатки водяники имеют руководящее значение для сибирского миндель-рисса; ныне это преимущественно полярноарктическое и альпийское растение, хотя встречается иногда и в лесной зоне. Ископаемые находки *Empetrum* приурочены в основном к современному ее ареалу.

Вид *Elatine alsinastrum*. Впервые характерные семена повойничка мутчатого появляются еще в олигоцене; после максимального оледенения распространение вида резко сократилось и сейчас он известен лишь в немногих пунктах Приобья (Кулунда) и в окрестностях Тобольска.

Вид *Myriophyllum spinulosum* описан П. И. Дорофеевым из миндель-рисских отложений Могилевской области (Дорофеев, 1963б, стр. 161, рис. 23, 24, 44); в четвертичных отложениях Сибири встречен лишь однажды (диагональные пески дер. Карга на р. Оби).

Семейство Ericaceae, по-видимому, очень древнее: остатки вересковых известны с эоцена. Во флорах тобольского горизонта довольно обычны подбел (*Andromeda polifolia*) и хамедафне (*Chamaedaphne calyculata*) — небольшие кустарники, ныне часто встречающиеся по торфяным болотам лесной зоны и в тундре. Более редки (по-видимому, из-за нежности семян) клюква (*Oxycoccus quadripetalus*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea*) и голубика (*Vaccinium uliginosum*).

Семейство Solanaceae. Остатки пасленовых редко удается определить до вида; отдельные находки хорошо сохранившихся семян позволили установить во флорах диагональных песков на Оби присутствие белены (*Hyoscyamus niger*) и двух видов паслена: черного (*Solanum nigrum*) и красного (*S. dulcamara*).

Вид *Matricaria matricarioides*. Ромашка американская ныне в Западной Сибири обычное растение, распространенное повсюду к югу от 62° с. ш. (по окраинам дорог, в огородах городов и деревень). Как указывают ботаники, вид был занесен к нам в конце прошлого века из Северной Америки (через Германию) и до 1890 г. нигде в Сибири не встречался. В одной из флор диагональных песков на Оби (скв. 21 вблизи с. Середино Кольыванского района) автором был обнаружен очень характерный ископаемый плодик *M. matricarioides* (ошибка в определении маловероятна); по-видимому, вид обитал в Сибири в эпоху миндель-рисского межледниковья, а потом по какой-то неясной причине покинул ее территорию.

В работе П. А. Никитина (1940) приведен список растений, руководящих для миндель-рисских отложений Сибири. Дальнейшее исследование флор тобольского горизонта позволило внести в этот список некоторые уточнения: из него была исключена часть видов, не имеющих, как оказалось, серьезного стратиграфического значения (*Chenopodium album* и *Lycopus europaeus*), и введены дополнительно некоторые новые растения. В частности, значительно увеличено количество видов *Potamogeton*, многие из которых при предыдущих исследованиях или не определялись в связи с недостатком сравнительного материала, или определялись неправильно.

При пользовании приводимым ниже списком следует иметь в виду, что перечисленные в нем виды не являются руководящими в прямом смысле этого слова; это скорее контролирующие формы. Кроме того, необходимо учитывать и географическое положение изучаемой флоры. Так, комплекс ископаемых семян из окрестностей Салехарда, содержащий остатки *Selaginella selaginoides*, *Juncus arcticus*, *Betula nana*, *Ranunculus hyperboreus* и *Oxyria gidyna*, может быть и позднечетвертичным, и голоценовым; в то же время в позднем плейстоцене предгорьев Алтая вполне возможно сочетание *Salvinia natans* — *Potamogeton alpinus* — *Najas marina* — *Nymphaea candida*. Решая вопрос о возрасте той или иной четвертичной толщи, всегда следует базироваться не только на присутствии или отсутствии в семенном комплексе какой-либо формы, но и на общем облике ископаемой флоры и ее отношении к современной флоре изучаемого региона. Ниже приведен список форм, характерных для тобольского межледниковья (миндель-рисса) Западной Сибири:

- Azolla interglacialica* Nikit.,  
*Salvinia natans* (L.) All.,  
*Selaginella selaginoides* L. Link.,  
*Isoetes echinospora* Dur.,  
*I. lacustris* L.,  
*Sparganium affine* Schnizl.,  
*S. hyperboreum* Laest.,  
*Potamogeton alpinus* Balbis.,  
*P. asiaticus* A. Benn.,  
*P. dentatus* V. Nikit.,  
*P. filiformis* Pers.,  
*P. interglacialis* V. Nikit.,  
*P. malainus* Miq.,  
*P. microcarpus* V. Nikit.,  
*P. miduhikimo* Makino,  
*P. ortostylus* V. Nikit.,  
*P. rutilus* Wolfg.,  
*P. vaginatus* Turcz.,  
*Najas flexilis* (Willd.) Rostk. et Schmidt.  
*N. graminea* Del.,  
*N. minor* All.,  
*N. sukaczewii* Dorof.,  
*N. tenuissima* (A. Br.) Magnus,  
*Carex pauciflora* Lightf.,  
*Heleocharis acicularis* Roem et Schult.,  
*H. ovata* (Roth.) Roem. et Schult.  
*Scirpus cyperinus* Kunth.,  
*S. radicans* Schk.,  
*S. silvaticus* L.,  
*Calla palustris* L.,  
*Juncus arcticus* Willd.,  
*Betula himilis* Schrank.,  
*B. nana* L.,  
*B. rotundifolia* Spach.,  
*Oxyria digyna* (L.) Hill.,  
*Nuphar luteum* (L.) Smith.,  
*N. pumilum* (Hoffm.) D. C.,  
*Nymphaea candida* Presl.,  
*Ranunculus flammula* L.,  
*R. hyperboreus* Rotb.,  
*R. radicans* C. A. Mey.,  
*R. reptans* L.,  
*Thalictrum alpinum* L.,  
*Th. angustifolium* L.,  
*Papaver nudicaule* L.,  
*Corydalis* sp.,  
*Bunias sukaczewii* (Nikit.) Kipiani,  
*Cochlearia arctica*, Schlecht.,  
*Callitriche stagnalis* Scop.,  
*Empetrum nigrum* L.,  
*Elatine hydropiper* L.,  
*Ballota nigra* L.,  
*Adoxa moschatellina* L.,  
*Matricaria inodora* L.

\* \* \*

Прежде чем перейти к обсуждению климатической обстановки миндельрисса Сибири, необходимо сделать некоторые вводные замечания. Дело в том, что восстановление палеоклимата по остаткам ископаемых растений, в частности, по комплексам плодов и семян, представляет собой далеко не простую задачу. Ископаемые флоры, как правило, почти не содержат остатков плакорных растений и отвечают лишь в большей или меньшей степени аazonальной растительности озер, болот, речных долин. В. В. Алексин (1936, стр. 370) пишет: «... Чем влажнее условия обитания сравнительно с плакорными..., тем слабее сказываются зональные влияния... На лугах низкого уровня, сильно влажных и даже избыточно увлажняемых, влияние зоны крайне ослаблено и даже иногда почти сходит на нет». Однако и зональная растительность, хотя и в меньшей степени, чем плакорная, все же отражает общеклиматическую обстановку: «Так, например, луговая растительность южных рек сильно отличается от рек средней полосы, а тем более от рек северных» (там же, стр. 369). Эту поправку на аazonальность ископаемых флор всегда следует иметь в виду при палеоклиматических реконструкциях.

При восстановлении палеоклиматической обстановки и палеоландшафтов не слишком отдаленного геологического прошлого исследователь исходит из предположения, что климатическая требовательность растений определенных родов и видов не могла существенно измениться. Так, присутствие в осадках плодов пальм расценивается как указание на тропический или субтропический палеоклимат, находки остатков магнолии и тюльпанового дерева (*Liriodendron*) — на климат умеренно теплый, а остатки полярных маков, арктического ситника и других нынеш-

них фригорифилов свидетельствуют о суровости палеоклимата. Не менее надежны, очевидно, экологические показания остатков ископаемых растений: плодики *Typha*, *Scirpus*, *Alisma*, семена *Taxodium* и *Nyssa* связаны с болотами; *Potamogeton* или *Sagittaria* указывают на озерно-речные водоемы; *Sequoia*, *Morus* и *Patrinia* свидетельствуют о повышенных элементах рельефа; *Chenopodium*, *Urtica*, *Potentilla anserina* и другие эрозиофилы (Никитин, 1933, 1938, 1940) характеризуют места с нарушенным почвенным покровом и т. д. Строение семян и плодов настолько тесно связано с общей организацией данного вида, что с изменением экологии растения семена его неизбежно должны претерпеть соответствующие изменения, что означает уничтожение тождества вида.

Следует, однако, оговориться. Принцип актуализма, используемый в данном случае палеокарпологами, не универсален. А. Н. Криштофович (1936, стр. 11) отмечал: «Мы иногда замечаем неестественные, с точки зрения исследователей современной флоры, сочетания, когда растения, чуждые в настоящее время одно другому климатически и флористически, были членами одного комплекса. Изменения требований со стороны растений к климату и условиям обитания представляли, по-видимому, довольно обычное явление в прошедшие эпохи». Действительно, трудно представить себе современный ландшафт, в котором совместно произрастали бы березы и веерные пальмы, однако такие ландшафты, по-видимому, не редкость в позднем мелу Северной Америки (Криштофович, 1936), и даже в миоцене Японии береза и ольха мирно сосуществовали с пальмой *Sabal* (Криштофович, 1957).

По-видимому, с аналогичным явлением сталкивается палеокарполог при изучении ископаемых флор тобольского (миндель-рисского) межледниковья Западной Сибири — флор диагональных песков и сизых суглинков. Подавляющее большинство видов, входящих в состав этих флор, принадлежит к космополитным растениям, широко распространенным в современной умеренной зоне Евразии. Значительно меньший процент видов относится к растениям, ныне свойственным преимущественно полярно-арктической и альпийской зонам (*Juncus arcticus*, *Cochlearia arctica*, *Ranunculus hyperboreus* и некоторые другие). К этой группе примыкают немногие холодолюбивые формы, заходящие довольно далеко и в таежную зону (*Betula nana* и др.). И, наконец, в состав миндель-рисских флор входит также очень небольшая группа более или менее теплолюбивых форм, которые более обычны для южной части таежной или для степной зоны Западно-Сибирской низменности (наяды, водокрас, кувшинка и некоторые другие). Любопытно, что все эти виды, современные ареалы которых отстоят друг от друга на сотни километров по широте, могут встречаться в одной и той же ископаемой флоре. Не отрицая влияния на подобный смешанный состав флор чисто тафономических факторов, отметим, что нельзя «рассматривать растения как неизменные в своих способностях приспособления к обстановке» и делать какие-либо окончательные выводы из фактов современного географического распространения растений «без достаточного внимания... к возможности уменьшения пластичности растения в отношении приспособления к меняющейся обстановке... Ни в какой мере нельзя держаться взгляда, что если все виды данного рода теперь живут при определенных климатических условиях, то и вымершие виды, почти тождественные с ныне живущими, должны были жить при таких же условиях температуры и климата вообще» (Сьюорд, 1936, стр. 478—480).

На изменение ареалов растений, даже при условии неизменной климатической зональности, существенно влияют, помимо эволюции растений, многие другие факторы. Л. Ш. Давиташвили (1965, стр. 6) по этому поводу пишет: «Географическое распространение растений и животных зависит от многих факторов, и в том числе от факторов биотических.

Хлебное дерево и пальмы — не обязательно показатели тропического климата во время накопления осадков, в которых теперь захоронены их ископаемые остатки. Слоны, носороги, тигры и другие звери нынешних тропиков могли бы жить и в умеренном климате, если бы этому не препятствовали иные, преимущественно биотические факторы». Особенно важно иметь в виду эти закономерности в тех случаях, когда исследователь пытается делать широкие палеоклиматические обобщения на основании находок остатков одного какого-либо вида за пределами его современного ареала. Так, кажутся сомнительными выводы В. С. Волковой (1962) об исключительно теплых климатических условиях в низовьях р. Иртыша в начале среднечетвертичной эпохи, базирующиеся главным образом на находках здесь *Corbicula fluminalis* Müll. Предостережения А. Ч. Сьюорда и Л. Ш. Давиташвили звучат в этом случае особенно актуально: «Точка зрения Сьюорда... очень важна как предостережение таким исследователям, которые на основании слишком скудных... данных решаются делать рискованные выводы, мало гармонизирующие с общей обстановкой» (Сьюорд, 1936, стр. 481—483).

Действительно, современный ареал того или иного растения представляет собой функцию многих переменных. Помимо непосредственного влияния перестройки климата, здесь сказываются и изменения климатической требовательности самих растений (их эволюция), и меняющиеся соотношения растений внутри фитоценозов, и воздействие животного мира и т. д. Если современная *Carex pauciflora* Lightf., обитатель северной тайги и тундры, встречается в Исландии и на Новой Земле, в Ньюфаундленде и на Аляске, то морфологически очень близкий к ней (по-видимому, предковый) вид осоки был в Западной Сибири обычен в обстановке тепло и влажно тургайского климата (совместно с виноградом, магнолией, тюльпановым деревом). Если современный вид *Azolla filiculoides* обитает в Калифорнии в окружении заведомо теплолюбивых растений (*Sequoia*, *Libcedrus*, *Gaultheria*, *Mahonia*), то морфологически почти неотличимый вид *Azolla interglacialica* в Западной Сибири пережил суровую древнечетвертичную эпоху и в миндель-рисское время распространился по всей низменности — совместно с карликовой березкой, холодолюбивыми лютиками, полярными маками. Представляется совершенно естественным, что современная приуроченность растений к узкой климатической зоне есть результат высокой специализации видов как следствие их длительной эволюции в обстановке прогрессирующей в четвертичное время дифференциации климатов.

Таким образом, флора миндель-рисского межледникового в Западной Сибири, по-видимому, была по существу смешанной флорой. Впрочем, термин «смешанная флора» в данном случае отнюдь не отражает действительного положения вещей. А. Н. Криштофович, рассматривая «смешанные» флоры позднего мела (*Ficus*, *Cinnamomum*, *Artocarpus*, *Palmae*, с одной стороны, и *Betula*, *Alnus*, *Salix*, *Populus* — с другой), отмечает в уже цитированной работе (1936, стр. 11), что «...представление о двойственности меловой флоры возникает у нас ретроспективно, на основании сравнения с составом флоры современных ботанико-географических областей... Правильнее сказать, что не меловая флора двойственна, а современные умеренная и тропическая парциальны, представляя лишь продукт развития различных частей меловой флоры как целого путем дивергенции». Так же правильнее, по-видимому, было бы говорить не о смешанном характере миндель-рисской флоры в Сибири, но о «смешанном» характере современных тундровой, таежной и степной флор, в которых заметную роль играют дифференцировавшиеся дериваты более универсальной флоры тобольского (миндель-рисского) времени.

Это обстоятельство, видимо, несколько затрудняет палеоклиматические реконструкции, хотя общий тип климатических условий (субтро-

пический, умеренно теплый, умеренно прохладный, арктический климаты) определяется комплексом ископаемых растений с достаточной достоверностью. В частности, при реконструкции климата западносибирского миндель-рисса исследователь убеждается, что даже с учетом возможности смещения ареалов многих видов во флорах тобольского горизонта отсутствуют растения, безусловно чуждые современному климату Западной Сибири (если не считать вымершей *Azolla interglacialica*, климатическая требовательность которой совершенно неизвестна; единственное семя *Euryale ferox*, обнаруженное в диагональных песках Иртыша, не может быть показательным, так как автор не уверен в его синхронности осадку). Те теплолюбивые виды, которые были упомянуты выше (водокрас, наяды, нимфейные), доходят ныне в Западной Сибири до 58—59° с. ш. Остатков же широколиственных деревьев или травянистых растений, приуроченных к иным, существенно более теплым климатическим зонам, в этих флорах не встречено ни разу. Еще П. А. Никитин указывал, что «объяснять... ненахождение остатков теплолюбов [в диагональных песках и сизых суглинках] неполнотой геологической летописи уже не приходится: собран вполне достаточный материал для категорического утверждения их первичного отсутствия» (Никитин, 1940, стр. 30). За четверть века, протекшие после опубликования цитированной работы, количество видов, установленных в диагональных песках и сизых суглинках, увеличилось в два с половиной раза, но теплолюбые среди них отсутствуют. В то же время участие полярно-арктических форм в составе рассматриваемых флор настолько незначительно, что, учитывая изложенные выше соображения, доверять их показаниям следует с большей осторожностью. Изучение ископаемых флор тобольского горизонта, тщательный анализ современного географического распространения всех установленных здесь видов позволяют расценивать климат миндель-рисса Сибири как прохладно-холодный, близкий к современному.

Сложнее обстоит вопрос с восстановлением мелких климатических осцилляций, так как климатическая требовательность нынешних локальных термофилов и локальных фригорифилов не была столь же определенной в геологическом прошлом, и их ареалы могли не только соприкасаться, но и накладываться друг на друга. Таким образом, само по себе присутствие в ископаемой флоре какого-либо нынешнего представителя тундровой растительности не решает вопрос о резком похолодании климата: холодолюбивый ныне, этот вид мог быть эвритерным в эпоху существования изучаемой флоры. Далее, уже давно доказано, что начало среднечетвертичной эпохи в Сибири сопровождалось резким оживлением эрозионной деятельности, что привело к энергичному размыву всех выходящих на дневную поверхность толщ, как древних — мезозойских, палеогеновых и неогеновых, так и четвертичных. Минеральные и органические компоненты (семена, плоды, мега- и микроспоры, пыльцевые зерна и т. д.) этих пород после более или менее длительной транспортировки вторично откладывались уже в новых отложениях — осадках тобольского горизонта. Следовательно, семенной (или спорово-пыльцевой) комплекс тобольского горизонта состоит из остатков растений: 1) живших в эпоху формирования изучаемых осадков (собственно флора, в той или иной степени аллохтонная); 2) живших в данном районе в предшествовавшие этапы четвертичного времени; 3) переотложенных из дочетвертичных отложений.

Приступая к восстановлению палеоклиматических этапов, палеокарполог должен быть полностью убежден в том, что он сумел безошибочно отделить синхронные данной толще ископаемые остатки от вмывтых в нее. Он при этом должен обратить особое внимание на следующие обстоятельства.

1. Общий облик и состав фито группы, особенно встречающихся здесь

обломков древесины. Равномерно глубокая степень фоссилизации фитодетрита, отсутствие следов окатанности у обломков древесины определенно указывают на монокронность фито группы. Если же наряду с гуминированными встречаются ксиленизированные и витренизированные фрагменты, а обломки древесины окатаны, расщеплены с торцов или несут иные признаки длительной транспортировки, то это с большой достоверностью свидетельствует о смешении разновозрастных остатков в составе фито группы («микстохронность»).

2. Общий облик ископаемых диаспоридиев в составе флоры. Большинство ископаемых семян и плодов с течением времени претерпевает прогрессирующие изменения цвета, плотности оболочки, клеточной структуры и ряда других признаков. Опытный палеокарполог безошибочно отличит, к примеру, эндокарпы рдеста, ежеголовника или малины из отложений миоцена от эндокарпов того же вида из плейстоценовых отложений. Именно это обстоятельство в большинстве случаев позволяет отделять синхронные изучаемому горизонту ископаемые семена и плоды от примешанных к ним переотложенных, т. е. более древних, сильнее измененных диаспоридиев. Следует, однако, подчеркнуть, что семена некоторых видов ископаемых растений, особенно обладающие черной глянцевой оболочкой, со временем почти не меняют своего облика; чрезвычайно устойчивы мегаспоры водяных папоротников, плаунов и полушников.

При изучении вещественного состава ископаемой семенной флоры важно отличать степень сохранности макрофоссилий. Если во флоре в общем четвертичного облика встречено 2—3 окатанных обломка семян *Magnolia* или *Liriodendron*, то эти обломки, по всей вероятности, являются переотложенными, а флора — четвертичной; если же, напротив, в такой же по составу флоре обнаружено присутствие многочисленных превосходно сохранившихся плодиков *Ranunculus sceleratoides* или *Lycopus aniquus*, то исследователь должен самым серьезным образом задуматься над возрастом этой флоры.

3. Климатическая гармоничность флоры и стратиграфическое распространение входящих в ее состав ископаемых растений. В ископаемой семенной флоре, содержащей *Betula nana*, *Juncus arcticus* и *Potentilla nivea*, остатки *Morus* или *Ampelopsis* выглядят совершенно противоестественно и, разумеется, могут быть только переотложенными. Переотложенными будут также олигоценовые *Azolla sibirica*, *Taxodium dubium* или *Scirpus szaferi* на фоне скудной травянисто-кустарниковой растительности раннего — среднего плиоцена южных районов Западной Сибири. Однако это только примеры. Было бы неверным считать переотложенными все остатки, прежде не встречавшиеся в том или ином стратиграфическом горизонте. Остатки растений, самые обычные в более древних слоях, могут быть единичными в вышележащих отложениях (угасание вида) и, если исследователь не располагает дополнительными данными, у него нет никаких оснований отбраковывать такие остатки из состава флоры.

4. Не менее красноречивыми могут быть минеральные компоненты. Хорошо окатанный полимиктовый песок, обильный лимонит и известковистые стяжения, обычные для четвертичных отложений Западной Сибири, плохо увязываются с остатками *Salvinia cerebrata*, *Diclidocarya sibirica* или *Epipremnum rugosum* — эти виды, как правило, сопровождаются остроугольным кварцевым песком с обильными ферросульфидами.

5. Совершенно необходимо детальное изучение геологии района. Во многих случаях, например когда ископаемая флора полностью переотложена или когда комплекс ископаемых семян происходит из переотложенной глыбы более древних пород, только тщательный анализ геологических и геоморфологических особенностей изучаемого разреза может уберечь исследователя от ложных выводов.

Если каждая ископаемая флора будет тщательно проанализирована с учетом отмеченных наблюдений, это позволит исследователю в большинстве случаев безошибочно определить или ее синхронность изучаемому горизонту, или переотложенный облик. Однако следует отметить, что в тех же случаях, когда переотлагаются остатки из отложений, мало отличающихся по геологическому возрасту от исследуемых осадков, выделение протогенных органических компонентов породы сталкивается с серьезными трудностями, во многих случаях пока непреодолимыми. К сожалению, этим моментом, который вынуждает очень осторожно относиться к детализации палеогеографических обстановок, некоторые исследователи пренебрегают. Имеются случаи, когда на основании обилия в отложениях тобольского горизонта пыльцы региональных термофильных экзотов, таких, как *Quercus*, *Cornus*, *Ulmus*, *Ilex*, палинологи приходили к выводу об исключительно теплом климате тобольского межледниковья, не слишком резко отличавшемся от тургайского климата. Подобные выводы, разумеется, не могут считаться достаточно обоснованными, и очень огорчает тот факт, что среди палинологов-четвертичников в последнее время все чаще высказываются мысли о переотложенности пыльцы термофильных растений и о сибирском в общем характере флоры миндельрисса (хотя *Ulmus*, *Quercus* и *Corylus* по-прежнему нередко фигурируют в четвертичных спорово-пыльцевых комплексах чуть ли не вплоть до Полярного круга).

Далее, далеко не всегда достаточно аргументировано очень дробное подразделение тобольского времени на климатические фазы, проводимое на основании спорово-пыльцевых исследований. Прежде всего отсутствует уверенность, что в каждом конкретном случае исследованию подвергается только синхронный осадку пыльцевой спектр, а не сложный комплекс микстосинхронной пыльцы и спор. Вызывают сомнения и некоторые палеоклиматические критерии, используемые палинологами. В самом деле, «холодный» или «теплый» тип спорово-пыльцевых комплексов нередко устанавливается лишь на основании присутствия или отсутствия так называемых индикаторов холодного климата, в числе которых фигурируют *Betula nana*, *Selaginella sibirica*, *Cruciferae* (cf. *Draba*), *Saxifraga* cf. *hirculus*, *Botrychium* и даже *Ephedra* и *Salix* (Мизеров, Стрижова, 1964; Костицина, Полещук и др., 1960, и др.). Но даже современные ареалы этих «индикаторов» отнюдь не приурочены исключительно к арктической зоне. *Betula nana*, как мы уже отметили, по болотам и рямам доходит в Сибири почти до южной границы современной лесной зоны (Куйбышев на севере Барабы). Определение *Selaginella sibirica* сомнительно; в отложениях тобольского горизонта, где палинологами устанавливается наличие микроспор этого вида, обычно встречаются очень характерные мегаспоры *S. selaginoides* и нередко — различные вымершие виды рода *Selaginella*, переотложенные из мезозойских осадков. Мегаспоры же *S. sibirica* в четвертичных отложениях Западно-Сибирской низменности не были обнаружены ни разу. Но в любом случае этот вид, встречающийся ныне в Даурии, в Уссурийском крае и на севере Японии, отнюдь не свидетельствует об особенной суровости климата. Род *Draba* имеет своих представителей во всех климатических зонах Европы и Азии, за исключением субтропиков и тропиков. Так, *D. nemorosa* обитает повсеместно в Европе и Западной Сибири, *D. cuspidata* живет в Крыму, *D. heterocoma* встречается в Балкано-Малоазиатской провинции, в Аджарии (Флора СССР, 1934, 1964). *Saxifraga hirculus* на территории современной Западной Сибири обычна в бассейне Тары, у оз. Убинского, в окрестностях Барнаула. Виды *Botrychium* встречаются во всех ботанико-географических провинциях Европы, северной и западной Азии, а также в Австралии. *Ephedra*, обитатель сухих степей и полупустынь, прекрасно переносит отнюдь не арктический климат Каракумов, а о кли-



матической требовательности (или, вернее, нетребовательности) рода *Salix* можно, по-видимому, и не говорить. Естественно, что палеоклиматические выводы, сделанные на основе столь малонадежных «индикаторов», выглядят недостаточно убедительными.

Автор не отрицает возможности колебаний климата на протяжении миндель-рисского межледникового, более того, он допускает, что палинологами вполне правильно намечен ход эволюции межледникового климата — от большей сухости к меньшей, от меньшей теплообеспеченности к большей и обратно (Гричук, 1960). Однако выделение холодных и теплых климатических фаз должно базироваться не на установлении «индикаторов холодного климата» (да еще столь сомнительных, как *Erehedra* или *Salix*), а на тщательном монографическом изучении всего спорово-пыльцевого комплекса, на выявлении его климатической гармоничности. Только тогда, когда видовые определения в палеопалинологии станут не исключением, а правилом (и в спорово-пыльцевых спектрах четвертичных отложений Сибири перестанут фигурировать всевозможные *Cedrus*, *Juglans* и *Nyssa*), палеопалинология по праву займет одно из ведущих мест в нелегком деле стратиграфического расчленения антропогена и восстановления палеоландшафтов Западно-Сибирской низменности.

Резюмируем все изложенное выше.

1. Ископаемые семенные флоры тобольского горизонта имеют в общем уже современный состав; в них практически отсутствуют растения, климатически чуждые современной Западной Сибири.

2. Климат миндель-рисского времени на территории Западно-Сибирской низменности был в основных чертах близким к современному.

3. Судя по данным палеоботаники, на протяжении тобольского межледникового проявились определенные колебания положения природных зон, хотя динамика этих колебаний изучена еще далеко не достаточно. Максимальная амплитуда смещения ландшафтных границ навряд ли превышала 2—3° по широте.

### Послесамаровские флоры

Отложения самаровского (ледникового) и послесамаровского времени изучены в палеокарпологическом отношении крайне слабо, поэтому ограничимся лишь конспективным изложением основных выводов.

Эпоха максимального (самаровского) оледенения ознаменовалась формированием мощных толщ моренных и флювиогляциальных отложений в ледниковой зоне и озерно-аллювиальных — в приледниковой. С этим временем связано накопление ленточноподобных глин с маломощными прослойками моховых торфяников, перекрывающих диагональные пески в среднем течении Оби и низовьях Иртыша. Скучный палеоботанический материал, относящийся к флорам этих отложений, рисует слабо залесенную равнину с обильными озерно-болотными водоемами в обстановке холодного климата; следует отметить, однако, что ни одной бесспорно арктической флоры в этих отложениях до сих пор не найдено.

Мессовско-ширтинские отложения, или отложения самаровско-тазовского межледникового (интерстадиала), также совершенно недостаточно изучены в палеоботаническом отношении. В 1955 г. автору были доставлены три образца из бассейнов рек Ватылька и Каралька (левые притоки р. Таз). По данным А. А. Земцова, эти образцы происходят из торфянистых линз в толще песков, зажатых между моренами максимального (самаровского) и тазовского оледенений. Список флоры этой межморенной толщи был опубликован (Никитин, 1965). Подавляющее большинство входящих в ее состав видов свойственно и современной

Состав флоры погребенного торфяника из обнажения у пос. Горная Суббота

Эко-логия	Гео-графия	Названия растений	Сборы В. С. Волковой	Сборы В. П. Никитина	Эко-логия	Гео-графия	Названия растений	Сборы В. С. Волковой	Сборы В. П. Никитина
		<b>Thallophyta</b>							
H	O	<i>Chara</i> sp. sp. . . . . .	+	+	H	m	<i>P. filiformis</i> Pers. . . . . .	—	+
H	O	<i>Nitella</i> sp. sp. . . . . .	+	+	H	O	<i>P. aff. foliosus</i> Raf. . . . . .	—	+
		<b>Bryophyta</b>			H	m	<i>P. heterophyllus</i> Schreb. . . . . .	—	+
S	O	Bryales . . . . .	m	+	H	m	<i>P. lucens</i> L. . . . . .	—	+
S	O	<i>Sphagnum</i> sp. . . . . .	+	+	H	m	<i>P. natans</i> L. . . . . .	—	+
		<b>Pteridophyta</b>			H	m	<i>P. cf. nodosus</i> Poirr. . . . . .	—	+
H	+	<i>Azolla interglacialica</i> Nikit. . . . .	+	+	H	m	<i>P. obtusifolius</i> Mert. et Koch. . . . .	—	+
H	e	<i>Isoetes echinospora</i> Dur. . . . .	+	m	H	m	<i>P. pectinatus</i> L. . . . . .	—	+
		<b>Gymnospermae</b>			H	m	<i>P. cf. perfoliatus</i> L. . . . . .	+	+
T	m	<i>Pinus silvestris</i> L. . . . . .	—	+	H	e	<i>P. polygonifolius</i> L. . . . . .	—	+
T	m	<i>Larix sibirica</i> Ldb. . . . . .	—	+	H	m	<i>P. praelongus</i> Wulf. . . . . .	+	+
		<b>Angiospermae</b>			H	m	<i>P. pusillus</i> L. . . . . .	—	+
S	m	<i>Typha angustifolia</i> L. . . . . .	—	+	H	e	<i>P. rutilus</i> Wulfg. . . . . .	—	+
S	m	<i>T. latifolia</i> L. . . . . .	—	+	H	m	<i>P. vaginatus</i> Turcz. . . . . .	—	m
S	O	<i>Typha</i> sp. sp. . . . . .	m	+	H	O	<i>Potamogeton</i> sp. sp. . . . . .	+	m
H	e	<i>Sparganium</i> cf. <i>affine</i> Schnizl. . . . .	—	+	H	m	<i>Najas flexilis</i> (Willd) Rostk. et Schmidt. . . . . .	+	m
H	m	<i>S. glomeratum</i> Laest. . . . . .	—	+	H	m	<i>N. minor</i> All. . . . . .	+	—
H	m	<i>S. cf. hyperboreum</i> Laest. . . . . .	—	+	H	e	<i>N. aff. tenuissima</i> (A. Br.) Magnus	—	+
H	m	<i>S. minimum</i> Hill. . . . . .	—	+	S	m	<i>Scheuchzeria palustris</i> L. . . . . .	+	+
H	m	<i>S. simplex</i> Huds. . . . . .	—	+	S	m	<i>Alisma</i> cf. <i>plantago-aquatica</i> L. . . . .	—	+
H	m	<i>Potamogeton alpinus</i> Balb. . . . . .	—	+	S	O	<i>Alisma</i> sp. . . . . .	+	—
H	O	<i>P. aff. asiaticus</i> A. Benn. . . . . .	—	+	H	O	<i>Sagittaria</i> sp. . . . . .	—	+
					O	O	<i>Alismataceae</i> gen. indet. . . . . .	+	+
					H	m	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L. . . . .	—	+
					O	O	<i>Gramineae</i> gen. indet. . . . . .	+	+
					S	m	<i>Carex</i> cf. <i>pauciflora</i> Lightf. . . . .	+	m

S	m	<i>C. pseudocyperus</i> L. . . . .	—	+	H	m	<i>B. eradicatum</i> (Laest.) Fr. . . . .	—	+
S	m	<i>C. riparia</i> Curt. . . . .	—	+	H	O	<i>Batrachium</i> sp. sp. . . . .	—	+
S	m	<i>C. rostrata</i> Stokes . . . . .	—	m	S	m	<i>Ranunculus</i> cf. <i>flammula</i> L. . . . .	—	+
S	O	<i>Carex</i> sp. sp. . . . .	m	m	S	m	<i>R. sceleratus</i> L. . . . .	+	+
S	m	<i>Heleocharis acicularis</i> Roem. et Schult.	+	+	O	O	<i>Ranunculus</i> sp. sp. . . . .	+	—
S	e	<i>H. aff. ovata</i> Roem. et Scult. . . . .	+	m	S	m	<i>Thalictrum</i> cf. <i>flavum</i> L. . . . .	—	+
S	m	<i>H. palustris</i> R. Br. . . . .	+	m	S	m	<i>Roripa palustris</i> (Leyss.) Bess. . . . .	—	+
S	m	<i>Scirpus lacustris</i> L. . . . .	—	m	H	e	<i>Aldrovanda vesiculosa</i> (L.) Monti . . . . .	—	+
S	e	<i>S. radicans</i> Schkuhr. . . . .	—	m	S	m	<i>Comarum palustre</i> (L.) Scop. . . . .	+	m
S	O	<i>S. aff. mucronatus</i> L. . . . .	—	+	M	m	<i>Potentilla supina</i> L. . . . .	+	—
S	m	<i>S. cf. silvaticus</i> L. . . . .	+	+	M	O	<i>Potentilla</i> sp. sp. . . . .	+	m
S	m	<i>S. cf. tabernaemontani</i> Gmel. . . . .	+	+	T	m	<i>Rubus idaeus</i> L. . . . .	—	+
S	O	<i>Scirpus</i> sp. sp. . . . .	—	+	S	m	<i>Elatine</i> aff. <i>alsinastrum</i> L. . . . .	+	m
S	m	<i>Calla palustris</i> L. . . . .	—	+	H	m	<i>E. hydropiper</i> L. . . . .	+	+
H	O	<i>Lemna gibba</i> L.? . . . .	—	+	H	m	<i>Myriophyllum spicatum</i> L., var. . . . .	—	+
H	m	<i>Spirodela polyrriza</i> (L.) Schleid. . . . .	+	—	H	m	<i>Hippuris vulgaris</i> L. . . . .	+	+
S	m	<i>Juncus</i> cf. <i>alpinus</i> Vill. . . . .	—	+	S	m	<i>Cicuta virosa</i> L. . . . .	+	—
S	O	<i>Juncus</i> sp. sp. . . . .	+	+	O	O	<i>Umbelliferae</i> gen. indet. . . . .	—	+
T	m	<i>Betula alba</i> L. . . . .	—	+	T	m	<i>Andromeda polifolia</i> L. . . . .	+	m
T	O	<i>Betula</i> sp. sp. . . . .	+	—	T	m	<i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench. . . . .	+	+
M	m	<i>Urtica dioica</i> L. . . . .	—	m	S	m	<i>Lysimachia vulgaris</i> L. . . . .	—	+
M	m	<i>Polygonum lapathifolium</i> L. . . . .	—	+	S	m	<i>Naumburgia thysiflora</i> (L.) Rechb. . . . .	—	+
M	O	<i>Rumex</i> sp. . . . .	—	+	S	m	<i>Menyanthes trifoliata</i> L. . . . .	+	m
M	m	<i>Chenopodium rubrum</i> L. . . . .	+	—	H	m	<i>Nymphoides peltatum</i> Ktze. . . . .	+	+
M	m	<i>Chenopodium</i> sp. . . . .	—	+	S	m	<i>Lycopus europaeus</i> L. . . . .	—	+
S	m	<i>Malachium aquaticum</i> (L.) Fries. . . . .	—	+	S	m	<i>Mentha</i> cf. <i>arvensis</i> L. . . . .	+	+
O	O	<i>Caryophyllaceae</i> gen. indet. . . . .	+	+	S	m	<i>Mentha</i> cf. <i>spicata</i> L. . . . .	—	+
H	m	<i>Nuphar</i> cf. <i>luteum</i> (L.) Sm. . . . .	+	—	S	O	<i>Mentha</i> sp. . . . .	—	+
H	m	<i>N. pumilum</i> (Hoffm.) D. C. . . . .	—	+	M	m	<i>Origanum vulgare</i> L. . . . .	+	+
H	m	<i>Nymphaea alba</i> L. . . . .	—	+	S	O	<i>Thymus</i> sp.? . . . . .	—	+
H	m	<i>Batrachium foeniculaceum</i> (Gilib.) V. Krescz. . . . .	—	+	O	O	<i>Labiatae</i> gen. indet. . . . .	—	+
			—	+	—	—	Reprecipitated seeds and fruits . . . . .	3*	8

\* Указано число видов переотложенных остатков.

растительности бассейна р. Таз в пределах 63—64° с. ш., остатков более или менее теплолюбивых растений не встречено, зато зарегистрированы некоторые тундровые формы, имеющие ныне более северный ареал (*Juncus* sp. *arcticus*, *Ranunculus hyperboreus*). Все это позволяет считать климат эпохи существования флоры суровым, близким к современному климату северной границы таежной зоны или даже более холодным (смещение ландшафтных зон на 2—3° к югу). Таким образом, имеющиеся в нашем распоряжении данные свидетельствуют скорее о межстадиальном, а не межледниковом характере соответствующих осадков. Вопрос об аналогах этих отложений во внеледниковой зоне Сибири пока не имеет однозначного решения.

Палеокарпологический материал к характеристике отложений казанцевского горизонта пока еще очень скуден. В 1961 г. при изучении обнажения правого берега Оби у пос. Карымкары (район Белогорья) в отложениях аллювиально-озерно-болотной линзы с торфяником, врезанной в самаровскую морену, была обнаружена довольно богатая ископаемая флора, сопоставляемая с флорой казанцевского межледниковья (Мартынов, Никитин, 1964). Судя по этой флоре, а также небольшой флоре с р. Большая Хэ-Яха, изученной еще в 1955 г., климат казанцевского (рисс-вюрмского) времени на территории Западно-Сибирской низменности был более мягким, чем современный, и ландшафтные зоны были смещены к северу по меньшей мере на 3—4° относительно их современного положения.

Во внеледниковой зоне Западной Сибири к казанцевскому времени автор склонен относить флору погребенного торфяника из обнажения у пос. Горная Суббота на Иртыше; предварительное заключение автора этих строк (Волкова, 1966) о миндель-рисском возрасте флоры оказалось, как удалось установить на основании более полных сборов, ошибочным. Здесь эта ошибка исправляется.

Повторное опробование погребенного торфяника в обнажении у Горной Субботы, проведенное в сентябре 1964 г. во время экскурсии участников Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода, позволило получить богатую и интересную флору, состав которой показан в табл. 9.

Чрезвычайно характерной чертой флоры горносубботинского торфяника является участие в ее составе непереотложенных мегаспор *Azolla interglacialica* (считалось, что этот вид не пережил резкого похолодания самаровского времени). При этом весьма примечательно, что встреченные в Горной Субботе мегаспоры показывают явные черты недоразвитости, угнетенности, вырождения — они в среднем чуть мельче типичных, часто имеют дополнительные плавательные тела и аномально развитый периспорий. Необходимо отметить также относительно высокое содержание (около 8%) региональных экзотов, в числе которых особенно интересна находка 26 прекрасно сохранившихся семян *Aldrovanda vesiculosa* — водного насекомоядного растения из сем. Droseraceae. Эти семена очень характерны и легко отличаются от вымерших третичных видов альдрованды. П. А. Никитин, впервые определивший подобные семена в ископаемом состоянии, отмечает, что «современное распространение *Aldrovanda vesiculosa* резко спорадично; в огромном ареале расселения ее по земному шару отдельные местонахождения разделены зачастую громадными расстояниями» (Никитин, 1927, стр. 4; см. также Diels, 1906). В СССР *A. vesiculosa* известна в дельтах Кубани и Волги, в многих пунктах на Дону и Днэпре, встречается она также в устье Аму-Дарьи и в нескольких местах на Дальнем Востоке.

В общем же богатая и интересная флора погребенного торфяника у Горной Субботы рисует ландшафт заболоченного пойменного озера, затоплявшегося в периоды половодий. Судя по остаткам *Pinus silvestris*

(шишки и семена) и *Larix sibirica* (шишки) при полном отсутствии пихты и ели, это озерко навряд ли было окружено темнохвойной тайгой, скорее вокруг господствовал смешанный лес, где, кроме сосны и лиственницы, значительную, а быть может, и преобладающую роль играла береза (скорее всего *Betula verrucosa*). Климат эпохи определяется по комплексу ископаемых растений как умеренно прохладный, но несомненно более мягкий, нежели современный климат низовьев Иртыша на 60° с. ш. Об этом говорит прежде всего общее богатство флоры; весьма показательны также присутствие *Azolla interglacialica*, хотя и в виде угнетенных форм, несомненно участие термофильной *Aldrovanda vesiculosa*, семена которой впервые обнаружены в четвертичных отложениях Сибири, и обилие хорошо вызревших семян наяд, кубышек, кувшинки, водокраса и других локальных теплолюбивых. Поэтому нам представляется неправильным сопоставление по времени формирования погребенного торфяника Горной Субботы с рисской эпохой — «стадией самаровского оледенения, описанной в унифицированной схеме под именем тазовско-санчуговского горизонта» (Волкова, 1966, стр. 156; см. также стр. 82 и табл. 16). Значительно более вероятно отнесение этой сравнительно теплолюбивой флоры к казанцевскому межледниковью — сибирскому рисс-вюрму (небезынтересно отметить, что и сама В. С. Волкова на стр. 118 цитированной работы отмечает, что погребенный торфяник у Горной Субботы следует «относить к началу рисс-вюрмского межледниковья»).

Близкий к казанцевскому времени возраст имеет, по-видимому, флора пос. Жас-Кайрат на Иртыше (где также встречены угнетенные флоры *Azolla interglacialica* в сопровождении богатого комплекса главным образом болотных растений) и некоторые другие менее богатые флоры южной части Западной Сибири. Отсутствие уверенности в правильности датировок вынуждает нас оставить эти флоры без рассмотрения.

Палеокарпологическая характеристика вюрмских и послевюрмских отложений Сибири в настоящее время еще слишком скудна для сколько-нибудь обоснованных палеогеографических построений. В течение всего этого времени флора Сибири, утрачивая последние региональные экзоты, постепенно приобретала свой современный состав. Разрозненные и фрагментарные данные по позднплейстоценовым и голоценовым семенным комплексам свидетельствуют, однако, что процесс становления современной флоры и растительности осложнялся неоднократными колебаниями положения ландшафтных зон, причем наибольшей амплитуды эти колебания, вероятно, достигали в голоцене.

### Заключение

Как показывает исследование ископаемых семенных комплексов, история развития современной сибирской флоры и растительности уходит своими корнями глубоко в геологическую древность. Основные этапы этой истории, как она рисуется по палеокарпологическим данным, следующие.

**Поздний олигоцен.** Климат этого времени умеренно теплый и влажный. Значительная часть низменности была занята огромным внутриконтинентальным бассейном — журавским или туртасским озером-морем. Берега этого озера были покрыты хвойными (на севере) и пышными широколиственно-хвойными лесами (флора лагерьносадского типа), родовой состав которых почти совершенно чужд современной флоре Сибири (*Taxodium*, *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Morus*, *Pterocarya*, *Liriodendron*, *Nyssa* и т. п.). Хорошо развит травянистый покров, в составе которого преобладали водно-болотные травы (вымершие виды *Typha*, *Caldesia*, *Dulichium*, *Nuphar* и т. д.). В то же время известны некоторые растения,

перешедшие и в современную сибирскую флору — главным образом также из группы водно-болотных трав (*Hippuris vulgaris*, *Lycopus europaeus*), реже кустарники (*Rubus idaeus*). Необходимо подчеркнуть, впрочем, что эти и другие упоминаемые ниже виды, морфологически тождественные (или почти тождественные) своим современным сибирским аналогам, по климатической требовательности были иными. Количество вымерших форм достигает 75—80% от видового состава флоры, количество видов, перешедших в современную флору Сибири — 5—7%.

**Ранний миоцен** (эпоха формирования угленосных отложений абросимовского регионального горизонта). Климатические условия несколько ухудшились: снизилась среднегодовая температура, сократилось количество осадков. Высокое положение базиса эрозии обусловило существование обширных озерно-болотных водоемов, особенно в северных и северо-западных районах внеледниковой части низменности. Господствовали широколиственно-хвойные (на востоке и юго-востоке) и хвойно-широколиственные леса несколько обедненного состава (флора тарско-васюганского типа) с заметным участием *Alnus flexilis*, *Morus tertiaria*, *Betula sect. Albae* и других форм, характерных уже для миоцена. Среди травянистых показательны впервые появившиеся *Rumex*, *Chenopodium*, некоторые *Polygonum* и др. Характерно, что наряду с водно-болотными ассоциациями заметную роль играли лугово-степные сообщества. Количество видов, и ныне произрастающих в Западной Сибири, колеблется в пределах 10—15%, количество вымерших — 65—70%.

**Средний миоцен.** Этот период характеризуется оживлением тектонической деятельности, продолжавшимся похолоданием и аридизацией климата. На территории Барабы типичными были ландшафты разреженных лесов, в более южных районах, по-видимому, переходящих в лесостепь. Среди древесных еще сохранились *Metasequoia*, *Taxodium*, *Liriodendron*, *Broussonetia* и др., но значительно увеличилась роль умеренных бетулярных сообществ (*Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Carpinus*). Среди травянистых показательны *Chenopodium hybridum*, *Menyanthes trifoliata*, *Elatine* aff. *alsinastrum*; количество видов, переходящих в современную флору Сибири, достигает 18—20%.

**Поздний миоцен** (флоры бошеульского, а затем и таволжанского типа). Появились и начали развиваться степные ландшафты, хотя на севере и северо-востоке Барабы сохранялись разреженные лесные массивы. Постепенно исчезали хвойные (в первую очередь таксодиевые). Увеличивалась роль родов и видов, ныне встречающихся в Западной Сибири (*Chenopodium album*, *Atriplex*, *Urtica urens*, *Hyoscyamus niger*, *Lactuca sibirica* и др.); количество последних достигает 25—30% от общего видового состава флоры.

**Ранний плиоцен.** Произрастала травянисто-кустарниковая растительность сухих степей или даже полупустынь (флора павлодарского типа) с очень редкими оазисами древесной растительности (Moraceae, *Betula-seae*). Хвойные отсутствовали. Характерно участие ныне сохранившихся местных форм в количестве до 40% (*Butomus umbellatus*, *Scirpus maritimus*, *Lemna trisulca*, *Urtica dioica*, *Polygonum aviculare* и др.). Климат сухой, но не холодный.

**Средний — поздний плиоцен.** Для этого времени характерно новое оживление тектонической деятельности, снижение конечного базиса эрозии, похолодание климата. Развивалась преимущественно лесостепная и степная растительность, морфологически уже близкая к плейстоценовой (флора барнаульского типа). Среди хвойных встречались исключительно представители современных сибирских родов (ель, сосна, лиственница); количество остатков хвойных невелико. В составе ископаемых комплексов присутствует 25—40% экзотических видов, в том числе реликты термофильной растительности миоцена (*Azolla aspera*, *Salvinia intermedia*, *Lei-*

*tneria, Aralia, Vitis, Phellodendron*) и специфически плиоценовые формы (*Azolla pseudopinnata forma typica, Salvinia glabra, Salvinia tuberculata, Myriophyllum pliocenicum*). Климат был близок к современному, но ощущением мягче. Зональность также близка к современной (с некоторым смещением ландшафтных зон к северу).

**Ранний плейстоцен** (миндель). Произошло значительное похолодание, приведшее к гибели последних реликтов миоцена. Ландшафтные зоны сместились к югу. В эту эпоху в основных чертах завершилось формирование современной флоры Западной Сибири, и дальнейшая ее эволюция сводилась в основном к перестройкам ландшафтных зон и к некоторым эволюционным изменениям морфологически уже оформившихся видов (процесс, продолжающийся и в наши дни).

**Начало среднего плейстоцена** (тобольское время — сибирский миндель-рисс). Эта эпоха ознаменовалась новым оживлением тектонической деятельности; в начале эпохи — энергичные размыты, формирование обширных долин сибирских пра-рек. Климат и зональность в общем были близки к современным, хотя вероятны некоторые колебания термических условий и соответствующие смещения положения границ природных зон (в пределах 2—3° по широте). Парадоксальное, с позиции современной фитогеографии, сочетание локальных термофилов и локальных фригорифилов во флорах тобольской эпохи отражает реально существовавшие в то время сообщества и обусловлено еще неустановившейся климатической требовательностью многих недавно возникших видов, их неустойчивым, переходным характером. Это обстоятельство, в частности, помогает лучше понять историю развития арктической флоры. С нашей точки зрения, арктическая флора в геологическом смысле сравнительно молода. Хотя отдельные представители современной арктической зоны появились еще в позднем плиоцене (*Carex pauciflora*) или в раннем плейстоцене (*Potentilla nivea, Rubus arcticus, Ranunculus hybridoreus, Cochlearia arctica*), они еще не были фригорифильными, и окончательная дифференциация «смешанной» флоры раннего — среднего плейстоцена произошла в послерисскую эпоху.

**Средний плейстоцен** (сибирский рисс — самаровское, мессовскоширтинское и тазовское время). Характерно несомненное похолодание, значительное, но отнюдь не катастрофическое. Среднее положение границ ландшафтных зон смещено к югу относительно их современного положения, но и на северной окраине внеледниковой зоны, в районах среднего Приобья, климат навряд ли препятствовал существованию разреженных лесов северотаежного типа.

**Начало позднего плейстоцена** (рис-вюрм — казанцевское время). Это наиболее теплый отрезок четвертичного периода (за исключением, быть может, климатического оптимума в голоцене). К этому времени относятся последние находки в Западной Сибири остатков *Azolla interglacialica*, которая в каких-то «убежищах» южной части низменности сумела пережить суровую самаровскую эпоху, а затем по долинам рек распространилась далеко на север вместе с *Aldrovanda vesiculosa* и некоторыми локальными термофильными экзотами.

**Поздний плейстоцен и голоцен.** Происходило завершение формирования современной сибирской флоры и растительности путем сложных и еще мало изученных перестроек во флоре отдельных ландшафтных зон. Именно в это время виды, обитающие ныне в Западной Сибири, стали современными не только морфологически, но и климатически, а их ареалы, неоднократно изменявшиеся в прошлом, приняли нынешние очертания.

Возможно, в каких-то деталях приведенная выше схема развития современной флоры и растительности Сибири и неверна, но в общих чертах, судя по изученному материалу, она, по-видимому, соответствует последовательности событий.

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

---

Рассмотренные палеоботанические данные свидетельствуют о сложных и неоднократных изменениях растительного покрова (при относительно малой изменчивости его основных доминантов) Западно-Сибирской низменности в четвертичный период.

В составе лесов на протяжении этого периода во всей внеледниковой части низменности главными лесообразующими породами были ель, береза, лиственница, сосна обыкновенная, сибирский кедр, пихта и осина. Наиболее распространенными кустарниками были ива, ольха, а на болотах (на минеральных грунтах) — карликовая березка.

Выявлено, что при сохранении большинства этих же доминантов до настоящего времени некоторые ранее преобладавшие растительные формации ныне или не встречаются или являются лишь частными. Так, например, отсутствуют смешанные леса из тсуги, ели оморикоидной и пихты с березой, сосной и кедром, в которые входили, вероятно, также липа, дуб и вяз. В четвертичное время в Западной Сибири, так же как в средней и южной Европе, неоднократно широко распространялись степи, сосуществовавшие с еловыми лесами. Подобное сочетание формаций не свойственно ни одной из современных зон, поскольку они характеризуются иными климатическими факторами. Распространение отмеченных степей приурочено к переходным периодам, охватывающим конец холодных (ледниковых) и начало теплых (межледниковых) эпох.

Лишь в современных горных районах сохранились смешанные хвойные леса с пихтой и липой, с богатым по видовому составу ярусом трав. Эти леса имеют определенные черты сходства (являются как бы реликтами) с древнечетвертичными хвойными лесами, распространявшимися как зональный тип растительности широко в Западно-Сибирской низменности.

Имеющихся палеоботанических материалов, особенно данных спорово-пыльцевого анализа, еще недостаточно для оценки изменения флористического состава в четвертичный период. До настоящего времени преобладает массовый спорово-пыльцевой анализ, при котором устанавливается принадлежность ископаемых пыльцы и спор к семействам или родам и редко — к видам. При этом большая группа пыльцы травянистых растений остается неопределенной в видовом отношении, хотя именно травянистые растения были наиболее широко развиты в четвертичный период, а видообразованию должны были способствовать неоднократные перемещения растительных зон.

Видовой состав флоры Западной Сибири на протяжении четвертичного периода изменился также за счет вымирания некоторых видов или сокращения их ареалов. Некоторые из них были уже названы выше. Например, *Tsuga*, *Picea* из секции *Omorica*, *Selaginella* sf. *Aitchisonii*, *S. sanguinolenta*, *Diervilla*, *Osmunda* вымерли в начале четвертичного



периода, ареалы *Salvinia*, *Azolla*, *Selaginella sibirica*, *S. selaginoides*, *Trapa* значительно сократились в середине и конце четвертичного периода. Почти все перечисленные виды в настоящее время распространены в районах с океаническим климатом в пределах Евразии или Северной Америки и лишь некоторые — в районах с холодным и континентальным климатом. Вымирание ряда видов на исследуемой территории или изменение их ареалов произошло под влиянием значительных похолоданий, а затем последующих потеплений. Вымирание происходило постепенно, признаком чего является уменьшение обилия того или иного вида в растительном покрове. Виды, преобладавшие в отдельные эпохи четвертичного периода (например, *Azolla interglacialica*, *Botrychium boreale*, *Riccia crystallina*), не являются доминантами в современных зональных типах растительности. В позднем плейстоцене и голоцене заметно уменьшилась роль ели сибирской, по сравнению с ее обилием в лесах в периоды увлажнения климата в начале и в середине плейстоцена. Данные такого рода, так же как данные о вымирании видов, могут быть использованы для оценки архаичности флоры и типов растительного покрова.

Как показали спорово-пыльцевые анализы, определенная направленность в изменении растительного покрова выражается в последовательных сменах зональных типов растительности. Преобладавшие в них формации и основные доминанты — наиболее заметная черта в характеристике последовательных смен. Эти смены можно представить как постепенное завоевание господства какими-то формациями, вытеснявшими ранее существовавшие. Последние на большей части их прежней территории оказывались менее конкурентоспособными из-за постепенного изменения климата, почв, уровня грунтовых вод и других элементов ландшафта. Они сохранялись лишь в отдельных местах, где в силу особенностей рельефа существовали благоприятные условия. Когда изменения климата были наибольшими, наибольшими были и изменения в растительном покрове. Оптимальные условия для господства нового типа растительности приводили к абсолютному его преобладанию, независимо от некоторого разнообразия в рельефе. В четвертичном периоде, как можно видеть из фактического материала, наиболее широкое пространственное распространение и абсолютное преобладание неоднократно имели еловые, березовые и сосновые леса, болота, смешанные хвойные леса и т. д. В связи с этим предельно широкое распространение каких-либо формаций, в условиях климата, наиболее для них благоприятного, можно использовать в качестве надежного критерия для возрастных корреляций отложений в пределах одной или даже двух-трех ландшафтных зон.

Как уже отмечалось, сами типы растительности в результате неоднократных пространственных перемещений претерпевали некоторые изменения и тем самым приобретали возрастные особенности. Виды деградировавших формаций, обладающие достаточной экологической пластичностью, приспособлялись к изменениям среды, оставались на месте и становились постоянными компонентами нового прогрессирующего на данной территории типа растительности. Так, например, сравнительный анализ диаграмм показывает, что сфагновые болота, более свойственные темнохвойным лесам, с исчезновением последних продолжали существовать. Их широкое распространение в условиях господства березовых лесов и березового редколесья установлено у сел Романовка (см. рис. 8), Смыково (скв. 18), Оськино (скв. 25), в нижнем течении р. Тым (обн. 269), у с. Мельниково (скв. 23).

Некоторые виды плаунов и вересковых, типичные для тайги, постепенно вошли в состав растительности, в которой хвойные породы были вытеснены березой (из хвойных оставалась, возможно, лиственница, долю

участия которой, как уже отмечалось, нельзя определить). Таким же образом, по предположению Б. Н. Городкова (1952), в состав тундровой растительности вошли нередко доминирующие в современных тундрах виды: *Vaccinium vitis idaea*, *V. uliginosum*, *Ledum palustre*, *Empetrum nigrum*, *Eriophorum angustifolium*, *Salix hastata*, *S. lenata* и др. Они являются в настоящее время общими для тундр и северотаежных лесов. А. И. Толмачев (1954) считает, что некоторые типичные таежные виды перешли под полог березовых лесов. Можно предполагать, что неоднократные перемещения черневой тайги явились причиной вхождения пихты в состав смешанных хвойных лесов типа современных южнотаежных, в то время как черновая тайга, со своеобразным подлеском и травами, сохранилась в предгорьях и горах Алтайского края и лишь местами на низменности.

В сообщества болотной растительности, распространенной в пределах лесной и лесостепной зон, вошла карликовая березка. Ее современные местонахождения здесь оторваны от основного ареала и массового распространения на минеральных грунтах, болотах тундры и в альпийской зоне гор. Неоднократные периоды господства травяно-кустарничковых формаций в холодные эпохи на территории, занятой ныне лесной и степной растительностью, способствовали сохранению карликовой березки на болотах и адаптации ее к новым условиям. Переход карликовой березки на болота произошел, по-видимому, в первую половину четвертичного периода, так как с середины четвертичного периода произрастающие ее в составе болотных ценозов (в теплые эпохи) установлено по находкам ископаемых плодов и пыльцы в погребенных торфяниках, расположенных в лесной и лесостепной зонах. Доля участия карликовой березки в общем составе растительности в теплые эпохи была минимальной, как и в настоящее время в этих зонах. В связи с этим следует отметить, что только установление относительно большого количества пыльцы и макроостатков карликовой березки в древнеаллювиальных отложениях может быть достаточным для суждения о похолодании.

Таким образом, некоторые черты истории развития растительных сообществ на протяжении четвертичного периода также могут указывать на большую или меньшую степень архаичности реконструируемого типа растительного покрова. Учитывая сказанное, сравнение палеоботанических данных наиболее целесообразно начать с палеофитоценологического анализа и установить общий ход изменений, а затем, дополнив его палеофлористическим анализом, рассмотреть некоторые возрастные и местные особенности изменений.

Рассмотрение спорово-пыльцевых диаграмм показало, что повсеместно на исследуемой территории растительный покров претерпевал изменения, отражающие колебания климата. При этом направленность изменений была сходной. В каждом районе в нижележащей сходной последовательности растительный покров претерпевает в своем развитии периоды: 1 — максимальной ксерофитизации; 2 — максимального развития мезофильной растительности; 3 — максимального распространения относительно более термофильных растений; 4 — максимального распространения наиболее холодоустойчивых растений. Эти периоды по времени соответствуют климатическим кульминационным моментам или, возможно, немного запаздывают.

Одновременность проявления максимума этих изменений вытекает из физико-географического единства рассматриваемой территории, а также из установленного факта единства основных колебаний климата на протяжении голоцена и конца плейстоцена (данные абсолютного возраста отложений и сходное развитие растительности в разных районах). Это дает основание для синхронизации кульминационных изменений,

происходивших на исследуемой территории, и правомерности сравнения выделенных периодов в развитии растительности.

Сравнение разрезов и палеоботанических данных в каждом отдельном районе свидетельствует о том, что колебательный характер изменения климата отражен в последовательных ритмах изменения растительности.

Сколько же было всего ритмов и какой из них относится к началу четвертичного периода?

Приняв преобладание во флоре современных родов как одно из свидетельств ее четвертичного возраста, мы исходим также из существования значительных похолоданий и ярко выраженной ритмичности в развитии природной среды, присущих только четвертичному периоду. Существенные похолодания, особенно первое из них, должны были создать предпосылки для выпадения из состава третичной флоры наибольшего числа теплолюбивых родов.

Как было видно из анализа спорово-пыльцевых данных, отложения конца неогенового и начала четвертичного периода недостаточно изучены вследствие того, что они были разрушены на большей части территории в результате эрозийной деятельности рек. Чаще всего четвертичные отложения подстилаются хорошо сохранившимися с богатыми растительными остатками олигоценовыми и миоценовыми отложениями. Сравнение состава ископаемой флоры из них показывает, что имеется значительный пропуск в хронологической летописи. Недостаток надежных данных об изменении флоры от середины третичного периода до четвертичного не дает возможности установить последовательность и наметить наиболее заметный рубеж в развитии растительности конца неогенового — начала четвертичного периода, в то время как в геологическом отношении эту границу на исследуемой территории чаще всего связывают со следами значительного перерыва в осадконакоплении или размыва третичных отложений.

В настоящее время по палеоботаническим данным можно наметить предварительную границу между отложениями третичного и четвертичного периодов (исходя из имеющихся данных о самом древнем существенном похолодании). Данные о наиболее древнем из ныне известных похолоданий (широкое распространение на минеральных грунтах карликовой березки и некоторых холодолюбивых видов трав) относятся к древнеаллювиальным отложениям, вскрытым в основании разрезов Обь-Иртышского, Обь-Томского и Томь-Чулымского водоразделов. Следующая за первым похолоданием первая максимальная ксерофитизация была условно принята за начало первого ритма в ярко выраженном колебательном развитии природной среды. Однако некоторые фрагменты предшествующей истории оказались более сходными с четвертичной историей флоры, чем с неогеновой.

### Растительность битекейского времени

Растительность битекейского времени представлена фитоценозами, близкими к современным лугово-степям и степям, которые в свою очередь мало чем отличались от степей павлодарского времени (позднего миоцена — раннего плиоцена). Постепенное вытеснение олигоценовой тургайской флоры на юге Западной Сибири началось уже в позднем миоцене и продолжалось в раннем плиоцене. В битекейское время, судя по единичным пыльцевым зернам *Juglans* sp., *Ulmus* sp., древесная растительность сохранялась на положении реликтов в горах, окружавших низменность, и по долинам рек. На плакорах были широко развиты степи. В размещении степей отчетливо проявлялись провинциальные осо-

бенности, которые были унаследованы в последующие этапы четвертичной истории. Так, например, на территории Ишимской степи и Омско-Павлодарского Прииртышья преобладающими были полынно-маревые степи. Травянисто-кустарничковый покров юго-восточной части Западно-Сибирской низменности представлял собой тип разнотравно-злаковых степей. С продвижением на восток возрастала роль березы и мезофильной травянистой растительности. Климат битекейского времени был близок, но не тождествен современному. На положении реликтов еще продолжали существовать листопадно-широколиственные древесные растения и некоторые виды неогеновых сосен.

### **Растительность раннечетвертичного (миндельского) времени. Первый ритм**

Наиболее достоверный этап истории развития растительности, предшествовавший первому похолоданию, показан на картосхеме (рис. 69). В этот этап преобладали березовые леса, местами, в восточной части низменности, были распространены сосновые леса; значительные площади занимали ольшаники и заросли ив. Судя по количеству родов, которые установлены спорово-пыльцевым анализом, состав лесов в эту фазу мало отличался от лесов, существовавших в последующие фазы, а сами леса имели явно выраженный монодоминантный характер. Северная граница зоны березовых лесов располагалась севернее устья р. Томь, а южная — в современной лесостепной зоне. Облесенность низменности была большей, чем в настоящее время, а южная граница лесов проходила, возможно, южнее Новосибирска. Следовательно, на месте современных степей и лесостепей располагалась зона березовых лесов. Возможно, что степная зона вовсе отсутствовала, и равнинные леса смыкались с горными. Климат в это время был влажнее, но не холоднее современного.

Есть основания предполагать, что похолодание не следовало непосредственно за фазой березовых лесов, а было отделено от него фазой пихтово-еловых лесов, которые восстанавливаются по данным, полученным при изучении нижней части разреза у с. Мельниково на р. Оби. Отложения, соответствующие этому времени, также представлены мощным гравийно-галечным горизонтом, образовавшимся в древней переуглубленной долине. Они залегают на размытой поверхности олигоценых отложений. Сходных по палеоботаническим данным отложений в соседних районах не найдено, поэтому эта фаза выделена предварительно и не может быть показана на картосхеме.

Отсутствие достоверных данных о еще более древнем похолодании не дает оснований для выделения еще одного более древнего ритма в плейстоцене, а поэтому авторы к I ритму условно относят все фазы, предшествовавшие первой в четвертичном периоде ксерофитизации растительности (фазу березовых и сосновых лесов, фазу пихтово-еловых лесов, фазу кустарничковой березки и смешанных лесов). Эти фазы по своей последовательности и характеристике косвенно свидетельствуют, по мнению М. П. Гричук, о наличии самостоятельного ритма развития климата и растительности в начале плейстоцена. Все последующие ритмы, выделенные на диаграммах, начинаются также с фазы максимальной ксерофитизации растительности.

На второй картосхеме (рис. 70, а) показана фаза первой значительной ксерофитизации растительности в пределах низменности. В нескольких разрезах о начале этой фазы свидетельствует большое количество пыльцы кустарничковой березы, которая несомненно была распространена на минеральных грунтах в количестве, сравнимом с ее долей участия в южной подзоне современной тундры (см. разрез у г. Асино на р. Чулым). Сведений о пределах распространения кустарничковых формаций еще

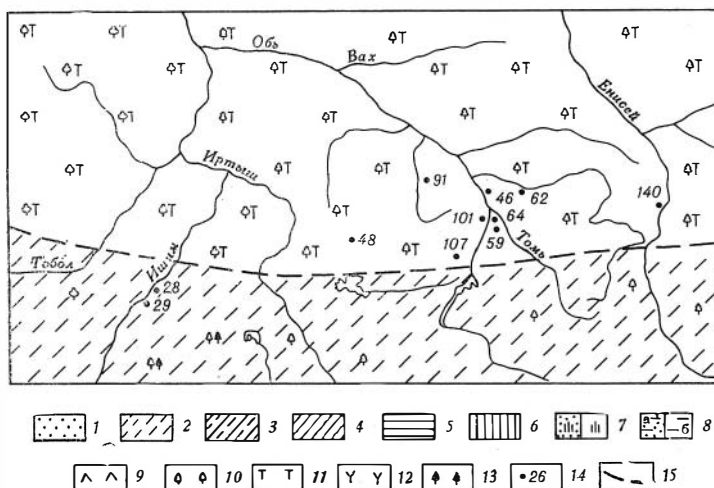


Рис. 69. Схема расположения растительных зон позднего плиоцена — начала ранне-четвертичного времени

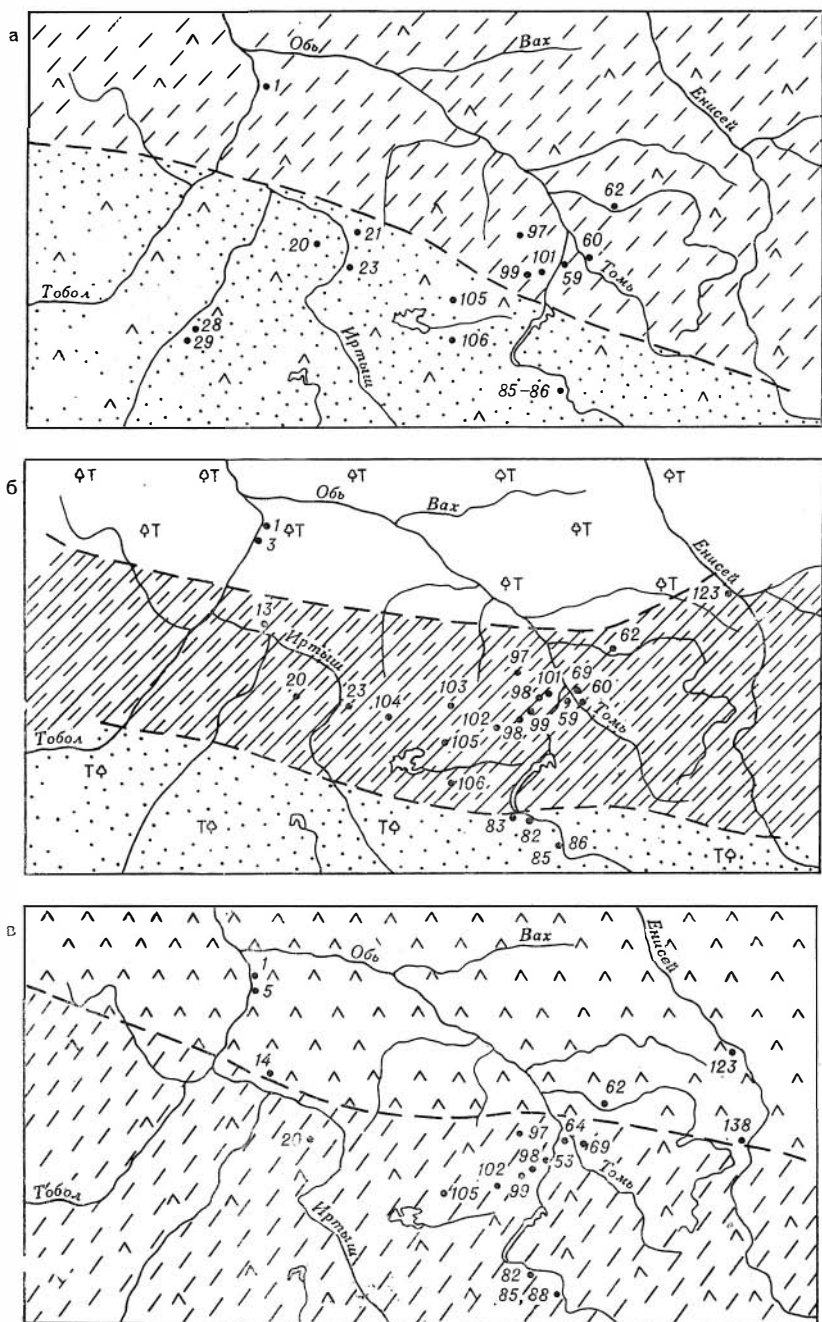
1 — степь; 2 — лесостепь; 3 — лесостепь со смешанным лесом; 4 — лес смешанный; 5 — лесотундра; 6 — тундра — лесостепь; 7 — тундра — степь; 8 — болота и степь; 9 — болота; 10 — лес еловый; 11 — лес березовый; 12 — лес сосновый; 13 — лес кедровый; 14 — широколиственные (вяз, липа, дуб); 15 — номера разрезов, изученных спорово-пыльцевым методом (порядковые номера на схеме соответствуют номерам первичной документации; см. приложение); 16 — границы растительных зон

недостаточно для построения отдельной картосхемы, однако факт значительного похолодания можно считать установленным.

Распространение степей и, севернее, лесостепей знаменует время, переходное от холодной эпохи к теплой. Особенностью растительности является не только обилие холодолюбивых видов в начале фазы, но и своеобразное сосуществование еловых лесов со степями, многократно повторявшееся в аналогичные фазы последующих ритмов. В отличие от последующих фаз ксерофитизации растительности эта — наиболее древняя, отличается по составу долинных лесов, в которых принимали участие ель (из секции *Omoica*) и тсуга.

Данные о максимальной ксерофитизации в первом ритме позволили наметить простирание степной зоны, постепенно расширявшейся к западу. Ее северная граница проходила по водоразделу Иртыша и Демьянки, на юго-восток к Новосибирску и далее к верховью р. Томи. Севернее располагалась лесостепная зона, которая доходила, по-видимому, до широтного отрезка долины р. Оби. Граница степной и лесостепной зон отличалась от современной не столько общим более северным ее расположением, сколько иной ориентировкой — с северо-запада на юго-восток.

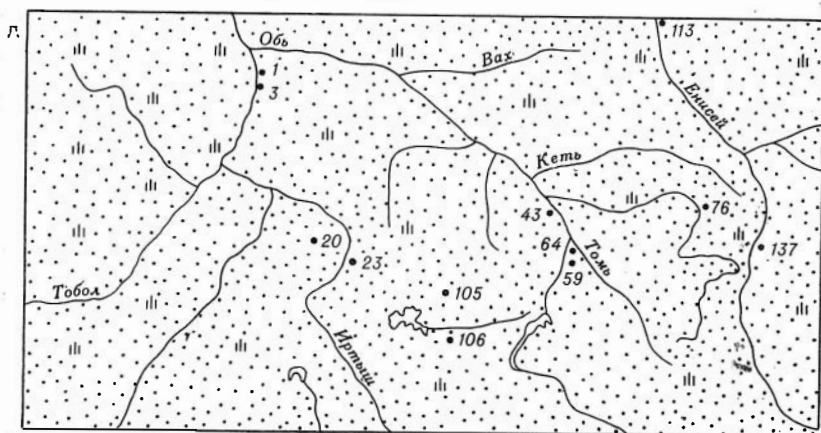
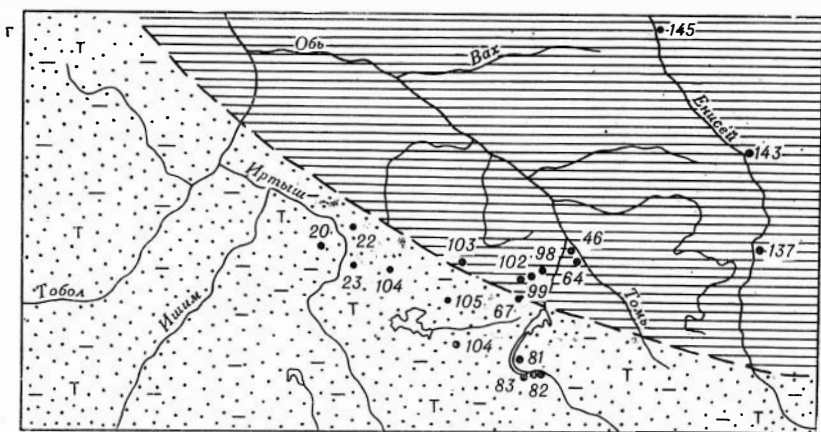
Расширение зоны степей к западу свидетельствует о том, что в начале четвертичного периода степи мигрировали (возможно, впервые) на территорию Западно-Сибирской низменности из Восточного Казахстана, где в конце третичного периода они были широко распространены. Продвижению степей к востоку косвенно способствовало похолодание и промерзание грунтов, которые привели к разреживанию лесов, а далее к увеличению континентальности климата и уменьшению осадков. Открытые пространства, занятые вначале кустарниками, болотными и лугово-разнотравными формациями, вышедшими из-под полога лесов, постепенно превращались в степи. Последующее смягчение климата привело к некоторому облесению южной половины низменности за счет распространения смешанных хвойных и березовых лесов. Большое количество в



**Рис. 70.** Схема расположения растительных зон в раннечетвертичное время (первый ритм)

*а* — первая фаза (каргатское время); *б* — вторая фаза (каргатское время); *в* — третья фаза (каргатское время); *г* — четвертая фаза (убинское время); *д* — пятая фаза (убинское время)

Условные обозначения см. на рис. 69



лесах пихты, ели из секции *Omogisa*, также и, возможно, дуба, вяза и липы, наряду с широким распространением ольхи, свидетельствует о том, что после этапа ксерофитизации следовало некоторое смягчение и потепление климата — климатический оптимум первого ритма. Эта вторая фаза развития растительности реконструирована по данным многих разрезов (рис. 70, б), которые вскрывают преимущественно древнеаллювиальные песчаные или гравийно-песчаные отложения. Свойственное этому времени прерывистое осадконакопление (преобладание русловых фаций аллювия) объясняет имеющуюся в каждом отдельном разрезе неполноту геологической летописи. Только сравнение данных из большого количества разрезов позволило более полно, чем это делали раньше, разделить историю развития растительности на последовательные фазы. Сравнение карт периода максимальной ксерофитизации (1-я фаза, см. рис. 70, а) и климатического оптимума (2-я фаза, см. рис. 70, б) свидетельствует о самостоятельности этих фаз — разных типов растительного покрова, следующих друг за другом.

Во время климатического оптимума лесостепь со смешанными лесами распространилась к югу на территорию, занятую ранее степями. Степи были оттеснены к предгорьям и в юго-западную часть низменности. Граница лесостепной и лесной зон также сместилась к югу.

В южной подзоне лесов, которая в то время располагалась севернее современной, преобладали березовые и светлохвойные леса. Были распространены ольшаники и темнохвойные леса, приуроченные, вероятно, к долинам рек.

Растительность климатического оптимума I ритма имеет особенности,

позволяющие отличить ее по данным спорово-пыльцевого анализа от растительности последующей теплой эпохи. Сопоставление данных из разных районов показало, что независимо от присутствия (или отсутствия) в отложениях этого времени переотложенной пыльцы древесных пород, входящих в тургайский флористический комплекс, обнаруживается пыльца ели из секции *Omorica*, тсуги, дуба, вяза, ореха, липы, а также споры некоторых вымерших в настоящее время или сильно сокративших свои ареалы споровых растений — чистоуста, сальвинии, азоллы, планунка Ачисона. Исследования Л. И. Ефимовой и Э. А. Бессоненко (1966) по автофлюоресценции пыльцы показали, в частности, что тсуга произрастала во время образования отложений кочковской свиты. Интересно отметить также, что пыльца и споры перечисленных родов были найдены и в апшеронских отложениях южной части Европейской равнины. Они являлись постоянными компонентами флоры этого времени. Особенно разнообразной и обильной была группа прибрежно-водных и водных растений. Значительная расчлененность рельефа способствовала пестроте травяного покрова. В степной и на более сухих участках лесостепной зоны преобладали полынно-злаковые и злаково-разнотравные ассоциации.

Условия залегания и характер отложений этого времени позволяет предполагать большую расчлененность рельефа и несходный с современным рисунок гидросети. В частности, долины крупных рек располагались в центральной части Обь-Иртышского водораздела, в настоящее время слабо дренированного, а также на правом берегу р. Оби в Томском Приобье. Можно допустить, что хвойные леса, как и в настоящее время, были приурочены к долинам рек — к более дренированным грунтам.

Последующее изменение пространственного положения зон происходило скорее не за счет собственно миграции — перемещения широкого фронта видов и формаций, а в результате местной их перегруппировки. Формации и группы формаций, которые постепенно завоевывали господство, несомненно уже существовали в предшествующие фазы на этих же территориях, но не играли значительной роли в общем составе растительного покрова. Их распространение имело диффузный характер и было строго приурочено к специфическим местообитаниям. Темнохвойные леса, располагавшиеся ранее в долинах рек, постепенно по мере увеличения влажности климата и похолодания переходили на водоразделы. Значительную часть времени, когда происходило распространение преимущественно хвойных лесов, отнесенных к третьей фазе (этапу), следует относить к холодной эпохе. На карте (см. рис. 70, в) показан расцвет этой фазы, являющейся переходной от теплой эпохи к холодной. В предшествующих публикациях авторов настоящей работы граница между теплой и последующей холодной эпохами I ритма проводилась условно в пределах этой 3-й фазы. Сопоставления ряда разрезов показали, что еловые леса, наиболее характерные для этой фазы, стали господствующими на севере низменности значительно раньше, чем на юге. В северных районах они появились в конце теплой эпохи, а широкое распространение их в ныне степных и лесостепных районах произошло позднее, во время максимального увлажнения климата. Это было время уже значительного распространения в северной и северо-восточной частях изучаемой территории северотаежных и тундровых видов. О большой влажности климата свидетельствуют не только сместившиеся на юг еловые и елово-кедровые леса, но и широкое развитие процессов заболачивания. Преобладание озерных и озерно-аллювиальных отложений (пойменной фации аллювия) свидетельствует о большом количестве озер и о пойменно-половодном режиме рек, с которыми связано обилие остатков водорослей и растений гидро- и гигрофитов.

Степи в период максимального увлажнения климата не представляли собой широтной зоны, а занимали отдельные участки в западной части



низменности и в предгорной области. В северо-восточной части территории в результате похолодания и большой влажности климата леса разреживались, распространялись болота и кустарники. Граница лесостепной и лесной зон проходила несколько севернее современной. По составу леса были сходными с современными северотаежными лесами, но заболоченность территории была большей. Дальнейшее похолодание, при столь же большой влажности, послужило причиной разреживания лесов и по существу деградации их как зонального типа растительности. Данные многих разрезов (см. рис. 70, *з*) показывают широкое распространение зеленомошных болот и озер. Леса превращались в березовые редколесья и кустарники. В восточной части низменности (в Томском Приобье и в бассейне Енисея) редколесья были представлены еловыми и березовыми лесами. В низовьях Иртыша были распространены открытые болота, рямы и березовые редколесья с кустарниками. Растительность к северу от Томского Приобья, в низовьях Иртыша и в среднем течении Енисея напоминает современную лесотундру. Сравнение двух картосхем (см. рис. 70, *в*, *з*) дает основание предполагать смещение границ в юго-западном направлении и отличную от современной ориентировку границ с северо-запада на юго-восток. Данных о распространении степей недостаточно, однако лесостепи в районах их современного распространения отсутствовали в восточной части низменности и, возможно, сохранялись только в юго-западной части низменности. Значительного распространения достигали формации с карликовой березкой. В ряде районов были отмечены находки арктических видов, ареалы которых существенно расширялись к югу. В эту фазу, которую с достаточным основанием можно отнести к холодной эпохе, вымерли некоторые виды, полностью выпавшие из состава более поздних флор Западной Сибири (*Tsuga*, *Selaginella aitchisonii*, *Osmunda*).

Менее изучена история развития растительного покрова следующей фазы. Она очень своеобразна, и, возможно, ее современные аналоги можно найти только в тундрах северо-востока Евразии. Сочетание доминантов в растительном покрове свидетельствует о большой континентальности, сухости и низких температурах, которые способствовали, видимо, развитию вечной мерзлоты и засолению грунтов. Сравнительно однообразная растительность этого времени (см. рис. 70, *д*) носила характер тундростепной или болотостепной (по В. В. Ревердатто, 1940) с мокрыми и пухлыми солонцами и солончаками. Участки лесов имели, видимо, минимальное распространение в долинах рек. Еловые редколесья сохранялись в восточной части низменности на правобережье Оби. Роль кустарниковой березки и болот убывала постепенно, за счет увеличения степности. Этой фазой заканчивается первый четвертичный ритм климата, изменения растительности и осадконакопления.

### Растительность тобольского (миндель-рисского) и самаровского (рисского) времени. Второй ритм

Следующий ритм начался с фазы новой ксерофитизации растительности, к этому времени приурочены следы увеличившейся эрозионной деятельности рек — размыв отложений, врезы и места перерывы в накоплении осадков (погребенные почвы). Распространение степей и лесостепей с еловыми лесами в северных и сосново-березовыми лесами в южных районах низменности является особенностью первой фазы второго ритма (начала потепления климата), который имеет определенные черты сходства с фазой распространения степей с еловыми лесами в начале первого ритма. Исчезли холодоустойчивые виды и сообщества. Северная граница степей проходит примерно на 6° севернее современной (рис. 71, *а*) —

на широте Тюмени, далее, к устью Ишима, устью Кети и на восток к долине р. Ангары. Лесостепи распространялись примерно до широтного отрезка современной долины р. Оби. В бассейне Енисея эта фаза не выявлена. Судя по спорово-пыльцевым данным Н. С. Соколовой (1965), относящимся к первой фазе, севернее располагалась зона лесов и лесогундра. В степной зоне, как показывает состав маревых, были широко распространены засоленные грунты. В дальнейшем постепенно происходило смягчение и потепление климата. В северной части низменности (см. рис. 71, б) восстанавливается лесная зона с подзоной тайги (севернее Ханты-Мансийска) и подзоной березовых и сосновых лесов (южнее широтного отрезка Оби). Южная граница этой зоны проходила от устья Тобола к устью Ишима, далее к устью Иксы, устью Томи и на юго-восток по долине Томи. В бассейне Енисея этот тип растительности не был выявлен.

Лесостепи, преимущественно с березовыми лесами, располагались на **широте** современных мелколиственных лесов. Южнее были распространены настоящие степи. В их составе ксерофитов было больше, чем в современных степях Западной Сибири. Однако, как и в настоящее время, степная зона в южной части низменности во вторую фазу постепенно сужалась к востоку, где в предгорьях Саян была лесостепь с сосновыми борами. Наиболее широкое распространение березовых и, по-видимому, березово-осиновых лесов к северу, а также присутствие широколиственных пород в лесах (видимо, из Уральского и Алтайского рефугиумов), установленное в низовьях Иртыша и в бассейне р. Томи, соответствует климатическому оптимуму второго ритма. В отличие от растительности климатического оптимума первого ритма, леса в эту теплую эпоху отличались большим разнообразием за счет выпадения из состава лесообразующих пород тсуги и ели из секции *Omoica* и общей меньшей роли темно- и светлохвойных лесов. Причиной этому явилось предшествующее похолодание, а также, по-видимому, сравнительно меньшая общая расчлененность рельефа.

Помимо отсутствия указанных видов, вымерших полностью в Западной Сибири в предшествующее похолодание, растительность теплой эпохи второго ритма имеет возрастные особенности, отличающие ее от растительности последующих теплых эпох. Во время климатического оптимума в Западно-Сибирской низменности обитали некоторые виды травянистых растений, которые позволили П. А. Никитину (1938, 1940) выделить ископаемый комплекс — «флору диагональных песков». Наиболее характерные для него виды вскоре вымерли в Западной Сибири или сохранились только местами в южной части низменности и в горах.

Флора диагональных песков отвечает чаще всего фазе березовых лесов или лесостепей с березовыми лесами и реже — началу следующей фазы. Возрастные особенности флоры и растительности этой теплой эпохи, залегание вмещающих ее толщ под моренной максимальной оледенения (у Юрт Еутских и Сургута) или под озерно-ледниковыми отложениями (у пос. Семейка) служит основанием для отнесения ее к тобольской теплой эпохе. Следует отметить, что характерные для флоры диагональных песков виды продолжали существовать до конца теплой эпохи, и многие из них, возможно, пережили эпоху самаровского оледенения, однако находки их остатков в более молодых отложениях редки.

Распространение темнохвойной тайги, в которой основным доминантом была ель, последовало за увеличением влажности климата. Эта тайга сначала вытеснила березовые леса, затем, по мере смещения лесной зоны к югу, начала занимать и южную часть низменности.

В период максимального увлажнения (рис. 71, в) лесная зона по составу лесов была сходна с современной зоной северотаежных лесов, хотя участие ели в ней было примерно в три раза большим. На западе низ-

менности леса были также темнохвойными, но в них большую часть составляли кедр сибирский и сосна. В состав лесов входила лиственница, но долю ее участия определить невозможно.

Южная граница лесной зоны смещалась до широты оз. Чаны — г. Новосибирск. Данных о положении степной зоны на западе низменности нет, на востоке она отсутствовала. Севернее Ханты-Мансийска, судя по данным Н. С. Соколовой (1965), простиралась зона лесотундры со смешанными хвойными лесами.

Фаза повсеместного максимального увлажнения климата является одновременно началом холодной — самаровской эпохи, так как только значительное похолодание могло быть причиной деградации еловой тайги в северной части изучаемой территории и превращения лесной зоны в лесотундру. Следовательно, эта фаза, во вторую половину которой климат стал холоднее современного, является пограничной между теплой и холодной эпохами. В теплую тобольскую эпоху растительность второго ритма претерпела изменения, в общих чертах сходные с изменениями, происшедшими в теплую эпоху первого ритма. В конце переходной к холодной эпохе фазы (максимально влажное время) темнохвойная тайга как самостоятельная широтная зона перестала существовать. В следующую фазу в разреженных лесах расширялись площади болот. Постепенно распространялись формации с кустарниковыми березами. Ареалы некоторых арктических видов трав и мхов сместились к югу. На картосхеме (см. рис. 71, з) показано время максимального распространения к югу наиболее холодолюбивых видов, связанное с продвижением лесотундры с березовыми и еловыми, а также, по-видимому, лиственничными редколесьями. К концу фазы особенно широкое развитие приобрели низинные гипновые болота на водораздельных и притеррасовых, обильно увлажненных минеральных грунтах. Максимальное распространение самаровского оледенения, граница которого показана на картосхеме (см. рис. 71, з), по времени относится, видимо, к концу фазы. Как и в предшествующую фазу, в перигляциальной области низменности значительные площади были заняты озерами и болотами.

В дальнейшем происходило изменение в направленности развития растительности — постепенно нарастала ее ксерофитизация. Возникали ландшафтные зоны, не имеющие себе подобных в настоящее время. На картосхеме (см. рис. 71, д) выделены две зоны — тундростепей (или болотостепей) и тундролесостепей, граница между которыми проходила примерно по линии: севернее устья Туры — низовья Иртыша — севернее устья Чулыма — г. Красноярск. Зональные типы растительного покрова такого сложного характера могли существовать только в особых климатических и исторических условиях. Ксерофитизация растительности, которую отражают палеоботанические данные, была связана с увеличением континентальности климата. Причиной деградации лесной зоны являлась вечная мерзлота. В условиях холодного климата, о чем свидетельствует обилие остатков холодолюбивых форм, произрастали галофиты, указывающие на засоление грунтов (в современных условиях засоленению грунтов способствует вечная мерзлота). Подобный растительный покров фиксируется и для холодных — ледниковых эпох на Русской равнине. Сравнительный анализ палеоботанических материалов позволяет установить большое сходство растительности холодных эпох, а также наметить общие для Евразии ареалы некоторых доминировавших в холодные эпохи видов (М. П. Гричук, В. П. Гричук, 1950, 1960; Jversen, 1954; Ананова, 1959; Голубева, 1964). Сходство растительности можно объяснить только сходным климатом. Близкая к перигляциальной флора сложилась на северо-востоке Евразии еще до ее широкого распространения в ледниковые эпохи. Об этом говорит более длительное ее господство в районе восточной Якутии, установленное по палеоботаническим данным (По-

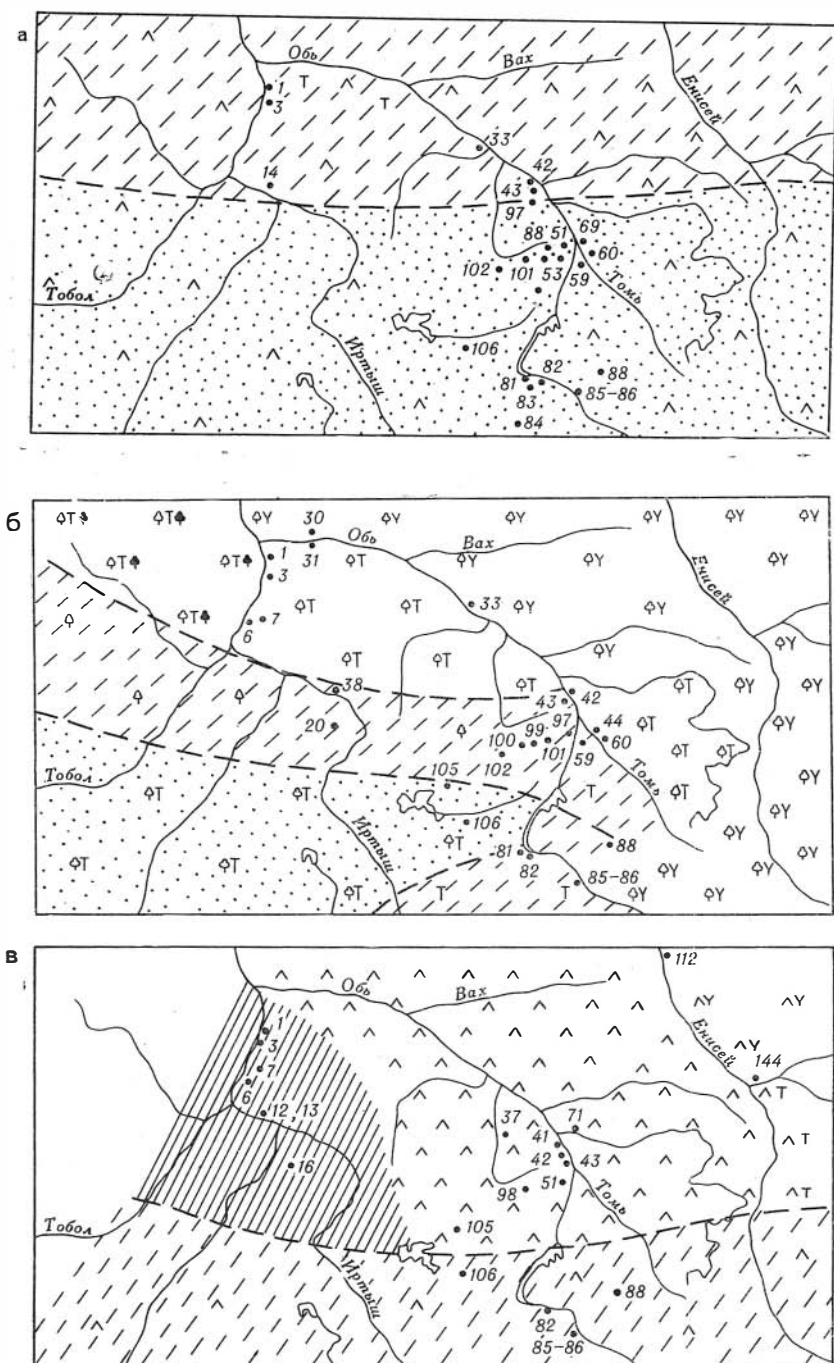
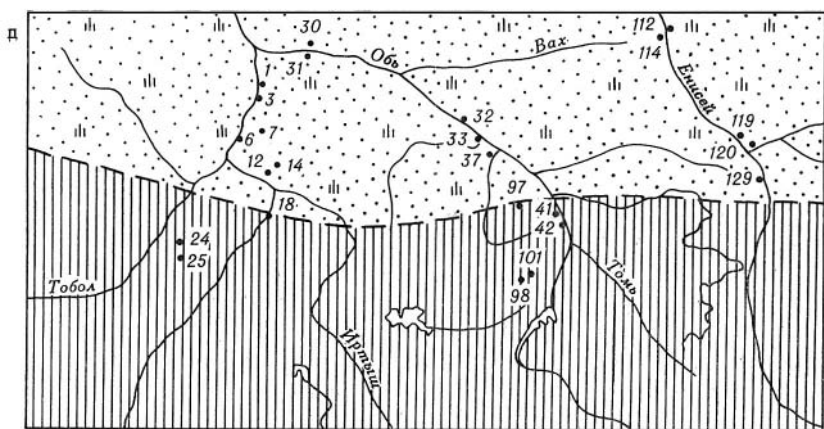
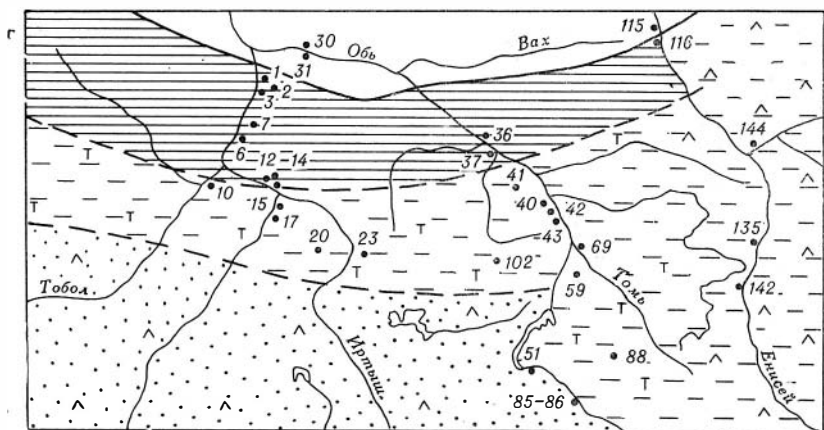


Рис. 71. Схема расположения растительных зон в среднечетвертичное время (второй ритм)

а — первая фаза (тобольское время); б — вторая фаза (тобольское время); в — третья фаза (тобольское время); г — четвертая фаза (самаровское время); д — пятая фаза (самаровское время)

Условные обозначения см. на рис. 69



пова, 1955; Гитерман, 1960, и др.), и данные флоро-генетического анализа современной растительности (Караваев, 1948, 1958). Известно современное сосуществование тундровых и степных формаций в Якутии на вечномерзлых и засоленных грунтах, которое И. П. Герасимов (1952) расценивает как реликт позднеледникового ландшафта. Еще более детально реликты подобных ландшафтов и сочетания растительных формаций были изучены В. В. Ревердатто (1940) в Средней Сибири, где степи сосуществуют с альпийскими болотами. «Болотостепи» находятся в чуждой для них обстановке. В дальнейших работах В. В. Ревердатто (1960, 1965) дал анализ реликтов перигляциальной растительности в бассейне Енисея и характеристику предполагаемой растительности криоксеротического периода эпохи оледенения — «болотостепей» или «тундростепей». Им были описаны обитавшие среди ерников реликтовые ассоциации, в состав которых входили виды арктические и высокогорные, лесные и степные. Такие формации расположены пятнами в пределах современной лесной зоны — среди участков разреженных светлохвойных лесов в бассейне Енисея на широте 58—61°. Сохранению реликтовых ассоциаций до настоящего времени способствовала существующая здесь вечная мерзлота, сравнительная пестрота условий обитания (благодаря расчлененности рельефа) и большая континентальность климата.

Таким образом, совокупность перечисленных материалов позволяет считать достоверным существование в плейстоцене зоны тундростепей

и тундролесостепей, не имеющих в настоящее время широкого зонального распространения, а также дает дополнительное основание предполагать, что рефугиум перигляциального типа растительного покрова и флоры располагался на северо-востоке Евразии.

В настоящее время большинство исследователей, занимающихся изучением плейстоцена Западной Сибири, считает существование самаровского оледенения установленным. Следы более древнего (демьянского, ярского) оледенения малочисленны, что требует осторожного отношения к признанию или отрицанию его.

При сравнении палеоботанических данных, характеризующих флору и распространение особых типов растительности во время самаровского оледенения (II ритм) и более древней холодной эпохи (I ритм), нельзя оставить без внимания элементы аналогии (см. рис. 70, *г, д*; рис. 71, *г, д*). Они дают основание предполагать сходство физико-географической обстановки и прежде всего климата. Следовательно, в конце первого ритма, как и во втором, во время самаровского оледенения, были предпосылки для существования ледникового покрова на севере (или северо-востоке) низменности. Быть может, только бóльшая общая аридность климата, намечавшаяся в начале холодной эпохи в первом ритме, может свидетельствовать о меньших размерах возникавшего ледникового покрова. Палеоботанические материалы позволяют считать тобольскую теплую эпоху настоящим межледниковьем, разделявшим две ледниковые эпохи.

### **Растительность самаровско-тазовского и тазовского времени. Третий ритм**

История развития растительности в этот ритм началась также с максимальной ксерофитизации последней (рис. 72, *а*). Данные, относящиеся к этому кульминационному моменту изменения климата и растительности, позволяют наметить существование двух зональных типов растительного покрова на изучаемой территории. Лесостепь со смешанными елово-кедровыми лесами, в которой еще значительное распространение имела кустарниковая березка, на широте Тобольск — устье Чулыма (в бассейне Енисея этот тип растительности не установлен) граничила со степной зоной. Особенностью ее были, так же как в первом и во втором ритмах, долинные еловые или елово-кедровые леса в западной части территории. Продвижение к северу степной растительности было примерно таким же, как и в начале второго ритма.

Следующая фаза — это смещение растительности к югу в результате распространения смешанных лесов в северной части территории, сходных с современными среднетаежными (рис. 72, *б*). На широте р. Демьянки — низовье Васюгана — р. Кеть зона средней тайги сменялась лесостепью преимущественно с березовыми колками и сосновыми или сосново-кедровыми лесами. Зона степей в это время сужалась и выклинивалась к востоку близ долины Енисея.

Далее происходили изменения, подобные тем, которые восстанавливаются для конца теплых эпох первого и второго ритмов (см. рис. 72, *в*). Распространение лесотундры на севере до Иртыша, устья Чулыма и г. Красноярска и северотаежных еловых лесов и болот в южной части низменности указывает на увеличение влажности и похолодание климата. Снова кустарниковая березка и некоторые холодолюбивые виды приобретают заметную роль в растительном покрове. Следовательно, эта фаза свидетельствует о новом похолодании и может считаться, несомненно, пограничной в развитии растительности между теплой и холодной эпохами.

Период потепления отличался от предшествовавших тем, что во время климатического оптимума леса были среднетаежными, а не южнотаежны-

ми, кустарниковая береза имела в общем более широкое распространение, образуя, видимо, ерники в условиях более осветленных и разреженных лесов. Заметна бóльшая общая доля ксерофитов в составе трав. На протяжении всей теплой эпохи продолжали существовать виды, более свойственные восточносибирскому климату (*Ephedra*, *Selaginella sibirica*), а в восточной части низменности (в бассейне Енисея) некоторые арктоальпийские и лесотундровые виды (*Lycopodium alpinum*, *Selaginella selaginoides*).

Самаровское оледенение привело к исчезновению ряда видов, характерных для тобольского флористического комплекса. Последовательное нарастание суровости климата восстанавливается лишь по нескольким разрезам. При несомненности факта похолодания данных для реконструкции последовательных фаз растительности недостаточно. Картограмма (см. рис. 72, з), построенная по этим данным, предварительна и скорее всего объединяет фазы более сложного во времени хода изменений. Несомненно, что леса, как зональный тип, перестали существовать. Господствовали тундра и тундростепь на севере, еловые редколесья, болота или тундролесостепь на юге. Рассматриваемый ритм отличался большей континентальностью климата, сложностью и длительностью развития климата и растительности, а также значительной амплитудой изменений, подобной амплитуде предшествующих ритмов.

Данные палеоботанического анализа и материалы (хотя и недостаточно достоверные) о ледниковом покрове допускают две точки зрения: 1) о полном исчезновении ледникового покрова в самаровско-тазовскую эпоху потепления; 2) о временном сокращении площади ледникового покрова в Западной Сибири. Авторы настоящей работы придерживаются разных точек зрения, рассматривая теплую эпоху либо как самаровско-тазовский интерстадиал (В. С. Волкова, Г. Ф. Букреева, Т. П. Левина), либо как самаровско-тазовское межледниковье (М. П. Гричук).

### **Растительность казанцевско-зырянского времени. Четвертый ритм**

В пределах внеледниковой области — в Барабе и на Приобском степном плато — изучены разрезы водоразделов, где отложения описанного третьего ритма перекрыты супесями, суглинками и глинами покровного комплекса. Растительный покров за время формирования этих отложений пережил несколько фаз в своем развитии. Начало нового ритма связано с новым периодом аридизации климата, что вызвало распространение на месте предшествовавших им болот и еловых редколесий — степей с редкими еловыми лесами. Пределы распространения степей к северу из-за недостатка палеоботанических данных еще не ясны, однако существование их на месте современной зоны лесостепей и южной подзоны лесов установлено. Позднее происходит продвижение к югу березовых колков и сосновых боров. Граница степей и лесостепей сместилась на юг до широты 53°. В северной части внеледниковой зоны распространялись смешанные хвойные леса. Облесенность в южной подзоне хвойных лесов достигла уровня современной.

Надо отметить, что история развития четвертого ритма менее изучена ввиду фрагментарности имеющихся данных. Особенностью его являются широкое распространение светлохвойных лесов в третью фазу, в то время как для I—III ритмов конец теплых эпох был связан с широким распространением преимущественно темнохвойных лесов. Картограммы показывают пространственные особенности распределения растительного покрова, которые имели место на протяжении времени формирования водо-

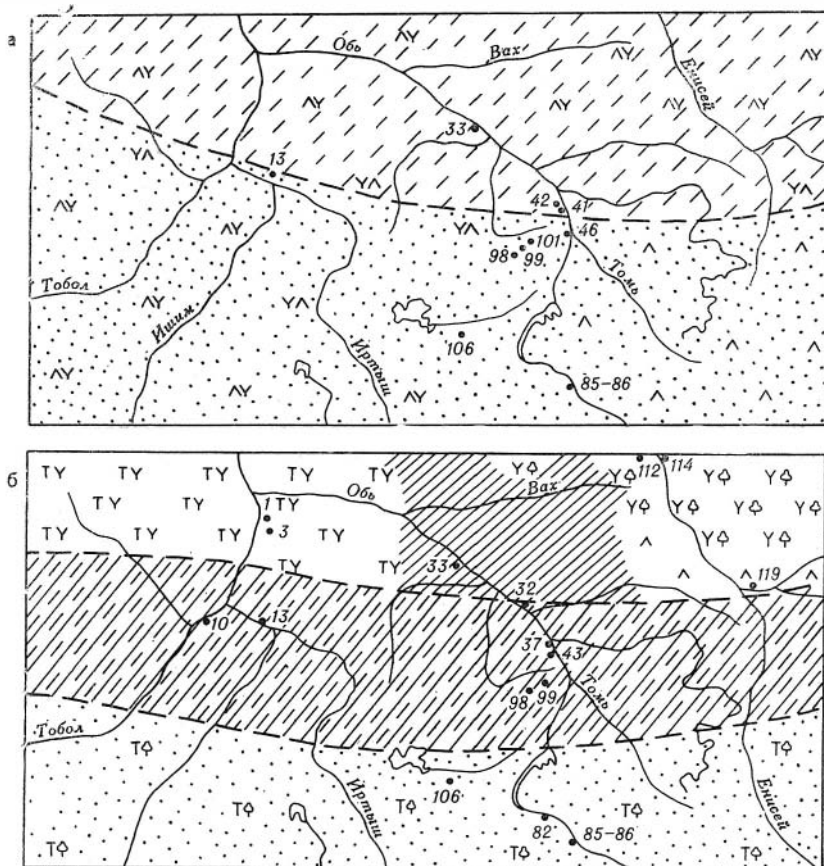


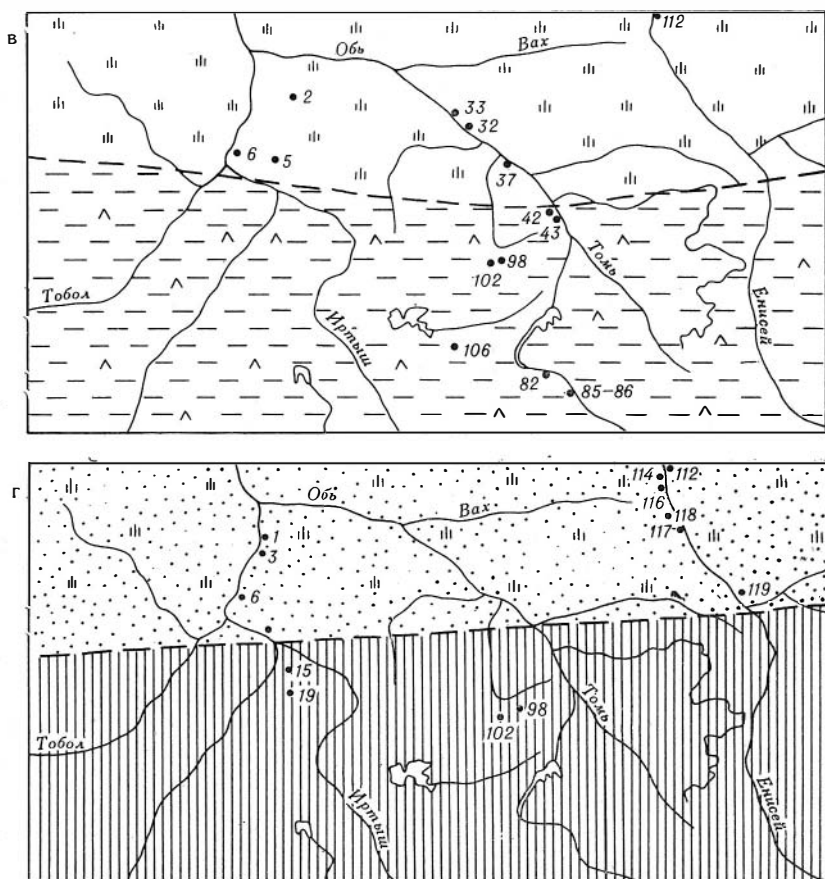
Рис. 72. Схема расположения растительных зон в среднечетвертичное  
 а — первая фаза (самаровско-тазовское время); б — вторая фаза (самаровско-та-  
 Условные обозначения см. на рис. 69

разделов крупных рек и которые укладываются не менее чем в четыре последовательных ритма.

В современных речных долинах Западно-Сибирской низменности установлено существование нескольких аккумулятивных террас. Отложения, слагающие эти террасы, прислонены к водоразделам, т. е. образовались позднее их. В нескольких пунктах прислонение террас подтверждается различиями в строении аллювия террас и отложений, слагающих водоразделы, а также различием палеоботанических данных (у сел Мельниково на Оби, Калтай близ Новосибирска и в других пунктах). Кроме того, геолого-геоморфологические материалы позволяют установить «возрастную лестницу» террас в отдельных районах, пользуясь которой можно представить последовательность в изменении растительности. Сравнение спорово-пыльцевых данных из террасовых отложений позволило наметить четыре основные группы разрезов: 1) III надпойменных террас; 2) II надпойменных террас; 3) I надпойменных террас; 4) пойменных террас и торфяников.

Высоты террас несколько изменяются. Сходство их в таких случаях устанавливается по палеоботанической характеристике и строению аллювия.





### время (третий ритм)

зовское время); в — третья фаза (тазовское время); г — четвертая фаза (тазовское время)

Высота III надпойменной террасы близка к высоте придолинных участков водоразделов, вследствие чего она плохо выражена в рельефе. Сравнение диаграмм показало, что аллювий III надпойменной террасы в Томском Приобье образовался в условиях господства березовых и сосновых лесов, при значительном участии степных ассоциаций. Намечается некоторое сходство этих условий с условиями, описанными для третьего ритма — самаровско-тазовского времени.

Вторые надпойменные террасы, которые не всегда можно отделить по высоте от I террасы, отличаются тем, что аллювий их образовался на протяжении двух (теплой и холодной) эпох. Растительный покров свидетельствует о том, что теплая эпоха была влажной и мягкой, что согласуется с особенностями в строении аллювия (частые линзы торфа, озерных и старичных отложений, большое количество растительных остатков). В теплую эпоху этого же ритма еловая тайга была распространена более широко. О большей влажности и мягкости климата теплой эпохи говорит распространение преимущественно темнохвойных лесов, развитие ольшаников и широколиственных пород в бассейне Иртыша. Степи в начале эпохи (в первую фазу) не продвигались далеко на север.

Во вторую фазу (климатический оптимум) лесная зона продвинулась к югу. В Томском Приобье были распространены березовые и смешанные хвойные леса, к северу от Чулыма — еловые леса и болота. В третью

фазу еловые леса и болота сместились к югу. Климат и растительность максимального похолодания этого ритма были сходны с такими же в предшествовавшие холодные эпохи, однако данных для пространственной реконструкции растительности еще недостаточно.

Менее изучены отложения I надпойменных террас. Степная фаза в истории развития этого нового ритма, следовавшего за похолоданием, предполагается лишь по степным спорово-пыльцевым спектрам в гравийно-галечных отложениях первой террасы у с. Поздняково (скв. 79) по разрезу у с. Сузун на Оби. В некоторых разрезах нижняя часть аллювия образовалась в фазу значительного распространения березовых и сосновых лесов. Далее, судя по сопоставлению диаграмм, происходило некоторое распространение лесов с участием ели и карликовой березки, однако в лесах ели было в 4—6 раз меньше, чем в предшествующий ритм. Время широкого распространения карликовой березки устанавливается по разрезам в Томском Приобье и в средней части долины Чулыма.

Можно предполагать, что во время образования I надпойменной террасы климат был сначала аналогичным современному, затем сравнительно холодным, сходным с климатом предшествовавших холодных эпох. Характер растительного покрова свидетельствует об общей большей континентальности теплой эпохи по сравнению с предшествовавшими.

Во время образования пойменной террасы (начало голоцена) и торфяников сначала лесостепи со смешанными хвойными и березовыми лесами заходили севернее их современного положения — до широты северной границы южной тайги. Севернее располагались смешанные хвойные леса. В климатический оптимум голоцена леса были преимущественно березовые, сходные по типу с современными мелколиственными лесами южной подзоны лесов. Их южная граница проходила севернее современной — по широте устья Ишима — устье Чулыма. Южнее располагалась лесостепь с березовыми колками, сходная с современной.

Далее произошло некоторое увлажнение климата, в результате которого границы растительных зон сместились к югу, а березовые леса в северной части были вытеснены преимущественно кедровыми и сосновыми. Значительно увеличилась заболоченность. Широкое распространение кедровых лесов (вместо еловых в предшествовавшие ритмы) — особенность голоценовой истории лесов. О более мягких климатических условиях во время голоценового потепления, по сравнению с предшествовавшим потеплением, говорит наличие современных реликтовых широколиственных пород в нескольких пунктах в пределах бассейна Оби и Иртыша. О том же свидетельствуют находки ископаемых плодов водяного ореха в пойменных отложениях Чулыма и меньшая доля участия формаций кустарниковых видов берез.

Третья фаза развития растительности в голоцене продолжается доныне и характеризуется по существу современным распространением растительности.

Краткий обзор пространственного и временного распределения растительности в голоцене позволяет наметить только три, а не четыре этапа в истории ее развития, как это было предложено М. И. Нейштадтом (1957). Сравнение ряда этапов в развитии растительности дало возможность наметить границу между голоценом и плейстоценом по периоду максимальной ксерофитизации растительности. Ранее М. И. Нейштадт значительную часть холодной эпохи, как нам кажется, без достаточного основания относил к раннему голоцену. Следует отметить также, что сравнение большого количества материала из разрезов торфяников и пойменных террас, а также сопоставление общего хода изменений растительности и климата от эпохи к эпохе показало, что провинциальные особенности растительности Западной Сибири были раньше несколько преувеличены. Многие водораздельные торфяники в лесостепной области возникли не в начале голоцена, а в фазу климатического оптимума или после него, в период постепенного нарастания влажности климата.

Сравнение палеоботанических данных показало, что по мере постепенного увеличения влажности климата заболачивание (следовательно, и торфонакопление) в северных территориях (например, в бассейне Васюгана) началось раньше, а в южных (в лесостепной зоне) значительно позднее, в конце климатического оптимума.

Естественно, что в случае синхронизации начальных этапов торфонакопления возрастные особенности принимались за провинциальные, а сравнительно кратковременный отрезок, соответствующий только части второй фазы и современному периоду, искусственно подразделялся на три или четыре фазы, не соответствующие зональным типам растительности, а по длительности — выделенным фазам в других разрезах.

## КОРРЕЛЯЦИЯ РАЗРЕЗОВ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПО ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИМ ДАННЫМ

---

В настоящем разделе проведено сопоставление четвертичных отложений различных районов юга Западно-Сибирской низменности на основе палеоботанического метода (с учетом геолого-геоморфологического положения разрезов и данных палеонтологии), а также кратко рассмотрены вопросы об объеме и нижней границе четвертичной системы во внеледниковой области.

Применение палеоботанического метода для расчленения четвертичных отложений весьма ограничено. В литературе отмечено, что все роды растений, и, вероятно, большинство видов, живущих ныне, сформировались к началу плиоценовой эпохи (Покровская, 1961). А. Н. Криштофович (1957, стр. 556) писал: «в отношении четвертичной флоры дело уже исключительно идет о географических перегруппировках, развитие же самих растительных форм ограничивается тут возникновением новых рас, разновидностей и, в лучшем случае, видов, также вымиранием некоторых форм или повсеместно или на ограниченных территориях. Видовой состав четвертичной флоры, по крайней мере в пределах точности, допустимой при определении ископаемых растений, лежит исключительно в пределах ныне существующих видов, за исключением немногих вымерших».

Имея в виду указания А. Н. Криштофовича, мы полагаем, что для расчленения и корреляции четвертичных отложений исключительно важную роль играет не столько анализ видового состава флоры, сколько выявление типа растительности, чутко реагировавшей на все изменения физико-географической среды. Чем сильнее изменения, тем большую перестройку они вызывают в характере растительного покрова.

Е. Н. Ананова (1960) отмечает, что на отдельном этапе эволюционного развития растительность становится более прогрессивной, чем флора. Таким образом, знание последовательной истории развития растительности и выявление особенностей ее в отдельные этапы четвертичного периода дает материал для расчленения отложений на межледниковые и ледниковые и для их корреляции. Однако И. М. Покровская (1961) указывает, что коррелировать осадки можно только на относительно ограниченной территории, где исследователь имеет полный разрез конкретного стратиграфического подразделения, например отложений одного из межледниковий или какой-либо свиты во внеледниковой области. На юге Западной Сибири полные разрезы отложений межледниковий, межстадиалов и ледниковий встречаются редко, что сильно затрудняет выявление развития последовательных типов растительности и корреляцию осадков. Большая трудность при сопоставлении отложений заключается еще и в том, что разрезы их расположены в различных структурно-геоморфологических зонах и удалены на разное расстояние от южной границы максимального оледенения. Кроме того, существование географической зональности также наложило отпечаток на состав растительности четвер-

тичного периода и усложнило корреляцию отдельных фаз. Учитывая вышесказанное, мы прежде всего попытались выявить состав растительности и закономерности ее изменения в межледниковые и ледниковые эпохи по разрезам, имеющим наиболее полную биостратиграфическую характеристику. К числу таких разрезов принадлежит ряд опорных обнажений по Иртышу и Оби.

В составе растительности межледниковых эпох были установлены фазы, отвечающие началу теплого времени, климатическому оптимуму и концу теплого времени. За эталон межледниковых образований была принята тобольская свита, имеющая наиболее полную биостратиграфическую характеристику, свидетельствующую о формировании осадков в межледниковое время. Установлено, что наиболее полные разрезы тобольской свиты охарактеризованы вначале лесостепными спектрами в приледниковой области и степными во внеледниковой. Позднее, т. е. во время климатического оптимума, были развиты преимущественно южнотаежные леса, а во внеледниковой области — лесостепь с сосново-березовыми лесами. Конец теплого межледникового времени ознаменовался развитием в приледниковой зоне лесной северотаежной растительности, а во внеледниковой — лугово-болотной и степной с еловыми лесами.

Для ледниковой эпохи установлены два типа растительности с такой же в общем направленностью развития, какую отмечал В. П. Гричук (1960) для растительности ледниковых эпох Европейской части Советского Союза. Изучение спорово-пыльцевых спектров из ленточных глин самаровской ледниковой эпохи и их аналогов показало, что в первую половину оледенения в приледниковой зоне происходила смена растительности от лесотундровой к тундровой и далее к развитию травянистых ксерофильных группировок. При корреляции осадков, естественно, возник вопрос: какие же фазы растительности существовали в самаровскую эпоху на территории современной степной области? Иными словами, какие отложения на юге низменности мы должны сопоставлять с озерно-ледниковыми образованиями? Решение этого вопроса было возможно только при учете гипсометрического и стратиграфического положения слоев, а также при использовании всех биостратиграфических данных и знании палеогеографической обстановки в целом. Было установлено, что во внеледниковой зоне в первую половину ледниковых эпох были развиты лугово-болотная растительность и остепненные луга с еловыми лесами. Позднее, когда в приледниковой зоне существовала тундра, во внеледниковой была лесотундра. Следует отметить, что в пределах внеледниковой области в разрезах не установлены отложения, для которых была бы характерна ксерофитная травянистая растительность с элементами арктической флоры.

Таким образом, взяв за основу последовательную смену изменения растительности в теплые и холодные эпохи, при учете географической зональности, мы объединили отложения в климатические ритмы, каждый из которых охватывает по времени межледниковую (или доледниковую) и ледниковую эпохи, и попытались провести сопоставление слоев.

### Битекейские слои и их аналоги

Для времени формирования битекейских слоев установлено развитие ксерофитной степной растительности, преимущественно полынно-маревых степей на территории Ишимской степи и разнотравно-злаковых — Омско-Павлодарского Прииртышья. Для степей характерно отсутствие пыльцы ели и сосны, за исключением отдельных пыльцевых зерен *Pinus* из секции *Strobus*. По составу растительности степи были сходны со степями павлодарского времени. В. А. Мартынов (1966) на основании данных по

мелким млекопитающим (с учетом находок крупных млекопитающих) полагал, что аналогами битекейских слоев Северного Казахстана и Ишимской степи являются каргатская и барнаульская пачки кочковской свиты. В южной Кулунде (бассейн р. Алей) им соответствует троицкая пачка, а в Павлодарском Прииртышье — бурые глины в цоколе высокой иртышской террасы у с. Подпуск. В. С. Волкова (1966) битекейские слои также сопоставляла с кочковской свитой. Вновь проведенный ею анализ спорово-пыльцевых спектров позволяет предполагать, что накопление битекейского аллювия предшествовало времени формирования кочковской свиты: в начале кочковского времени были развиты степи, уже значительно отличающиеся от степей битекейского времени. Это предположение подтверждается данными Т. А. Казьминой, которая считает, что комплексы остракод из битекейских слоев по составу ближе к остракодам павлодарской свиты, чем к остракодам кочковской свиты Барабы. Битекейские слои обычно сопоставляются с домашкинкой свитой Европейской части Советского Союза. Е. Н. Ананова (1960) отмечает, что степи домашкинского позднеплиоценового времени отличаются от четвертичных и современных степей значительным своеобразием. В степях среди травянистости растений большое количество составляли среднеазиатские представители, а в лесах, расположенных к северу от зоны степей, присутствовали древесные породы, не встречавшиеся в четвертичный период. своеобразие растительности битекейских степей в настоящее время не позволяет сопоставлять битекейский аллювий с каргатской и барнаульской пачками (в полном объеме) кочковской свиты. Кроме того, битекейский аллювий имеет более грубый литологический состав, чем песчаные отложения каргатской и барнаульской пачек. Все отмеченное позволяет считать, что формирование битекейского аллювия началось ранее песков кочковской свиты. В долине р. Енисей аналогом битекейских слоев, возможно, являются аллювиальные слои, залегающие в основании высокой 130—150-метровой террасы у с. Серебряково.

Заслуживают внимания данные А. И. Стрижовой, которая считает, что позднее битекейских слоев, но ранее кочковской свиты накапливались супесчано-глинистые отложения, вскрытые в районе р. Пайдугиной, где они залегают под доледниковыми раннечетвертичными осадками. Для них установлен своеобразный наиболее ранний для Западно-Сибирской низменности лесотундровый состав растительности, сочетающийся с лугоболотными и степными ассоциациями. Характерно участие элементов таежной (ель, пихта) и арктической (различные виды плаунов) флоры. Палеоботанические данные, по представлениям А. И. Стрижовой, позволяют отнести эти отложения к эпохе гюнцского похолодания. До сих пор данных о доминдельском (гюнцском) похолодании в бассейне Оби не было. В связи с этим указанные отложения в дальнейшем потребуют дополнительного изучения.

В бассейне Енисей, по мнению В. А. Зубакова (1965), к первой плейстоценовой (гюнцской) фазе похолодания следует относить нанжульские глины, залегающие на междуречьях, и их аналоги, в частности тайгинские глины Томь-Яйского междуречья. Однако данные спорово-пыльцевого анализа указывают на формирование глин в условиях развития степных ассоциаций при участии, с одной стороны, полупустынных элементов флоры, а с другой — таежных элементов (ель, пихта, сибирский кедр) без участия арктических растений. Состав растительности не позволяет относить эти глины к эпохе похолодания и не подтверждает представления М. П. Нагорского о жарком климате времени формирования глин. На территории Западной Сибири при жарком и сухом климате накапливались только пестроцветные глины павлодарской свиты (Николаев, 1947; Никифорова 1953, 1959), для которых установлена степная растительность без элементов таежной флоры. Возможно, нанжульские

глины формировались при некотором увлажнении и похолодании климата в конце позднего плиоцена — начале раннечетвертичного времени. По нашим представлениям их нельзя объединять, как предлагал М. П. Нагорский, в один цикл осадконакопления с нижележащими песками и галечниками. Петрографический состав галек из песка и галечников позволяет сопоставлять их с верхнебелльской подсвитой верхнего олигоцена Енисейского края и Кемского прогиба (Боголепов, 1960), а также с верхнеолигоценными отложениями на р. Бобровке, установленными С. А. Архиповым (Архипов, Кулькова, 1965).

### Кочковская свита и ее аналоги. Первый ритм

Кочковская свита, как было показано, имеет широкое распространение в Барабинской степи и на Приобском степном плато. По времени формирования она отвечает первому ритму развития растительности. Установлено, что нижняя часть песков каргатской пачки на юге Барабы накапливалась в условиях своеобразной растительности, когда на территории существовали степи, а по долинам рек — еловые леса (первая фаза). В период климатического оптимума, когда накопилась большая часть каргатских песков, были развиты лесостепи с березовыми и сосновыми лесами (вторая фаза). Верхняя часть песков формировалась, как правило, при сильном заболачивании степей (третья фаза). Глины убинской пачки накапливались на протяжении четвертой и пятой фаз развития растительности. Вначале были развиты зеленомошные болота, позднее — степи и болота; далеко на юг проникли элементы тундровой и таежной флор. На основании установленных закономерностей в развитии растительности по скважинам 16 и 36 осадки были расчленены, а затем, с учетом данных по биостратиграфии и геоморфологии, проведена их корреляция.

При сопоставлении было выявлено, что отложения первого ритма шире всего распространены на междуречьях. Они имеют различную мощность от 35—45 до 60—70 (Южная Бараба) и 90 м. В ряде обнажений Приобского плато видимая мощность осадков не превышает 10—15 м. В большинстве скважин (в которых изучались споры и пыльца) отсутствуют нижние части песчаных слоев, соответствующие первой фазе развития растительности. В северной части Барабы и в обнажениях Приобского степного плато наиболее широко распространены осадки, отвечающие четвертой и пятой фазам развития растительности, т. е. убинской пачке кочковской свиты. Более низкие горизонты (отложения климатического оптимума) вскрыты ниже уровня реки (см. рис. 74, район Приобского степного плато). Сопоставляя отложения по палеоботаническим данным, мы отмечаем, что аналоги кочковской свиты южной Барабы и Приобского степного плато широко распространены к югу от широты р. Тары, т. е. в Пихтовском и Межевском районах Новосибирской области (рис. 73). Аналогами этих отложений следует считать так называемую смировскую свиту П. И. Васильева, вскрытую в скв. 63 (интервал 10—45 м) на правом берегу Иртыша близ Тары. Сходные отложения обнаружены в скв. 1 (абсолютная отметка 97—117 м, интервал 15—40 м) и на левобережье Иртыша в скв. 18 (абсолютная отметка 87—105 м, интервал 7,5—42,5 м). В скв. 63 отложения, отвечающие климатическому оптимуму, характеризуют развитие лесной растительности, что обусловлено географической зональностью.

В низовьях Иртыша, ниже Усть-Ишима, аналоги кочковской свиты почти не обнаружены; только в обнажении близ пос. Семейка суглинки с сидеритовыми конкрециями по палеоботаническим данным сопоставляются с верхней частью песков каргатской пачки. Вышележащие глины,

формировавшиеся в условиях развития болот и редколесий, коррелируются с убинской пачкой. В пределах Ишимской степи аналоги кочковской свиты также не обнаружены. Возможно, они сохранились в древних долинообразных понижениях, разрезы которых пока не изучены. Эти отложения отсутствуют между Омском и Павлодаром. Здесь на абсолютной отметке 115—120 м под покровными лёссовидными отложениями залегает павлодарская свита. На территории Кулундинской равнины, по-видимому, каргатской пачке соответствуют пески с обедненным комплексом унионид, развитые в районе Славгорода.

В Томском Приобье синхронными кочковской свите являются галечники в скв. 135 (Асиновский створ, интервал 12,5—25 м) и отложения в скв. 40 (интервал 20—35 м). Вероятно, в это же время шло накопление песков, вскрытых в скв. 84 (интервал 12—18 м) на р. Шегарке. В Среднем Приобье аналоги кочковской свиты отмечены в скважинах 10 (интервал 22—23 м), 23, 7 и 25.

В приенисейской части низменности сохранились чаще всего отложения, синхронные по времени образования убинской пачке. Они также представлены суглинками и глинами, имеют небольшую мощность и ограниченное распространение. Эти осадки встречены в приледниковой области в скважинах 145 (интервал 0—25 м) и 113 (интервал 40—50 м). Отложения формировались во время развития заболоченных березовых редколесий, позднее сменившихся тундростепями, в которых произрастали арктические плауны. Палеоботанические данные позволяют выделить аналогичные образования, слагающие 100—120-метровую террасу в скважинах 88, 60 и в обнажении близ пос. Усть-Батой. Они характеризуют четвертую и пятую фазы развития растительности. Отложения представлены пойменными фациями, а у пос. Усть-Батой русловыми песками и галечниками, которые также формировались после климатического оптимума.

Надо отметить, что условия залегания кочковской свиты и ее аналогов остаются не совсем ясными. Вряд ли свита во внеледниковой зоне имеет сплошное распространение. Повсеместное развитие ее возможно только при озерном генезисе, она же, судя по строению, является аллювиальной. Возможно, прав И. А. Волков, который считает, что кочковская свита выполняет древние погребенные долины, заложившиеся еще в плиоцене. Чтобы иметь ясное представление об условиях залегания свиты и ее аналогов, нужно изучить большее количество разрезов скважин. Увеличение мощности кочковской свиты отмечается обычно вблизи современных долин (см. рис. 73, 74), что позволяет высказать предположение об унаследованном характере долин крупных транзитных рек.

В заключение следует остановиться на возрасте кочковской свиты и высказать мнение о положении нижней границы четвертичной системы в Западной Сибири. При уточнении нижней границы этой системы по палеоботаническим данным, по-видимому, нужно исходить из появления и быстрого распространения новых специфических типов растительности, включающих, как отмечала И. М. Покровская (1961), травянистые растения тундры, тайги, степей и березовых колков. Кроме того, вероятно, надо учитывать темпы и дальность расселения представителей темнохвойной тайги и тундры, а также весь характер растительности. На юге низменности наиболее раннее развитие тундровых элементов отмечено для убинского времени (если не считать пока скудные данные А. И. Стрижовой по Кеть-Тымскому Приобью), а распространение типично таежных видов (*Pinus sibirica*, *Picea obovata*) характерно для нижней части каргатской и барнаульской пачек. Все это позволяет кочковскую свиту считать четвертичной. Такому заключению не противоречат данные карпологического анализа (Никитин, 1967).



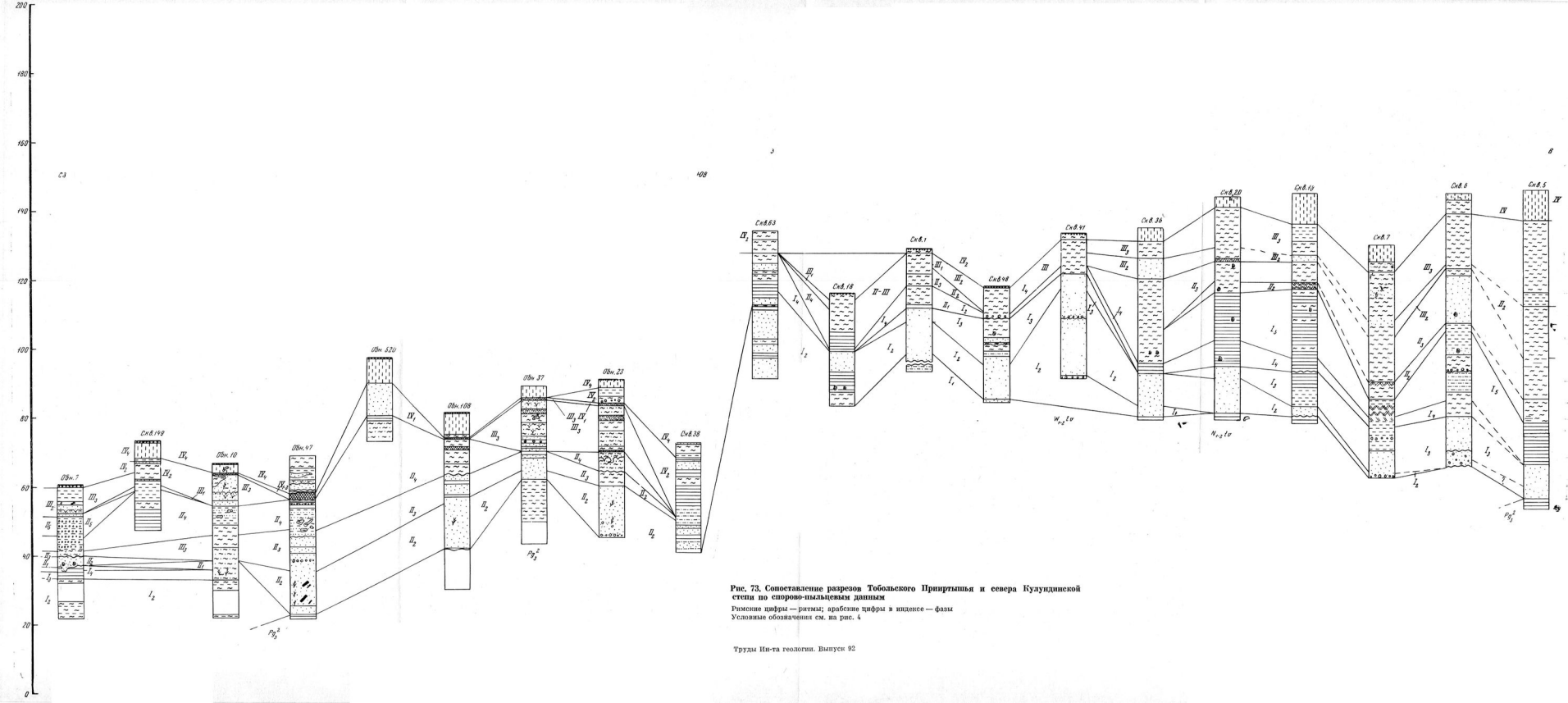


Рис. 73. Сопоставление разрезов Тобольского Прииртышья и севера Кузундической степи по спорно-пыльцевым данным  
 Римские цифры — ритмы; арабские цифры в индексе — фазы  
 Условные обозначения см. на рис. 4

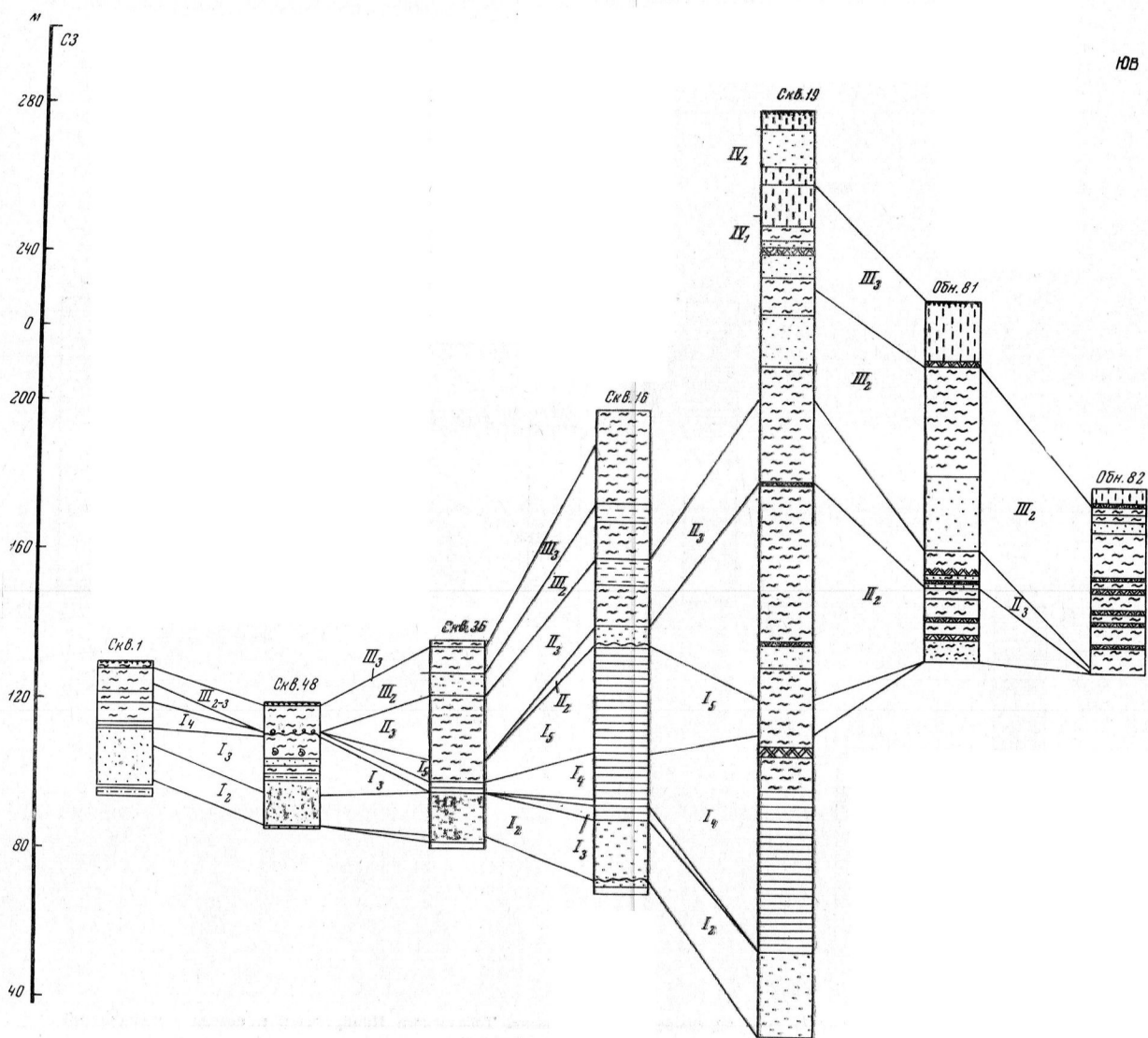


Рис. 74. Сопоставление разрезов юга Барабинской стены и Приобского степного плато  
 Римские цифры — ритмы; арабские цифры в индексе — фазы

Условные обозначения см. на рис. 4

## Среднечетвертичные отложения (тобольская свита, осадки времени самаровского оледенения) и их аналоги. Второй ритм

Как уже отмечалось, спорово-пыльцевые спектры тобольской свиты и осадков самаровской ледниковой эпохи послужили основой для выделения типов растительности миндель-рисского межледниковья и рисского (самаровского) оледенения. Проследивая этапы развития растительности, мы убедились, что наиболее широкое распространение тобольская свита имеет в долинах Иртыша и Оби и в меньшей степени в бассейне Енисея.

В береговых разрезах Иртыша тобольская свита представлена наиболее полно, в некоторых из них (у поселков Горная Суббота, Надцы, Романовка) она отражает две или три фазы развития растительности. В сторону междуречий отмечается сокращение мощности свиты и выпадение из разрезов осадков, синхронных второй фазе развития растительности. Во вторую фазу, как показали палеоботанические исследования, была сформирована в составе тобольской свиты большая часть руслового аллювия и нижняя часть пойменного аллювия. В ряде обнажений по Иртышу установлены отложения только третьей фазы (см. рис. 73); очень редко распространены отложения первой фазы развития растительности (степной с еловыми придолинными лесами). Палеоботанические исследования показали, что тобольская свита не участвует в строении междуречий. Как правило, здесь отсутствуют отложения, соответствующие первой и второй фазам развития растительности, лишь в отдельных разрезах отмечаются отложения третьей фазы.

На Обь-Иртышском междуречье (северная часть Барабы) вторая фаза устанавливается по суглинкам, имеющим мощность 2—3 м или в погребенной почве (третьей сверху). На юге Барабы (скв. 36) аналоги тобольской свиты отсутствуют. Они встречены (рис. 74) к югу от оз. Чаны (скв. 16), где представлены 12-метровой толщей суглинков с песками в основании, названной геологами федосовской свитой. В долине Оби (скв. 19, Приобское степное плато) аналоги тобольской свиты присутствуют в средней части разрезов у поселков Елунино, Кытманово и в скв. 120 (абсолютные отметки 120—200 м); по времени образования они соответствуют второй и третьей фазам развития растительности. Эти осадки описываются геологами в составе краснодубровской свиты.

Особенно широкое распространение аналоги тобольской свиты имеют в Среднем и Томском Приобье. В Среднем Приобье они слагают нижнюю часть разрезов у пос. Чагин яр, Карагасок, вскрываются в скв. 25 (на р. Пайдугиной) и на р. Чае. Эти отложения представлены песками, сформировавшимися во время второй (климатический оптимум) и третьей фаз развития растительности.

По представлениям А. И. Стрижовой, в обнажении у пос. Карга у уреза воды вскрываются не раннечетвертичные сизые суглинки, а аналоги тобольской свиты. По ее мнению, подошва свиты в этом обнажении лежит ниже уровня Оби и вскрыта в скв. 10 на глубине 22 м. Таким образом, к тобольской свите отошла часть осадков, которую П. А. Никитин (1940) и Б. В. Мизеров считали нижнечетвертичными.

В обнажениях Вороново I и II тобольская свита, по данным Г. Ф. Букреевой, может быть сопоставлена с частью осадков федосовской свиты. Несколько иной точки зрения придерживается М. П. Гричук, которая считает, что тобольская свита в обнажении Вороново II залегает на убинской пачке кочковской свиты.

Приуроченность тобольской свиты и ее аналогов к долинам рек и отсутствие ее на междуречьях указывают на древний возраст последних и четкую обособленность в рельефе в конце раннечетвертичного времени. В связи с этим реки тобольского времени приспособивали свои долины

к понижениям в рельефе, а в ряде случаев, вероятно, к более древним раннечетвертичным врезам.

В долине Енисея (в трех разрезах), по данным Т. П. Левиной, установлены аналоги лишь верхней части тобольской свиты. В обнажении Завального яра эти отложения залегают в интервале 75—111 м и соответствуют третьей фазе развития растительности. В скв. 6 аналогичные образования залегают на отметках 50—75 м и отвечают также третьей фазе развития растительности.

Отложения самаровской ледниковой эпохи распространены на междуречьях и вскрываются в приледниковой области во всех разрезах по Оби, Иртышу и Енисею. Они накапливались во время развития лесотундровой (четвертая фаза) и тундровой (пятая фаза) растительности. В ряде разрезов междуречий выпадают слои времени формирования тундровой (пятая фаза) растительности. Наиболее широко они представлены в енисейской части низменности, где установлены в Хахалевском и Завальном ярах, в основании Оплывного яра и в скв. 219. Ими сложена верхняя часть разрезов четвертой (80—120 м) надпойменной террасы и цоколь 35—45-метровой террасы (скважины 8, 9). Отложения, соответствующие четвертой фазе развития растительности, представлены менее широко. Они установлены в скв. 17 в основании разреза Хахалевского яра, где имеют мощность 25 м, в Пантелеевском яре и в других местах. Во внеледниковой области осадки самаровской эпохи сохранились лишь в отдельных разрезах, причем их трудно отделить от озерных осадков тазовской эпохи.

**Среднечетвертичные отложения**  
(осадки самаровско-тазовского межледниковья,  
или межстадиала, и тазовского оледенения). Третий ритм

Осадки третьего ритма распространены широко, хотя и не всегда характеризуются последовательным чередованием фаз развития растительности. В Тобольском Прииртышье самаровско-тазовские отложения представлены погребенной почвой (вторая сверху), для времени образования которой установлен лесостепной, а в ряде разрезов лесной тип растительности. По мнению Г. Ф. Букреевой, погребенная почва не формировалась в продолжение всего межледниковья (или межстадиального времени). Спектры ее отражают лишь некоторое потепление на фоне максимального оледенения.

В Среднем и Томском Приобье, по данным А. И. Стрижовой, самаровско-тазовские слои формировались при развитии кедрово-еловых лесов, свидетельствующих о более прохладном климате, чем современный. М. Р. Вотях и М. П. Гричук устанавливают для Томского Приобья и Степного плато все три фазы развития растительности, характерные для межледниковых условий.

В южной части Барабы (скважины 16, 36, 95а) и в районе Степного плато (скв. 19) выявлены отложения самаровско-тазовского климатического оптимума, во время которого были развиты лесостепи с сосново-березовыми лесами по долинам рек.

В разрезах на Енисее (изученных Т. П. Левиной) самаровско-тазовские отложения не установлены. Исключение составляет скв. 215, возраст отложений которой толкуется по-разному. С. П. Горшков галечники (интервал 52—64 м) отнес к раннечетвертичному, а вышележащие отложения к среднечетвертичному времени. Палеоботанические данные не позволили Т. П. Левиной датировать эти галечники концом раннечетвертичного времени или считать их аналогами тобольской свиты. По ее представлениям, галечники следует относить к самаровской ледниковой эпохе. Спорово-пыльцевые спектры погребенного торфяника, отделяюще-

го песчано-галечниковые отложения от вышележащих, по мнению Т. П. Левиной, указывают лишь на некоторое потепление на фоне холодного климата самаровской ледниковой эпохи. Однако не исключено, что торфяник формировался во время самаровско-тазовского потепления, а глины, лежащие над торфом, имеют тазовский возраст.

Отложения тазовской ледниковой эпохи охарактеризованы тундростепной и тундровой перигляциальной растительностью. Они вскрываются в береговых разрезах Иртыша и Оби и распространены в Барабе (верхняя часть федосовской свиты) и Приобском степном плато (верхняя часть краснодубровской свиты). Аналогами этих отложений М. П. Нагорский (1962) считает тайгинские глины, которые, по данным Г. Ф. Букреевой, содержат спорово-пыльцевые спектры, свидетельствующие о развитии перигляциальной растительности.

Нам представляется, что под названием тайгинских глин в настоящее время геологи описывают отложения с разными спектрами. Так, например, по материалам В. В. Фениксовой (1960) тайгинские глины содержат таежные спорово-пыльцевые спектры с примесью пыльцы широколиственных пород. Ю. Б. Файнер под тайгинскими глинами понимает глинистые отложения с лесными и лесостепными спорово-пыльцевыми спектрами, а В. А. Зубаков аналогом их считает нанжужские глины со степными спорово-пыльцевыми спектрами. В связи с таким разногласием (не ясна спорово-пыльцевая характеристика глин, их объем, возраст и условия залегания) возникла настоятельная необходимость поисков нового стратотипического разреза этих отложений.

#### **Верхнечетвертичные отложения (казанцевское межледниковье и ранняя стадия зырянского оледенения). Четвертый ритм**

Отложения четвертого климатического ритма распространены ограничено и характеризуются неполным набором фаз развития растительности. К казанцевскому времени мы относим прежде всего погребенный торфяник у пос. Горная Суббота, залегающий на ленточных глинах самаровского оледенения. Из него получены спорово-пыльцевые спектры и определен состав семенной флоры, указывающие на климат теплее современного. Для времени формирования торфяника установлена последовательная смена растительности от северотаежных лесов к южнотаежным с примесью широколиственных пород и вновь к северотаежным. Положив в основу интерпретации такое чередование растительности и учитывая стратиграфическое положение осадков, мы попытались проследить их распространение по площади. Установлено, что аналогом нижней части горносубботенского торфяника является погребенная почва, подстилающая покровные лёссовидные отложения в Тобольском Прииртышье и в Среднем Приобье. В скв. 469 по профилю Тюмень — Сургут аналогичные спектры имеет нижняя часть облессованных суглинков. На севере Барабы им отвечают отложения скважин 1 и 63 в интервалах соответственно 0—2 и 2,5—7 м. В южной части Барабы эти отложения отсутствуют. Почти нет их и в приенисейской части низменности. Аналоги их, по представлениям С. А. Архипова (1967), слагают цоколь третьих надпойменных террас Томи и Енисея.

Отложения, по времени образования сопоставляемые с ранней стадией зырянского оледенения, представлены покровными лёссовидными отложениями и слагают все Обь-Иртышское междуречье. Они содержат лесотундровые спорово-пыльцевые спектры. Аналоги их развиты в Среднем и Томском Приобье. По-видимому, бурые лёссовидные суглинки Барабы и Приобского Степного плато к четвертому климатическому ритму не следует

относить. В этих районах они обычно венчают федосовскую и красноподубровскую свиты и содержат лесные спорово-пыльцевые спектры, указывающие на развитие сосново-березовых лесов. Большинство исследователей признает эоловый генезис их образования. В связи с этим возникают сомнения относительно первичного залегания пыльцы и спор в осадках. Возможно, пыльца переотложена, иначе трудно представить развитие эоловых процессов в условиях существования лесной растительности.

Корреляция отложений каргинского и более позднего времени затруднена, так как в пределах огромной территории изучены лишь отдельные разрезы, удаленные друг от друга на большие расстояния. Следует отметить, что каргинские отложения на Тоболе, имеющие абсолютный возраст  $30\ 700 \pm 300$  лет, формировались в условиях развития елово-кедровых лесов. Содержание пыльцы ели превышало в 4—5 раз ее количество в пойменных наилках северотаежной подзоны. Такие же спектры получены из отложений второй террасы р. Оби у Колпашева. По представлениям М. П. Гричук, аллювий этой террасы формировался в казанцевское время, однако этому противоречит абсолютный возраст древесины из основания видимой части аллювия близ уреза реки. На Енисее к концу каргинского времени, вероятно, следует отнести осадки, слагающие нижние горизонты разрезов 30- и 18-метровых террас.

В заключение следует отметить крайне слабую изученность отложений позднего плейстоцена. Кроме того, не ясен возраст, объем и спорово-пыльцевая характеристика тайгинских и нанжувльских суглинков и глин. Недостаточно изучены покровные галечники юга Приенисейской части низменности и отложения долинообразных понижений в Ишимской степи.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

Анализ большого стратиграфического и палеоботанического материала, а также восстановление хода изменения состава растительности во внеледниковой зоне Западно-Сибирской низменности позволяют сделать следующие выводы.

В четвертичном периоде во внеледниковой зоне существовала четкая географическая зональность в распределении ландшафтов, близкая к современной. Границы зон в связи с изменениями климата перемещались то к северу, то к югу относительно их современного положения. В зависимости от амплитуды колебания климата была различна и величина смещения ландшафтных зон Западной Сибири. Наибольшее смещение эти зоны испытали в ледниковые эпохи. Так, в самаровскую, тазовскую и раннюю стадии зырянского оледенения они сместились к югу примерно на 700 км. Наиболее раннее похолодание, как показали палеоботанические данные, мало уступавшее самаровскому, установлено для убинского (миндельского) времени. Более раннее (гюнцское?) похолодание пока выявлено только в одном районе и требует в дальнейшем подтверждения фактическим материалом. Смещение растительных зон к северу в теплые межледниковые эпохи определялось, по сравнению с современным положением, в 300—500 км.

Наряду с зональными для различных районов низменности установлены провинциальные особенности в развитии растительности, близкие к современным.

В составе растительности происходили крупные изменения, которые ритмично повторялись в те или иные межледниковые эпохи на протяжении четвертичного периода. Последовательную смену фаз развития растительности можно использовать для выделения теплых и холодных эпох. Кроме того, особенности состава растительности отдельных фаз каждого ритма, объединяющего теплую и холодную эпохи, можно использовать в целях корреляции слоев со сходным стратиграфическим положением в различных районах Западной Сибири.

При корреляции четвертичных толщ характер растительности имеет значительно большее значение, чем состав флоры, так как образование новых родов и видов растений за это время почти не происходило.

Для каждого межледниковья установлены три фазы развития растительности, отвечающие началу потепления, климатическому оптимуму и концу теплого времени. Для приледниковой и внеледниковой областей состав растительности на протяжении этих фаз был различным. В приледниковой области началу потепления отвечали северотаежные леса, климатическому оптимуму — южнотаежные, концу потепления — вновь северотаежные леса или редколесья. Во внеледниковой зоне вначале были развиты степи с долинными еловыми лесами, затем лесостепи с сосново-березовыми лесами, и, наконец, заболоченные степи и остепненные

луга. Для ледниковых эпох в приледниковой области выявлена лесотундровая, позднее тундровая и тундростепная растительность. Во внеледниковой области были развиты лугово-болотные и в меньшей степени лесные формации, реже травянистые группировки с участием ксерофитов (*Ephedra*, *Selaginella sibirica* и др.). Очень редко встречались представители арктической флоры.

На основании присутствия тундровых элементов флоры в убинской и таежных — в каргатской пачках кочковскую свиту целиком следует относить к раннечетвертичной эпохе. Состав растительности позволяет проводить нижнюю границу четвертичной системы на юге Западной Сибири по подошве битекейского аллювия, при условии понижения этой границы по сравнению с принятой Министерством геологии СССР.

Перемещение растительных зон на большие расстояния и значительные перегруппировки их состава свидетельствуют о том, что климат в Западной Сибири в продолжение четвертичного периода не был однообразным и испытывал существенные колебания, связанные со сменой ледниковых и межледниковых эпох.



Указатель палеоботанически изученных разрезов

№ точки на картах	№ рис. (диаграммы)	Местоположение разреза	№ скважины или обозначения	Абсолютные или относительные отметки, м	Кем выполнен анализ	Литературный источник
1	4	Близ пос. Семейка	Обн. 7	70	В. С. Волкова	В. С. Волкова, 1966а
2	5	571 км жел. дор. Тюмень — Сургут	Скв. 469	73,5	Г. Ф. Букреева	—
3	—	Близ пос. Чембакчино	Обн. 10	70	А. И. Стрижова	В. С. Волкова, 1966а
4	6	Близ пос. Горная Суббота	Обн. 17	70	В. С. Волкова	—
5	—	350 км жел. дор. Тюмень — Сургут	Скв. 520	97	В. П. Полещук	—
6	—	Близ пос. Надцы	Обн. 108	100	В. С. Волкова	В. С. Волкова, 1966а
7	—	По профилю жел. дор.	Скв. 621	92	»	—
8	—	Тюмень — Сургут	Обнажение	65	»	—
9	—	Пос. Большое Чернино	Обн. 10	8—12	»	В. С. Волкова, 1966а
10	10	Близ пос. Липовка	Обн. 43	65	А. И. Стрижова	Она же
11	—	Там же	Обнажение	90	В. С. Волкова	В. С. Волкова, 1966б
12	—	Близ пос. Казаковка	То же	100	»	В. С. Волкова, 1966а
13	8	Близ с. Романовка	»	91	Г. Ф. Букреева	—
14	9	Правый приток р. Ангуй	Скв. 14	90	Г. Ф. Букреева, В. П. Полещук	—
15	11	Близ оз. Зобнино	Скв. 122	85	В. С. Волкова	В. С. Волкова, 1966б
16	—	Там же	Скв. 125	80	»	Она же
17	—	Близ пос. Каточин	Скв. 130	85	В. С. Волкова	В. С. Волкова, 1966а
18	—	Близ пос. Котай	Скв. 136	85	»	»
19	—	Близ пос. Ачимо	Скв. 140	80	»	—
20	24	У дер. Смычково	Скв. 18	116	Г. Ф. Букреева	—
21	12	Близ с. Екатеринбургское	Скв. 38	72,5	В. П. Полещук	—
22	13	В 21 км от с. Смирновка	Скв. 63	134	»	—
23	23	У дер. Романовка	Скв. 1	129	В. П. Полещук, Г. Ф. Букреева, Юдина	—
24	—	Близ пос. Эсперлы	Скв. П — 19	130	В. С. Волкова	—
25	—	Близ совхоза «Бауманский»	Скв. 27	132	»	—
26	—	Близ пос. Черлак	Скв. К — 11	110	»	—
27	—	В 20 км от пос. Кайма	Скв. 11-А	—	»	—
28	—	У пос. Мукур	Обнажение	—	»	—

№ точки на картах	№ рис. (диаграммы)	Местоположение разреза	№ скважины или обнажения	Абсолютные или относительные отметки, м	Кем выполнен анализ	Литературный источник
29	—	Устье Правого Бетекея	Обнажение	—	В. С. Волкова	—
30	—	У пос. Сургут	То же	—	М. П. Гричук	—
31	—	У пос. Большой Юган	»	—	»	—
32	18	Чагин яр	»	87	А. И. Стрижова	—
33	—	Яр Вертикос	»	88	М. Р. Вотах	М. Р. Вотах, 1962
34	17	Карга	»	88	А. И. Стрижова	—
35	15	Каргасок	Скв. 62	Отн. отм. 30	»	—
36	14	Р. Пайдугина	Скв. 25	93	»	—
37	16	Конев яр	Обнажение	Отн. отм. 21	»	—
38	—	Междуречье Кети и Тьма	Скв. 22	96	А. И. Стрижова	—
39	—	Там же	Скв. 23	95	»	—
40	—	»	Скв. 7	102	»	—
41	—	У дер. Соколовка	Обнажение	Отн. отм. 38	М. Р. Вотах	М. Р. Вотах и др., 1966
42	—	У с. Амбарцево	То же	Отн. отм. 46	А. И. Стрижова	—
43	46	У с. Кривошенно	»	Отн. отм. 35—40	М. П. Гричук, М. Б. Садикова, А. И. Стрижова	М. П. Гричук, 1966
44	—	Близ с. Батурино	Скв. 106	186	В. П. Полецук	—
45	—	Близ с. Николаевка	Скв. 115	179	»	—
46	—	Пос. Чернышевский	Скв. 74	108	М. П. Гричук	М. П. Гричук, 1961
47	—	Там же	Скв. 15	105	»	Она же
48	—	»	Скв. 23	100	»	»
49	—	»	Скв. 22	82	Ю. В. Махова	»
50	—	»	Скв. 16	Абс. отм. 76, относ. отм. 6	М. П. Гричук	»
51	—	У сел Уртам и Кожевниково	Скв. 40	112	»	М. П. Гричук, 1960
52	—	У с. Уртам	Обнажение	116	»	—
53	—	У с. Вороново	Обн. I и II	Отн. отм. 42,2	Г. Ф. Букреева	Г. Ф. Букреева, 1966
54	—	У с. Батурино	Скв. 201	Отн. отм. 34	М. П. Гричук	—
55	—	У с. Ново-Шегарское	Скв. 84	Отн. отм. 10—12	Ю. В. Махова	—
56	—	У с. Ново-Шегарское	Скв. 83	Отн. отм. 14—18	М. П. Гричук	—
57	—	У с. Казюлино	Обнажение	—	М. Р. Вотах	—
58	—	У с. Оськино	Скв. 25	Отн. отм. 24	Ю. В. Махова	—
59	41	Р. Еловка, Лесхоз, участок 132	Скв. 121	141	М. П. Гричук	—
60	42	У с. Ярское	Скв. 104	Отн. отм. 90	»	М. П. Гричук, 1961

№ точки на картах	№ рис. (диаграммы)	Местоположение разреза	№ скважины или обнажения	Абсолютные или относительные отметки, м	Кем выполнен анализ	Литературный источник
61	—	Там же	Обн. 101	Урез реки	М. П. Гричук	М.П. Гричук, 1961
62	43	У г. Асино	Скв. 135	Отн. отм. 27	»	»
63	—	У с. Киреевское	Скважины 123, 38	Отн. отм. 167	»	К. К. Марков, 1956
64	—	Севернее с. Киреевское	Скв. 37	Отн. отм. 111	Т. Свиридова М. П. Гричук	Он же
65	—	С. Белояровка	Скв. 1105	—	А. И. Пермяков	—
66	—	У с. Колтай	Обн. 4	Отн. отм. 20—25	Т. Свиридова	—
67	—	У дер. Муллова	Скв. 12	116	Г. Ф. Букреева	—
68	—	У с. Вершинино	Скв. 103	Отн. отм. 50	М. П. Гричук	—
69	45	У с. Межениновка	Скв. 4	Отн. отм. 35	В. П. Полещук	В. П. Полещук, 1966
70	—	У с. Бражкино	Скв. 1-Р	—	»	—
71	—	У с. Смолокурово	Скв. 240	Отн. отм. 40	Т. Свиридова	—
72	—	У с. Карабаново	Скв. 3065	Отн. отм. 14	»	—
73	—	Там же	Скв. 3016	Отн. отм. 14	»	—
74	—	У с. Тегульдет	Обнажение	Отн. отм. 7	»	—
75	47	Там же	Скв. 3010	Отн. отм. 14	Т. Свиридова	—
76	—	У с. Усть-Кемчуг	Скв. 3080	Отн. отм. 9	»	—
77	—	У с. Боброво	Скв. 3006	Отн. отм. 4	»	—
78	—	Юго-восточнее Томска	Скв. 110	—	В. П. Полещук	—
79	56	У с. Каргополово	Обнажение	Отн. отм. 25—26	М. Р. Вотях	—
80	57	У с. Нижний Сузун	То же	Отн. отм. 12—15	»	—
81	53	У с. Елунино	»	227,5	Г. Ф. Букреева	—
82	—	С. Шелоболиха	»	117	»	—
83	52	Близ с. Шелоболиха	Скв. 19	278	»	—
84	55	У с. Мамонтово	Скв. 120	210	М. Р. Вотях	С. А. Архипов и др., 1968
85	50	У с. Калистратиха (I)	Обнажение	176	»	Он же
86	51	У с. Калистратиха (II)	Скважина	133	»	—
87	—	В районе деревень Вяткино и Белово	Обнажение	216	»	С. А. Архипов, и др., 1968
88	54	У с. Кытманово	То же	Отн. отм. 22	»	—
89	—	Водораздел Чагва — Васюган	Торфяник	120	А. Я. Бронзов	А. Я. Бронзов, 1930
90	—	Волков бугор	То же	100	»	Он же
91	—	Украинский рям	»	140	Н. Я. Кац, С. В. Кац	Н. Я. Кац, С. В. Кац, 1949
92	—	Тараскуль	»	65	Н. В. Корде	Н. В. Корде, 1955

№ точки на картах	№ рис. (диаграммы)	Местоположение разреза	№ скважины или обнажения	Абсолютные или относительные отметки, м	Кем выполнен анализ	Литературный источник
93	—	Точка 10	Тор- Фяник	155	С. Н. Тюремнов	С. Н. Тюремнов, 1957
94	—	Точка 11	»	155	С. Н. Тюремнов	Он же
95	—	Точка 12	»	182	»	»
96	—	Точка 13	»	182	»	»
97	35	Близ с. Чумакеевка	Скв. 9-К	109,5	Юдина	—
98	31	Близ дер. Каськовка	Скв. 14-К	145	В. П. Полецук	—
99	30	Близ дер. Пихтовка	Скв. 6-К	145	В. П. Полецук	—
100		У пос. Кочетовский	Скв. 5-К	145	М. П. Гричук	—
101	32	У пос. Мальчиха	Скв. 7-К	130	В. П. Полецук	—
102	29	У пос. Верх-Каргат	Скв. 20-К	144	Г. Ф. Букреева	—
103	34	У пос. Медвежинский	Скв. 41-К	133,5	В. П. Полецук	—
104	33	У дер. Филошанки	Скв. 48-К	118	А. И. Стрижова	—
105	28	У пос. Третьяковка	Скв. 36-К	135	Г. Ф. Букреева	Г. Ф. Букреева, 1965
106	27	У с. Алексеевка	Скв. 16-К	197	»	—
107	36	Там же	Скв. 19	125,7	Юдина	—
108	37	У с. Толмачево	Скв. 89	Отн. отм. 15—20	Г. Ф. Букреева	—
109	38	У с. Юрт Ора	Скв. 51	101	»	—
110	39	У пос. Кордон (Кудряшовский бор)	Скв. 209	—	»	Г. Ф. Букреева и др., 1966
111	40	Красный яр	Обна- жение	Отн. отм. 4,5	»	—
112	—	Завальный яр	Скв. 12—18	209	В. В. Зауер	В. А. Зубаков, В. В. Зауер, 1963
113	—	Там же	Скв. 6	142	О. В. Матвеева	С. А. Архипов, О. В. Матвеева, 1964
114	—	Опывной яр	Обн. 24/637	147	В. В. Зауер	В. А. Зубков, В. В. Зауер, 1963
115	19	Хахалевский яр	Скв. 1—9 и обна- жение	130	Т. П. Левина	Т. П. Левина, 1964
116	20	Пантелеевский яр	Обна- жение	112	»	—
117	—	Белый яр	То же	79	Н. О. Рыбакова	З. В. Алешин- ская и др., 1964
118	21	Усть-Сымский яр	»	79	Т. П. Левина	
119	—	У г. Енисейска	Скв. 219	160	М. Б. Садикова	В. В. Фениксо- ва и др., 1967
120	—	Юго-западнее заимки Гусиха	Скв. 215	120	Т. П. Левина	Т. П. Левина, 1966

№ точки на картах	№ рис. (диаграммы)	Местоположение разреза	№ скважины или обозначения	Абсолютные или относительные отметки, м	Кем выполнен анализ	Литературный источник
121	—	У с. Яланское	Скв. 210	90	М. Б. Садикова	В. В. Фениксова и др., 1967
122	—	У г. Енисейска	Скв. 212	70	»	Они же
123	—	У г. Абалаково	Скв. 80	170	Грищенко	С. А. Лаухин, М. Б. Садикова, 1966
124	—	Там же	Скв. 89	Отн. отм. 80—90	Петрова	Она же
125	—	У г. Абалаково	Скв. 82	100	»	В. В. Фениксова и др., 1967
126	—	У пос. Ново-Ангарск	Скв. 35	120	М. Б. Садикова	М. Б. Садикова, 1967
127	—	У дер. Зырянка	Скв. 76	Отн. отм. 50	М. В. Никольская	В. В. Фениксова и др., 1966
128	—	Там же	Скв. 73	103	»	С. А. Лаухин, М. Б. Садикова, 1966
129	—	У дер. Рождественское	Скв. 9	135	Т. П. Левина	Т. П. Левина, 1966
130	61	Там же	Скв. 8	130	»	Она же
131	—	У дер. Юкшеево	Скв. 47	—	М. В. Никольская	С. А. Лаухин, М. Б. Садикова, 1966
132	62	У дер. Береговая Таскино	Обнажение	139	Т. П. Левина	—
133	63	У с. Малая Веснина	То же	136	»	—
134	—	У дер. Куварщина	Скв. 58	161	Грищенко	В. В. Фениксова, 1966
135	60	Ланков лог	Обнажение	195	Т. П. Левина	—
136	—	У дер. Коркино	Скв. 3	180	Петрова	В. В. Фениксова, 1966
137	58	Устье р. Батюшки	Обнажение	215	Т. П. Левина	Т. П. Левина, 1966
138	—	У с. Худогового	То же	256	Н. О. Рыбакова	С. П. Горшков, Н. О. Рыбакова, 1961
139	—	У с. Кузнецово	»	256	»	Они же
140	—	У дер. Серебряково	»	254	И. А. Кулькова	С. А. Архипов, И. А. Кулькова, 1965
141	—	У г. Красноярска	»	Отн. отм. 45	М. П. Гричук	И. С. Шевелева, 1964
142	59	У дер. Бережково	»	244	Т. П. Левина	Т. П. Левина, 1966
143	—	Дер. Блохина	Скв. 60	190	Казакова	С. А. Лаухин, М. Б. Садикова, 1960
144	—	Р. Рудиковка	Скв. 1171	165	М. Б. Садикова	Они же, 1966
145	—	Белый яр	Скв. 17	40	О. В. Матвеева	С. А. Архипов, О. В. Матвеева, 1964
146	—	У дер. Усть-Кан	Скв. 41	146	М. В. Никольская	В. В. Фениксова, 1966
147	—	У с. Кочки	Скв. 39	175	Г. Ф. Букреева	

## ЛИТЕРАТУРА

- А да мен ко О. М. Эоплейстоцен и нижний плейстоцен Южной Кулунды. Тезисы докл. на Всес. совещ. по изуч. четвертич. периода, Новосибирск, 1964.
- А да мен ко О. М. Стратиграфия досамаровских отложений четвертичной системы в северо-западных предгорьях Рудного Алтая. В кн. «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука», 1966.
- А да мен ко О. М. Основные закономерности геологического развития Кулундинской впадины. Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1967.
- А ле хин В. В. Основы ботанической географии. М.—Л., Биопедгиз, 1936.
- А ле хин В. В. Основы фитогеографии, экологии и геоботаники. В кн. «География растений». М., 1950.
- А ле шинская З. В., Горшков С. П., Минервин А. В., Рагозин Л. А., Рекшинская Л. Г., Рыбакова Н. О., Садикова М. Б. Четвертичные опорные разрезы долины р. Енисея от Ярпева до р. Подкаменной Тунгуски. В сб. «Вопросы геологии Красноярского края», изд-во МГУ, 1964.
- А на но ва Е. Н. Флора типа перигляциальной из древнечетвертичных отложений Камы.— Проблемы ботаники, 1959, вып. IV.
- А на но ва Е. Н. Краткий очерк эволюции растительного покрова Русской равнины в неогене в связи с вопросами об объеме четвертичного периода по палинологическим данным. Сб. по палеогеогр. и стратигр. четвертичных и третичных отложений, ЛГУ, 1960.
- А на но ва Е. Н. О недоразвитой пыльце в плейстоценовых отложениях.— Бюлл. Комиссии по изуч. четвертич. периода, 1966, № 32.
- А р х и п о в С. А. Проблема корреляции аллювиальных и ледниковых отложений Западно-Сибирской низменности.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1964, вып. 44.
- А р х и п о в С. А. Проблема корреляции аллювиальных и ледниковых отложений террас Енисея внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности. В кн. «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука», 1966.
- А р х и п о в С. А. Некоторые вопросы стратиграфии четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности в связи с ее геологической историей. В кн. «Материалы к обоснованию стратиграфической схемы четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности». Новосибирск, 1967.
- А р х и п о в С. А. Четвертичный период Западной Сибири. Новосибирск, 1969.
- А р х и п о в С. А., Волков И. А., Волкова В. С. Основные проблемы палеогеографии четвертичного периода юга Западно-Сибирской низменности. В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода». М., изд-во «Наука», 1965.
- А р х и п о в С. А., Волкова В. С., Волков И. А., Николаев В. А., Троицкий С. Л. Материалы к обоснованию стратиграфической схемы четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности. Мат-лы к Межвед. совещ. по разработке унифицир. и корреляц. схем для Зап. Сибири, г. Тюмень. Новосибирск, 1967.
- А р х и п о в С. А., Вотах М. Р., Казьмина Т. А. К стратиграфии отложений Приобского степного плато. В сб. «Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири». М., изд-во «Наука», 1968.
- А р х и п о в С. А., Кулькова И. А. Новые данные об олигоценых и неогеновых отложениях Чулымо-Енисейской впадины.— Геол. и геофиз., 1965, № 12.
- А р х и п о в С. А., Лаврушин Ю. А. К стратиграфии четвертичных отложений Приенисейского района между устьями рек Бахта и Турухан. Тр. Межвед. совещ. по разработке унифицир. стратигр. схем Сибири. Л., Гостоптехиздат, 1957.
- А р х и п о в С. А., Матвеева О. В. Антропоген южной окраины Енисейской депрессии.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1964, вып. 29.
- А р х и п о в С. А., Худяков Г. И. Об основных принципах расчленения и корреляции антропогенных отложений Тобольского Прииртышья и Белогорского мате-

- рика. В кн. «Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности». Л., Гостоптехиздат, 1961.
- Баркалов И. А. Некоторые новые данные к стратиграфии асиновских слоев в нижнем течении р. Чулыма.— Уч. зап. Томск. ун-та, 1958, № 34.
- Березина Н. А., Тюремнов С. Н. О сохранности пыльцы в отложениях голоцена.— Вестн. МГУ, серия биол. и почвовед., 1967, № 4.
- Благовецкий Г. А. История лесов восточного склона Среднего Урала (на основании изучения пыльцы в озерных отложениях и торфяниках).— Сов. бот., 1943, № 6.
- Богачев В. В. Материалы к истории пресноводной фауны Евразии. Киев, изд-во АН УССР, 1961.
- Богданович К. И. Геологические исследования вдоль Сибирской железной дороги.— Горн. ж., 1894, т. III.
- Богдасhev В. А., Дидрихс Е. А., Домникова Е. И. и др. Стратиграфическая схема четвертичных отложений Кеть-Тымского Приобья. В кн. «Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности». Л., Гостоптехиздат, 1961.
- Боголепов К. В. Мезозойские и третичные отложения восточной окраины Западно-Сибирской низменности и Енисейского края. Л., Гостоптехиздат, 1961.
- Борисяк А. А., Беляева Е. И. Местонахождения третичных наземных млекопитающих на территории СССР.— Труды ПИН АН СССР, 1948, т. XV, вып. 3.
- Бронзов А. Я. Верховные болота Нарымского края (бассейн р. Васюгана).— Труды Науч.-исслед. торфяного ин-та, 1930, вып. 3.
- Бронштейн З. Б. Фауна СССР, т. 2, вып. 1. М., изд-во АН СССР, 1947.
- Букреева Г. Ф. К вопросу об эволюции растительности северо-восточной Барабы и Новосибирского Приобья в неоген-четвертичное время (по данным спорово-пыльцевого анализа). В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода». М., изд-во «Наука», 1965.
- Букреева Г. Ф. Спорово-пыльцевая характеристика четвертичных отложений обнажения у с. Воронова на р. Оби (Вороновский яр II). В кн. «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука», 1966а.
- Букреева Г. Ф. Сопоставление четвертичных отложений в районе с. Воронова на реке Оби по данным спорово-пыльцевого анализа. В кн. «Палинология и стратиграфия четвертичных отложений бассейнов рек Оби и Енисей». М., изд-во «Наука», 1966б.
- Букреева Г. Ф., Вотах М. Р., Черноусов С. И. Геологическая и палинологическая характеристика пойменных отложений реки Оби в районе Новосибирска. В кн. «Палинология и стратиграфия четвертичных отложений бассейнов рек Оби и Енисей». М., изд-во «Наука», 1966.
- Вагина Т. А. Луга Барабы, часть 1. Новосибирск, изд-во СО АН СССР, 1962.
- Вангенгейм Э. А., Зажигин В. С. Некоторые итоги изучения антропогенной фауны млекопитающих Западной Сибири. В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода». М., изд-во «Наука», 1965.
- Васильева В. Г. Геологическое строение северо-западной части Западно-Сибирской низменности и ее нефтегазоносность. Л., Гостоптехиздат, 1946.
- Васьковский А. П. Спорово-пыльцевые спектры современных растительных сообществ Крайнего Северо-Востока СССР и их значение для восстановления четвертичной растительности.— Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, 1957, вып. 11.
- Введенский Л. В. Геологический очерк западной части Западно-Сибирской низменности.— Труды ВГРО, 1933, вып. 330.
- Волкова В. С. Условия формирования верхнечетвертичных межледниковых отложений в долине Енисей (на участке Турухан — Подкаменная Тунгуска).— Труды ВСЕГЕИ, новая серия, 1961а, т. 66. Мат-лы по геол. Восточной Сибири.
- Волкова В. С. О палеогеографии последнего межледникового в низовьях Енисей. Мат-лы Всес. совещ. по изуч. четвертнч. периода, т. III. М., изд-во АН СССР, 1961а.
- Волкова В. С. О находке *Carbicularia fluminalis* Mull. в низовьях Иртыша и их палеогеографическом значении.— Докл. АН СССР, 1962а, 145, № 3.
- Волкова В. С. О палеогеографической обстановке в бассейне р. Иртыша перед максимальным (самаровским) оледенением.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1962б, вып. 27.
- Волкова В. С. Четвертичные отложения низовьев Иртыша и их биостратиграфическая характеристика. Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1964.
- Волкова В. С. История развития растительности и основные этапы палеогеографии низовьев Иртыша в четвертичное время. В кн. «Основные проблемы изучения четвертичного периода». М., изд-во «Наука», 1965.
- Волкова В. С. Четвертичные отложения низовьев Иртыша и их биостратиграфическая характеристика. Новосибирск, 1966а.
- Волкова В. С. Колебания климата и история формирования растительности в плиоцен-четвертичное время в Западной Сибири по данным палинологии. В сб. «Палинология Сибири». М., изд-во «Наука», 1966б.

- Волкова В. С. Палинологическая характеристика четвертичных отложений равнины левобережья широтного отрезка долины Иртыша. В кн. «Палинология и стратиграфия четвертичных отложений бассейнов рек Оби и Енисея». М., изд-во «Наука», 1966в.
- Волкова В. С., Волков И. А. Верхнеплиоценовые и четвертичные отложения юго-западной части Западной Сибири. В кн. «Материалы к обоснованию стратиграфической схемы четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности». Новосибирск, 1967.
- Волкова В. С., Панова Л. А. Строение и палинологическая характеристика основных разрезов правого берега р. Иртыша.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1964, вып. 44.
- Волков И. А. Ишимская степь (рельеф и покровные лёссовидные отложения). Новосибирск, 1965.
- Володин А. Г. Геологический очерк района проектируемой Красноярской гидроустановки на р. Енисее.— Труды Всес. геол. объедин., 1933, вып. 282.
- Вотах М. Р. Разрез четвертичных отложений у с. Вертикос (Висков яр) на р. Оби.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1962, вып. 27.
- Вотах М. Р., Стрижова А. И., Сухорукова С. С. Литолого-фациальная и палинологическая характеристика разрезов средне- и верхнечетвертичных отложений у сел Амбарцево и Соколовка на р. Оби. В кн. «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука», 1966.
- Вульф Е. В. Историческая география растений. М.— Л., изд-во АН СССР, 1944.
- Высоцкий Н. К. Очерк третичных и послетретичных образований Западной Сибири.— Геол. исслед. Сиб. ж. д., 1896, вып. 5.
- Герасимов И. П. Современные пережитки позднеледниковых явлений вблизи самой холодной области мира.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1952, № 5.
- Гитерман Р. Е. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений юга и востока Сибирской платформы.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 31.
- Гитерман Р. Е., Заклинская Е. Ф., Коренева Е. В., Матвеева О. В., Скиба Л. А. Основные этапы развития растительности Северной Азии в антропогене.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1962, вып. 177.
- Голубева Л. В. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений северо-западной части Западно-Сибирской низменности.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 31.
- Голубева Л. В. О типах перигляциальной растительности плейстоцена Восточной Сибири.— Докл. АН СССР, 1964, 155, № 4.
- Голубева Л. В., Коренева Е. В., Гитерман Р. Е., Матвеева О. В. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений Западной и Центральной Сибири и их стратиграфическое значение.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 31.
- Горбунов М. Г. Семпа винограда из плиоценовых отложений низовьев рек Чулыма Западной Сибири.— Докл. АН СССР, 1954, т. ХСVII, № 3.
- Горбунов М. Г. Геологический очерк урочища Компасный бор на р. Тым (Западная Сибирь).— Уч. Зап. Томск. гос. ун-та, 1962, 44.
- Горбунов М. Г. Находка ископаемого ореха у с. Антропово на р. Тавде.— Докл. АН СССР, 1964, 155, № 4.
- Городков Б. Н. Происхождение арктических пустынь и тундр.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия III, 1952, вып. 8.
- Горчаковский П. Л. Таежные и лесостепные березняки Приобья. Сб. трудов по лесному хозяйству, вып. 1. Свердловск, 1949.
- Горшков С. П. К изучению террас р. Енисея на участке от гор. Красноярска до устья р. Кан. Сб. мат-лов по геол. Красноярск. края. Л., Гостоптехиздат, 1960.
- Горшков С. П. Геологический возраст и палеогеографические особенности формирования террас среднего течения р. Енисея.— Докл. АН СССР, 1961, 137, № 5.
- Горшков С. П. Четвертичные отложения и история развития рельефа Приенисейской Сибири (участок от г. Красноярска до с. Усть-Пит). Автореф. канд. дисс. М., 1962.
- Горшков С. П. О возрасте первого антропогенного оледенения в Приенисейской Сибири.— Вестн. МГУ, серия геол., 1966а, № 5.
- Горшков С. П. О стратиграфии антропогенных отложений внеледниковой зоны Приенисейской Сибири. В кн. «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука», 1966б.
- Горшков С. П., Рыбакова Н. О. О составе и возрасте эоплейстоценовых отложений Красноярского района.— Докл. АН СССР, 1961, 141, № 3.
- Горшков С. П., Рыбакова Н. О. О составе и условиях формирования аллювия 38 метровой террасы р. Енисея (по данным исследования в районе с. Ермолаево). В сб. «Вопросы геологии Красноярского края». Изд-во МГУ, 1964.
- Гричук В. П. Опыт характеристики состава пыли в современных отложениях различных растительных зон Европейской части СССР.— Пробл. физ. геогр., 1942, вып. 11.
- Гричук В. П. Стратиграфическое расчленение плейстоцена на основании палеобо-



- танических данных. В кн. «Хронология и климаты четвертичного периода». М., изд-во АН СССР, 1960.
- Гричук В. П. Гляциальные флоры Русской равнины. В кн. «Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики». М., изд-во «Наука», 1966.
- Гричук В. П., Гричук М. П. К вопросу о характере приледниковых ландшафтов северо-восточной Прибалтики.— Вопросы географии, 1950, сб. 23.
- Гричук М. П. К применению метода спорово-пыльцевого анализа в Сибири.— Научн. докл. высшей школы, геол.-геогр. науки, 1959, № 1.
- Гричук М. П. Результаты палеоботанического изучения четвертичных отложений Приангарья. В кн. «Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири». Изд-во МГУ, 1959б.
- Гричук М. П. Общие черты в истории природы средней части бассейнов Енисея и Оби и их значение для стратиграфии четвертичных отложений. Сб. мат-лов по геол. Красноярского края. М., Гостоптехиздат, 1960а.
- Гричук М. П. О растительном покрове межледниковой и ледниковой эпох в средней части бассейна р. Оби.— Вестн. МГУ, 1960б, № 5.
- Гричук М. П. Основные черты изменения растительного покрова Сибири в течение четвертичного периода. В сб. «Палеогеография четвертичного периода СССР». Изд-во МГУ, 1961а.
- Гричук М. П. Об основных чертах развития природы южной части Западно-Сибирской низменности и стратиграфическом расчленении четвертичных отложений. Мат-лы Всес. совещ. по изуч. четвертич. периода, т. III. М., изд-во АН СССР, 1961б.
- Гричук В. П. Вопросы изучения истории растительного покрова в Сибири в четвертичное время. В кн. «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука», 1966.
- Гричук М. П., Гричук В. П. О приледниковой растительности на территории СССР. В сб. «Перигляциальные явления на территории СССР». Изд-во МГУ, 1960.
- Гроздов Б. В. Сокровища леса. Брянск, 1958.
- Громов В. И. Материалы к изучению четвертичных отложений в бассейне среднего течения Оби.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода, 1934, т. I—III, вып. 2.
- Громов В. И. Остатки млекопитающих из четвертичных отложений в низовьях рек Оби и Иртыша.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., 1937, т. XV, вып. 2.
- Громов В. И. Материалы по геологии Омско-Барабинского района.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, серия геол., 1940, вып. 28.
- Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР (млекопитающие, палеолит).— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, серия геол., 1948, № 17, вып. 64.
- Громова В. И. Краткий обзор четвертичных млекопитающих Европы (опыт сопоставления). М., изд-во «Наука», 1965.
- Губонина З. П. Предварительные данные палеоботанического изучения плейстоценовых отложений севера Западной Сибири.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, 1959, вып. 77.
- Давиташвили Л. Ш. Что могут дать геологии палеобиологические исследования? — Сов. геол., 1965, № 5.
- Деревья и кустарники СССР. Ред. С. Я. Соколов. Т. I—VI. М.—Л., изд-во АН СССР, 1951—1962.
- Дорофеев П. И. Ископаемые флоры с р. Большой Юксы в Западной Сибири.— Докл. АН СССР, 1955, 102, № 6.
- Дорофеев П. И. Некоторые итоги изучения плейстоценовых флор юго-востока Европейской части СССР.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода, 1958, № 22.
- Дорофеев П. И. Новые данные о третичных флорах Киреевского Яра на р. Оби.— Докл. АН СССР. 1960, 133, № 1.
- Дорофеев П. И. К стратиграфии континентальных третичных отложений Западной Сибири по палеокарпологическим данным. Докл. на палеобот. конф. Томск, 1962.
- Дорофеев П. И. Третичные флоры Западной Сибири. М.—Л., 1963а.
- Дорофеев П. И. Новые данные о плейстоценовых флорах Белоруссии и Смоленской области. Мат-лы по истории флоры и растительности. М.—Л., 1963б.
- Дорофеев П. И. Плиоценовая флора Матанова Сада на Дону. М.—Л., изд-во «Наука», 1966.
- Дорофеев П. И. О плиоценовой флоре Белоруссии. В сб. «Нижний плейстоцен ледниковых районов Русской платформы». М., изд-во «Наука», 1967.
- Драверт П. А. Разрез правого берега Иртыша под г. Тобольском.— Уч. труды Сиб. ветеринарного ин-та, 1923, вып. 5.
- Драверт П. А. Материалы к геологическому познанию правобережья Иртыша.— Труды Сиб. с.-х. акад., 1924, т. III.
- Дудин-Гаркович А. А. Географический очерк Тобольского севера.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1904, вып. 1—2, т. XXX.
- Дылис П. В. Сибирская лиственница. Материалы к систематике географии и истории. М., 1947.

- Евтеева И. А. Сборник МГУ по геоморфологии. Изд-во МГУ, 1965.
- Ефимова Л. И., Бессонейко Э. А. Автофлюоресценция пыльцы некоторых хвойных и лиственных растений. В кн. «Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики». М., изд-во «Наука», 1966.
- Ефремов И. А. Тафономия и геологическая летопись.— Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 1960, № 24.
- Жадин В. И. Моллюски пресных вод СССР. М., изд-во АН СССР, 1952.
- Заклинская Е. Д. Материалы к изучению состава современной растительности и ее спорово-пыльцевых спектров для целей биостратиграфии четвертичных отложений (широколиственный и смешанный лес).— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, геол. серия, 1951, № 48, вып. 127.
- Заклинская Е. Д. Материалы к истории флоры и растительности палеогена Северного Казахстана в районе Павлодарского Прииртышья.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, геол. серия, 1953, № 58, вып. 141.
- Заклинская Е. Д. Стратиграфическое значение пыльцы голосеменных кайнозойских отложений Павлодарского Прииртышья и северного Приаралья.— Труды ГИН АН СССР, 1957, вып. 6.
- Заррина Е. П., Краснов И. И. Перигляциальная формация Западно-Сибирской низменности.— Труды ВСЕГЕИ, новая серия, 1961, вып. 4. Мат-лы по четвертич. геол. и геоморф. СССР.
- Зауэр В. В., Зубаков В. А. Палинологическое обоснование стратиграфии четвертичных отложений долины Енисея в Осиновском районе.— Докл. АН СССР, 1958, 120, № 1.
- Земцов А. А. О зандровой равнине в центральной части Западно-Сибирской низменности. В сб. «Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири». Изд-во МГУ, 1959.
- Зубаков В. А. Стратиграфия четвертичных отложений ледниковой зоны Приенисейской Сибири.— Докл. АН СССР, 1958, 119, № 4.
- Зубаков В. А. Геоморфологическое строение долины р. Енисея в среднем и нижнем течении.— Мат-лы ВСЕГЕИ, новая серия, 1959, вып. 2.
- Зубаков В. А. Плейстоценовые отложения долины р. Енисея на участке Красноярск — устье р. Ангара. В кн. «Четвертичный период и его история». М., изд-во «Наука», 1965.
- Зубаков В. А. Плейстоценовые отложения Енисейской впадины.— Мат-лы по четвертич. геол. и геоморфол., 1967, вып. 6.
- Зубаков В. А., Зауэр В. В. Материалы к палеонтологической характеристике опорного разреза четвертичных отложений Приенисейской Сибири.— Труды ВСЕГЕИ, новая серия, 1963, 90.
- Зудин А. Н. Попытка межрегиональной корреляции плейстоцена Приобского плато. Мат-лы к конф. молодых ученых и аспирантов Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР. Новосибирск, 1967.
- Зудин А. Н., Панычев В. А. Особенности разреза Приобского степного плато у с. Калистратиха. В сб. «Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири». М., изд-во «Наука», 1968.
- Иванов К. В. К вопросу о Тайгинских глинах водораздела Томь — Чулым.— Труды Томск. гос. ун-та, 1956, 133, вып. 1.
- Ильин М. М. О липе в окрестностях г. Красноярска.— Бот. ж., 1934, т. XIX, № 4.
- Ильин Р. С. К геологии Кулунды и Оби от Усть-Чарыша до Камня.— Вест. Зап.-Сиб. гидро-геол. треста, 1935, вып. 3.
- Ильин Р. С. Геология низовьев Иртыша ниже пос. Горной Субботы и Оби до Большого Атлыма.— Мат-лы по геол. Западной Сибири, 1936, вып. 36.
- Ильин М. М. Реликтовые элементы широколиственных лесов во флоре Сибири и их возможное происхождение. Совещ. Проблема реликтов во флоре СССР (тезисы докладов), вып. 11. М., изд-во АН СССР, 1938.
- Каплянская Ф. А. О климатических условиях тобольского межледниковья.— Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 59. Мат-лы по геол. Западной Сибири.
- Каплянская Ф. А., Тарноградский В. Д. К стратиграфии плейстоцена низовий Иртыша. В кн. «Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности». М., Госгостехиздат, 1961.
- Каплянская Ф. А., Тарноградский В. Д. Стратиграфическая схема плейстоцена низовий рек Иртыш и Тобол. В кн. «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука», 1965.
- Каплянская Ф. А., Тарноградский В. Д. Стратиграфия плейстоценовых отложений низовий рек Иртыша и Тобола. «Труды ВСЕГЕИ, новая серия, 1967, 145, вып. 6. Мат-лы по четвертич. геол. и геоморфол. СССР».
- Караваев М. Н. Конспект флоры Якутии. М., изд-во АН СССР, 1958.
- Кассин Н. Г. Очерк гидрогеологии Казахстана и прилегающей части Сибирского края. Геолком, 1929.
- Кац Н. Я., Кац С. В. Стратиграфия торфяников Приобского Севера.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода, 1948а, 7, вып. 1.

- Кац Н. Я., Кац С. В. О позднечетвертичной истории ландшафта южной части Западно-Сибирской низменности.— Почвоведение, 19486, № 8.
- Кац Н. Я., Кац С. В., Кипиани М. Г. Атлас и определитель плодов семян, встречающихся в четвертичных отложениях СССР. М., изд-во «Наука», 1965.
- Кипиани М. Г., Колбутов А. Д. Литолого-гафтономический анализ в изучении стратиграфии четвертичных отложений и геоморфологии. В сб. «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука», 1966.
- Коренева Е. В. Спорово-пыльцевой анализ донных отложений Охотского моря.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, 1957, т. XXII.
- Коренева Е. В. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений северо-восточной части Западно-Сибирской низменности.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 31.
- Коцебура А. А., Рыбакова Н. О. Палинологическая характеристика различных фаций аллювиальных отложений поймы Оби в ее нижнем течении.— Вестн. МГУ, серия IV, геология 1965, № 3.
- Корде Н. В. К истории озер Туллубаево и Большой Тарас-Куль. В сб. «Сапропели группы Тюменских озер и их лечебные свойства». Тюмень, 1955.
- Корчагина И. А. Раннечетвертичные семенные флоры низовий р. Иртыша.— Бот. ж., 1958.
- Костицына Р. П., Полецук В. П., Стрижова А. И., Юдина Е. В. Спорово-пыльцевая характеристика и вопросы стратиграфического расчленения четвертичных отложений центральных районов Западной Сибири. В кн.: «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука», 1966.
- Крашенинников И. М. Ботанико-географические группировки и геоморфология Южного Урала в их взаимной связи.— Ж. Новочеркасск. отд. Русск. бот. об-ва, 1919, 1, вып. 1.
- Крашенинников И. М. Из истории развития ландшафтов Южного Урала. Башгосиздат, 1927.
- Крашенинников И. М. К истории развития растительных ландшафтов Западной Сибири.— Землеведение, 1934, т. XXXVI, вып. 1.
- Крашенинников И. М. Анализ реликтовой флоры Южного Урала в связи с историей растительности и палеогеографии плейстоцена.— Сов. бот., 1937, кн. 4.
- Крашенинников И. М. Основные пути развития растительности Южного Урала в связи с палеогеографией северной Евразии в плейстоцене и голоцене.— Сов. бот., 1939, кн. 6—7.
- Криштофович А. Н. Развитие ботанико-географических провинций северного полушария с конца мелового периода.— Сов. бот., 1936, кн. 3.
- Криштофович А. Н. Задачи и методы изучения ископаемой флоры для целей стратиграфии.— Мат-лы ВСЕГЕИ, палеонтол. и стратигр., 1948, сб. 5.
- Криштофович А. Н. Палеоботаника. Изд. 4-е, Л., 1957.
- Крылов П. Н. Липа на предгорьях Кузнецкого Алатау. Томс. Гос. ун-т, 3, вып. 2, 1891.
- Крылов П. Н. Очерк растительности Томской губернии. Науч. очерк Томского края. Томск, 1898а.
- Крылов П. Н. Тайга с естественно-исторической точки зрения. Томск, 1898б.
- Крылов П. Н. К вопросу о колебании границы между лесной и степной областями.— Труды Бот. музея, 1915, вып. 14.
- Крылов П. Н. Степи западной части Томской губернии.— Труды Почв. бот. экспед. 1913 г., 42, вып. 1. Петроград, 1916.
- Крылов П. Н. Очерк растительности Сибири. Томск, 1919.
- Крылов П. Н. Флора Западной Сибири, т. I, III, XI. Томск, 1927—1949.
- Крылов Г. В. Березовые леса Томской области и их типы. Новосибирск, 1953.
- Крылов Г. В. Природа лесов Западной Сибири и направление использования и улучшения лесных богатств.— Труды Зап.-Сиб. фил. АН СССР по лесному хоз-ву Западной Сибири, 1957, вып. 3.
- Крылов Г. В. Типы леса Западной Сибири. Новосибирск, 1958.
- Крылов Г. В. Лесорастительное районирование Сибири.— Изв. Томск. отд. Всес. бот. об-ва, 1959.
- Крылов Г. В. Леса Западной Сибири. М., изд-во АН СССР, 1961.
- Крылов Г. В., Салатова Н. Г. Леса Западной Сибири. Новосибирск, 1950.
- Кудряшов В. В. Торфяники Белужьего полуострова (Новая Земля).— Труды Плавуч. морск. ин-та, 1925, 12.
- Кузин И. Л., Чочина Н. Г. Проблема оледенения Западно-Сибирской низменности. В сб. «Основные проблемы изучения четвертич. периода». М., изд-во «Наука», 1965.
- Кузьмина М. С. Растительность Барабы.— Труды Почв. ин-та им. В. В. Докучаева, 1953, 36.
- Кулькова И. А. Спорово-пыльцевые комплексы третичных отложений Томского Приобья. В сб. «Систематика и методы изучения ископаемой пыльцы и спор». М., изд-во «Наука», 1964.
- Куминова А. В. Основные закономерности распределения растительного покрова

- в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности.— Труды Центр. сиб. бот. сада, 1963, вып. 6.
- Кумина А. В. Характерные черты растительного покрова северной части Бийской и Красноярской лесостепи. В кн. «Растительный покров Красноярского края», вып. 1. Новосибирск, 1964.
- Кучин М. И. Подземные воды Обь-Иртышского бассейна. Гос. науч.-техн. изд-во нефт. и горно-топлив. лит.-ры, 1940.
- Лавренко Е. М. Степи СССР. В кн. «Растительность СССР», т. 2. М., изд-во АН СССР, 1940.
- Лавренко Е. М. Основные черты развития флоры и растительности севера Евразии (Палеарктики) в четвертичное время.— Труды Ин-та географии АН СССР, 1946, вып. 37.
- Лавров В. В. Континентальный палеоген и неоген Арало-Сибирских равнин. Алма-Ата, 1959.
- Лазуков Г. И., Соколова Н. С. Некоторые вопросы палеогеографии и стратиграфии четвертичных отложений низовий Оби. В кн. «Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири». Изд-во МГУ, 1959.
- Лапшина Е. И. Травяные сосновые леса и их производные. В кн.: «Растительный покров Красноярского края», вып. 2. Новосибирск, 1965.
- Лаухин С. А. Стратиграфия четвертичных отложений нижнего течения р. Ангары. В кн. «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука», 1966.
- Лаухин С. А., Садикова М. Б. Спорово-пыльцевая характеристика верхнеплейстоценовых отложений районов слияния рек Ангары и Енисея. Изв. Высш. уч. завед., серия геол. и разведки, 1966а, № 7.
- Лаухин С. А., Садикова М. Б. К истории развития долин Енисея и Ангары в приустьевой части Ангары.— Вестн. МГУ, серия геол., 1966б, № 3.
- Лацинский Н. Н. Еловые леса с *Mitella nuda* L. в южной тайге Красноярского края. В кн. «Растительный покров Красноярского края», вып. 1. Новосибирск, 1964.
- Лацинский Н. Н. Темнохвойные и мелколиственные леса приангарской части Енисейского кряжа. В кн. «Растительный покров Красноярского края», вып. 2. Новосибирск, 1965.
- Левина Т. П. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений из приледниковой зоны самаровского оледенения (бассейн Енисея). В кн. «Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор». М., изд-во «Наука», 1964.
- Левина Т. П. К палинологической характеристике досамаровских отложений вледниковой зоны долины Енисея. В кн. «Палинология и стратиграфия четвертичных отложений бассейнов рек Оби и Енисея». М., изд-во «Наука», 1966.
- Лосков А. И. Флора Малоземельской тундры. М.— Л., 1937.
- Лидер В. А. Стратиграфия континентальных кайнозойских отложений Белогорского материка на р. Оби. В кн. «Стратиграфия четвертичных (антропогенных) отложений Урала». М., изд-во «Наука», 1965.
- Линдгольм В. А. Моллюски из среднеплиоценовых пресноводных отложений юго-западной Сибири.— Труды ВГРО, 1932, вып. 238.
- Мальгина Е. А. Опыт сопоставления распространения пыльцы некоторых древесных пород с их ареалами в пределах Европейской части СССР.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, 1950, 46, вып. 3.
- Мальгина Е. А. Спорово-пыльцевые спектры поверхностных проб из различных зон Поволжья.— Труды Ин-та геогр. АН СССР 1952, 52, вып. 7.
- Марков К. К. К истории природы Западно-Сибирской низменности в четвертичном периоде. Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. Сб. работ по геоботанике, лесоведению, палеогеографии и флористике. М., изд-во АН СССР, 1956.
- Мартынов В. А. Стратиграфическая схема четвертичных отложений южной части Западно-Сибирской низменности. Труды Межвед. совещ. по стратигр. Сибири. Л., Гостоптехиздат, 1957а.
- Мартынов В. А. Основные черты геоморфологии Кулундинской степи.— Вестн. Зап.-Сиб. геол. упр., 1957б, вып. 1.
- Мартынов В. А. Четвертичные отложения южной части Западно-Сибирской низменности (Кулундинская и Барабинская степи). Мат.-лы совещ. по изуч. четвертич. периода, т. III. М., изд-во «Наука», 1961а.
- Мартынов В. А. Опыт корреляции четвертичных отложений южной части Западно-Сибирской низменности. В кн. «Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Л., Гостоптехиздат, 1961б.
- Мартынов В. А. О нижней границе четвертичной системы южной части Западно-Сибирской низменности.— Труды СНИИГГИМС, 1962, вып. 24. Мат.-лы по регион. геол. Сибири.
- Мартынов В. А. Верхнеплиоценовые и четвертичные отложения южной части Западно-Сибирской низменности. Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1965.
- Мартынов В. А. Верхнеплиоценовые и четвертичные отложения южной части

- Западно-Сибирской низменности. В кн. «Четвертичный период Сибири». М, изд-во «Наука», 1966.
- Мартынов В. А., Мизеров Б. В., Стрелков С. А. Стратиграфия четвертичных (антропогенных) отложений Западной Сибири.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода, 1964, № 29.
- Мартынов В. А., Никитин В. П. Межледниковые слои в разрезе Белогорского «Материка» на р. Оби. В сб. «Четвертичная геология и геоморфология Западно-Сибирской низменности». Новосибирск, 1964.
- Матвеева О. В. Спорно-пыльцевые спектры четвертичных отложений предгорья Алтая, горных сооружений восточного Алтая и Западной Тувы.— Труды Геол. ин-та, 1960, вып. 31.
- Мизеров Б. В. К стратиграфии кайнозойских отложений района с. Вороново на р. Оби.— Уч. зап. ТГУ, 1948, № 11.
- Мизеров Б. В. Материалы к стратиграфии кайнозойских отложений Кривошеинского Приобья.— Труды ТГУ, 1954а, 132, серия геол.
- Мизеров Б. В. Некоторые новые данные по геоморфологии долины р. Шегарки — левого притока р. Оби.— Труды ТГУ, 1954б, 132, серия геол.
- Мизеров Б. В. Стратиграфия четвертичных отложений Восточной части Западно-Сибирской низменности. Труды Межвед. совещ. по стратиграфии Сибири. Л., Гостоптехиздат, 1956.
- Мизеров Б. В. Стратиграфия четвертичных отложений восточной части Западно-Сибирской низменности. Труды Межвед. совещ. по разработке унифицир. стратигр. схем Сибири. Л., Гостоптехиздат, 1957.
- Мизеров Б. В. К материалам по сопоставлению четвертичных отложений ледниковой и внеледниковой зон восточной части Западно-Сибирской низменности. В кн.: «Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности». Гостоптехиздат, 1961.
- Мизеров Б. В. К вопросу о стратиграфическом положении сизых суглинков в Западно-Сибирской низменности.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1964, вып. 44.
- Мизеров Б. В. Основные этапы накопления четвертичного периода аккумулятивных равнин Нарымского Приобья. В кн. «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука», 1966.
- Мизеров Б. В., Вотах М. Р. К вопросу о расчленении среднечетвертичных отложений в нижней части бассейна р. Чумыш. В кн. «Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор». М., изд-во «Наука», 1964.
- Мизеров Б. В., Стрижова А. И. Основные черты палеогеографии Кеть-Тымского Приобья в четвертичном периоде.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1964, вып. 44.
- Мизеров Б. В., Шацкий С. Б., Богдасhev В. А., Стрижова А. И., Черноусов С. И. Схема стратиграфии четвертичных отложений Каргасокского, Нарымского и Томского Приобья. В кн. «Материалы к обоснованию стратиграфической схемы четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности». Новосибирск, 1967.
- Михайлов Н. И. Сибирь, физико-географический очерк. М., Гос. изд-во географ. лит-ры, 1951.
- Москвитин А. И. О возможности применения единой стратиграфической школы к четвертичным отложениям Западной Сибири.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода, 1953, № 19.
- Москвитин А. И. Опыт применения единой стратиграфической схемы к четвертичным отложениям Западной Сибири.— Труды Геол. ин-та, 1960, вып. 26.
- Нагорский М. П. Материалы по геологии четвертичных отложений центральной части Красноярского края.— Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, 1937, вып. 5.
- Нагорский М. П. Материалы по геологии восточной окраины Чулымско-Енисейского бурогоугольного бассейна. Мат-лы по геол. Красноярского края. Красноярск, 1938.
- Нагорский М. П. Материалы по геологии и стратиграфии рыхлых отложений кайнозоя Обь-Чумышской впадины.— Мат-лы по геол. Зап. Сиб., 1941а № 13(55).
- Нагорский М. П. Основные этапы четвертичной истории юго-востока Западно-Сибирской низменности.— Вестн. Зап.-Сиб. геол. упр., 1941в, № 3.
- Нагорский М. П. Материалы к стратиграфии ниже- и средне-четвертичных отложений Томского Приобья.— Вестн. Зап.-Сиб. геол. упр., 1962, № 2.
- Нейштадт М. И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М., изд-во АН СССР, 1957.
- Неуструев С. С. К вопросу об изучении послетретичных отложений Западной Сибири.— Зап.-Сиб. почвоведение, 1925, № 3.
- Никитин В. П. Первая находка верхнеплиоценовой семенной флоры в Западной Сибири. В кн. «Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности». Л., Гостоптехиздат, 1961.

- Никитин В. П. Новые данные к третичной флоре с. Воронцово на р. Оби. В сб. «Материалы по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири». Томск, 1964а.
- Никитин В. П. Семенные флоры четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности. Тезисы докл. к Всес. совещ. по изуч. четвертич. периода. Секция истории флоры, фауны и древнего человека. Новосибирск, 1964б.
- Никитин В. П. Семенные флоры четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности. В сб. «Основные проблемы изучения четвертичного периода», М., изд-во «Наука», 1965.
- Никитин В. П. Семенные флоры неогена южной части Западно-Сибирской низменности. Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1967а.
- Никитин В. П. Стратиграфическое положение третичной флоры Компасский бор на р. Тым.— Уч. зап. ТГУ, 1967б, № 63.
- Никитин П. А. Об ископаемых семенах *Aldrovanda* и *Hydrocharis morsus-ranae*.— Труды Воронежск. с.-х. ин-та, 1927, т. VII.
- Никитин П. А. Четвертичные флоры низового Поволжья.— Труды Комисс. по изуч. четвертич. периода, 1933, 3, вып. 1.
- Никитин П. А. Ископаемые растения петинского горизонта девона Воронежской области.— Изв. АН СССР, VII, серия, 1934, № 7.
- Никитин П. А. Коссожские флоры Западной Сибири.— Труды Биол. науч.-исслед. ин-та, 1935а, 1.
- Никитин П. А. *Leninetum mirabile* — новое растение из щигровских слоев девона Центральной черноземной области.— Труды Воронежск. гос. ун-та, 1935б, т. VII, отд. бот.
- Никитин П. А. Ископаемый *Dulichium spathaceum* Rich. в Сибири. Труды Биол. ин-та, 1936, 2.
- Никитин П. А. Четвертичные семенные флоры с низовьев р. Иртыша.— Труды Биол. ин-та, 1938, 5.
- Никитин П. А. Проявление филогенеза в онтогенезе семян *Aldrovanda* и *Stratiotes*. Научн. конф. по изучению и освоению производит. сил Сибири. Томск, 1939а.
- Никитин П. А. О причинах неплодовитости сибирского и европейского анра. Науч. конф. по изучению и освоению производит. сил Сибири. Томск, 1939б.
- Никитин П. А. Стратиграфия четвертичной толщи р. Томи на основе семенных ископаемых флор. Науч. конф. по изучению и освоению производит. сил Сибири. Томск, 1939в.
- Никитин П. А. Четвертичные семенные флоры берегов р. Оби.— Мат-лы по геол. Зап. Сиб., 1940, № 12(54).
- Никитин П. А. Плиоценовые флоры с реки Оби в районе Томска. Докл. АН СССР, 1948, 61, № 6.
- Никитин П. А. Плиоценовые и четвертичные флоры Воронежской области. М.— Л., 1957.
- Никитин П. А. Аквитанская семенная флора Лагерного сада (Томск). Томск, 1965.
- Никифорова К. В. Геоморфология и геологическое строение Прииртышской впадины.— Труды Ин-та геол. наук, серия геол., 1953, вып. 141, № 58.
- Никифорова К. В. Кайнозой Голодной степи Центрального Казахстана. Автореф. докт. дисс. М., 1959.
- Никифорова К. В., Гербова В. Г., Константинова Н. А. Стратиграфия континентальных кайнозойских отложений Центрального Казахстана и сопоставление их с таковыми Урала, Тургая, Северного Приаралья и юга Западно-Сибирской низменности.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 26.
- Николаев В. А. Некоторые новые данные о фауне унионид Западно-Сибирской низменности.— Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста, 1938, № 1.
- Николаев В. А. Нижний плиоцен Западно-Сибирской низменности.— Докл. АН СССР, серия новая, 1947а, 58.
- Николаев В. А. К стратиграфии миоценовых отложений Западно-Сибирской низменности.— Докл. АН СССР, серия новая, 1947б, 58.
- Николаев В. А. Неотектоника и ее выражение в структуре и рельефе территории СССР. М., Госгеолтехиздат, 1962а.
- Николаев В. А. Интересная находка голоценовой флоры в районе Новосибирска. В сб. «Четвертичная геология и геоморфология Сибири», вып. 27. Новосибирск, 1962б.
- Николаев В. А. Геология и геоморфология Западно-Сибирской низменности. Новосибирск, 1963.
- Николаев В. А. Эоплейстоцен Западно-Сибирской низменности.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1964, вып. 44.
- Николаев В. А. Эоплейстоценовые моллюски Западно-Сибирской низменности и их стратиграфическое значение. В кн. «Материалы к обоснованию стратиграфической схемы четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности». Новосибирск, 1967.
- Николаев В. А., Шумилова Е. В. Четвертичные пра-реки Западно-Сибирской низменности.— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1962, вып. 27.
- Окладников А. П., Адаменко О. М. Первая находка леваллуа-мустьерской

- пластины в среднеплейстоценовых отложениях Сибири. В кн. «Четвертичный период Сибири». М., изд-во «Наука», 1966.
- Орлов Ю. А. Новые находки ископаемых млекопитающих Сибири.— Природа, 1929, № 9.
- Орлов Ю. А. Некоторые данные о третичных и послетретичных отложениях северной окраины Киргизской горной страны.— Изв. РГУ, 1930, т. XIX, № 10.
- Палунин Г. В. О крупном захоронении мамонтов в Барабинской степи.— Труды СНИИГИМС, 1961, вып. 15.
- Пермяков А. И. Особенности формирования спорово-пыльцевых спектров современных континентальных осадочных отложений (на примере бассейна р. Енисей).— Труды Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1964, вып. 25.
- Пермяков А. И. Спорово-пыльцевые спектры поверхностных проб и состав растительного покрова в районе Нижней Тунгуски.— Вестн. МГУ, серия VI, биология и почвоведение, 1966, № 6.
- Поварницын В. А. Кедровые леса СССР. Красноярск, 1944.
- Покровская И. М. О нижней границе четвертичной системы по палеоботаническим данным. Мат-лы по четвертич. геол. и геоморф. СССР. Госгеолиздат, 1961.
- Покровская И. М., Панова Л. А. Палинологические комплексы четвертичных отложений северной части Западной Сибири. Труды Межвед. совещ. по разработке стратигр. униф. схем Сибири. Докл. по стратигр. мезозойско-кайнозойск. отложений. М., Гостехиздат, 1957.
- Полежаков В. П. Стратиграфия четвертичных отложений Томь-Чулымского междуречья на основании спорово-пыльцевых спектров. В кн. «Палинология Сибири». М., изд-во «Наука», 1966.
- Попова Н. И. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений центральной Якутии в связи с историей растительности ее в послетретичное время.— Труды Ин-та биол., 1955, вып. 1.
- Поспелова Г. А., Зудин А. Н. О расчленении плиоцен-четвертичных отложений Приобского степного плато по палеомагнитным данным.— Геол. и геофиз., 1967, № 6.
- Православлев Л. А. Приобье Кулундинской степи.— Мат-лы по геол. Зап.-Сиб. края, 1933, № 6.
- Прутская А. П. Некоторые результаты находок пресноводных моллюсков в континентальных кайнозойских отложениях северо-восточной части Казахстана.— Вести. ЛГУ, 1958, № 24.
- Пьявченко Н. И. Результаты палинологического изучения торфяников Енисейской полосы Сибири. В сб. «Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики». М., 1966.
- Равский Э. И., Александрова Л. П., Вангенгейм Э. А., Гербова В. Г., Голубева Л. В. Антропогеновые отложения юга Восточной Сибири.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1964, вып. 105.
- Рагозин Л. А. Продуктивные формации стекольных и формовочных песков Томской области.— Уч. зап. ТГУ, 1946, № 1.
- Рагозин Л. А. Особенности неотектоники долины Енисея от г. Красноярска до устья р. Большой Пит. Мат-лы по геол. Красноярского края. М., Гостехиздат, 1960.
- Радугин К. В. Материалы к геологии рыхлых отложений района Томск — Тайга.— Мат-лы по геол. Зап.-Сиб. края, 1934, вып. 9.
- Радугин К. В. Леночные глины у г. Томска.— Труды ТГУ, 1954, 132.
- Растительный покров СССР. Ред. Лавренко Е. М., Сочава В. Б. М.— Л., 1956.
- Ревердатто В. В. О происхождении растительности Бийской степи (опыт фитогеографического анализа). Томск, 1927.
- Ревердатто В. В. Растительность Сибирского края (опыт дробного районирования).— Изв. Гос. геогр. об-ва, 1931 г., вып. 1, том XIII.
- Ревердатто В. В. Растительность Сибири. Серия естественно-исторические условия с.-х. производства Сибири, 1931б, ч. 3.
- Ревердатто В. В. Ледниковые реликты во флоре Хакаских степей.— Труды ТГУ, 1934а, 86.
- Ревердатто В. В. Растительность Западной Сибири. Томск, 1934б.
- Ревердатто В. В. Основные моменты развития послетретичной флоры Средней Сибири.— Сов. бот., 1940, № 2.
- Ревердатто В. В. Ледниковые и степные реликты во флоре Средней Сибири в связи с историей флоры. В кн. «Научные чтения памяти М. Г. Попова». Изд-во СО АН СССР, 1960.
- Ревердатто В. В. Плейстоценовые ледниковые и степные реликты во флоре Средней Сибири.— Изв. Сиб. отд. АН СССР, серия биол.-мед. наук, 1965, вып. 1.
- Ряпина В. Е. К вопросу о расчленении среднеплейстоценовых отложений Приобского плато на основании изучения тяжелых минералов.— Бюлл. МОИП, отд. геол. 1960, т. XXXV (4).
- Ряпина В. Е. О стратиграфическом положении «синих глин» в разрезах степного Приобского плато. В кн. «Решения и труды Межведомственного совещания по

- доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности». Гостехиздат, 1961.
- Ряпина В. Е. Новая находка четвертичной фауны млекопитающих в верхнем Приобье.— Докл. АН СССР, 1962а, 142, № 5.
- Ряпина В. Е. О генезисе в стратиграфии четвертичных толщ Степного плато Приобья.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода, 1962б, № 27.
- Садикова М. Б. О характере растительности нижнего Приангарья в начале верхнечетвертичного времени.— Вестн. МГУ, серия геол., 1967, № 3.
- Сакс В. Н. Четвертичный период в Советской Арктике.— Труды Ин-та геол. Арктики, 1953, 77.
- Сафарова С. А. К методике палинологических исследований в условиях межгорных котловин Южной Сибири. В кн. «Систематика и методы изучения ископаемых пыльцы и спор». М., изд-во «Наука», 1964.
- Селянов Н. С., Зальцман И. Г. Четвертичные погребенные почвы Приобского плато.— Изв. Сиб. отд. АН СССР, 1959, № 1.
- Сладков А. Н. Определение видов *Lycopodium* и *Selaginella* Spring по спорам и микроспорам.— Труды Ин-та геогр., 1951, 50, вып. 5. Мат-лы по геоморф. и палеогеогр. СССР.
- Соколов Н. И. О террасах верхнего течения р. Ангары. Пробл. физ. геогр., 1937, № 4.
- Соколова Н. С. Палеоботаническая характеристика четвертичных отложений бассейна Нижней Оби. В кн. «Палеогеография четвертичного периода». Изд-во МГУ, 1965а.
- Соколова Н. С. Современные спорово-пыльцевые спектры аллювия р. Оби в районе пос. Березово.— Вестн. МГУ, 1965б, № 6.
- Степанов Д. Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований.— Труды ВНИГРИ, 1958, вып. 113.
- Стрижова А. И. Схемы четвертичных отложений Кеть-Тымского Приобья. Тезисы докладов на Палеоб. конф. Томск, 1962.
- Стрижова А. И., Мизеров Б. В. О межледниковом характере Тазовско-самарского (ванжильского) времени. Тезисы докл. на Палеоб. конф. Томск, 1962.
- Сукачев В. Н. О находке ископаемой арктической флоры на р. Иртыш у с. Демьянского Тобольской губернии.— Изв. АН, серия 6, 1910, 4, № 6.
- Сукачев В. Н. Иртышская фитопалеонтологическая экспедиция. В кн. «Экспедиции АН СССР, 1931 г.». Л., 1932.
- Сукачев В. Н. Исследования четвертичных отложений Нижне-Иртышского края. В кн.: «Экспедиции АН СССР, 1932 г.» Л., 1933.
- Сукачев В. Н. Исследования четвертичных отложений Нарымского края. В кн.: «Экспедиции АН СССР, 1933 г.» Л., 1934.
- Сукачев В. Н. По Оби и Тьму. В кн. «Экспедиции АН СССР, 1934 г.». Л., 1935.
- Сукачев В. Н. *Brasenia purpurea* Michx в верхнетретичных отложениях Западной Сибири.— Докл. АН СССР, 1935, 1, № 2—3.
- Сукачев В. Н. История растительности СССР во время плейстоцена. В кн. «Растительность СССР», т. 1. М.— Л., изд-во АН СССР, 1938.
- Сукачев В. Н., Поплавская Г. И. Очерк истории озер и растительности Среднего Урала в течение голоцена по данным изучения сапропелевых залежей.— Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода, 1946, № 8.
- Суслов С. П. Физическая география СССР. Азиатская часть. М., Учпедгиз, 1954.
- Сухорукова С. С., Мизеров Б. В. Литолого-фациальная характеристика среднечетвертичных отложений Вискова и Чагина яров (Тымское Приобье). В сб. «Четвертичная геология, геоморфология и палеогеография Сибири», вып. 44. Новосибирск, 1964.
- Сьюрд А. Ч. Века и растения. Обзор растительности прошлых геологических периодов. Ред. А. Н. Криштофович. М.— Л., 1936.
- Танфильев Г. И. Бараба и Кулундинская степь в пределах Алтайского округа.— Труды Геол. части биол. кабинета, 1902, т. V.
- Танфильев Г. И. Главнейшие черты растительности России. М., 1953.
- Гарноградский В. Д. Происхождение толщ «диагональных песков» нижнего Иртыша. Информ. сб. ВСЕГЕИ, 1962, № 5. Мат-лы по геол. Западной Сибири.
- Гарноградский В. Д., Каплянская Ф. А. Следы четвертичных приледниковых бассейнов в северном Зауралье.— Информ. сб. ВСЕГЕИ, 1960, № 29.
- Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. М.— Л., 1966.
- Тихомиров Б. А. К характеристике флоры западного побережья Таймыра.— Труды Карело-финск. гос. ун-та, 1948, 2.
- Толмачев А. И. К истории возникновения и развития темнохвойной тайги. М.— Л., изд-во АН СССР, 1954.
- Тюремнов С. Н. Возраст торфяных месторождений и история развития древесной растительности. В кн. «Торфяные месторождения Западной Сибири». М., 1957.
- Тюремнов С. Н., Березина Н. А. Разрушение пыльцы древесных пород в различных условиях водно-минерального режима.— Вестн. МГУ, серия биол. и почвовед., 1965, № 5.



- Файнер Ю. Б. История развития Кузнецкой котловины в мезозойскую и кайнозойскую эры. Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1967.
- Федорова Р. В. Распространение пыльцы и спор текучими водами.— Труды Ин-та геогр. АН СССР, 1952, 52, вып. 7.
- Фениксова В. В. Стратиграфическое значение горизонта «сизых суглинков» в кайнозое Среднего Приобья.— Бюл. МОИП, отд. геол., 1956, 31(4).
- Фениксова В. В. Четвертичные отложения Томь-Колыванской зоны в Колпашевской впадине. Труды Межвед. совещ. по стратигр. Сибири. Л., Гостоптехиздат, 1957.
- Фениксова В. В. Четвертичные отложения долины р. Енисея от г. Красноярска до устья р. Большой Пит. Сб. мат-лов по геол. Красноярского края. Л., Гостоптехиздат, 1960.
- Фениксова В. В. К истории Обь-Енисейского междуречья в позднем кайнозое.— Изв. Высш. школы, 1961, № 6.
- Фениксова В. В. Строение неоген-четвертичного покрова внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности.— Вестн. МГУ, серия геол., 1964а, № 6.
- Фениксова В. В. К вопросам методики изучения плиоценовых и четвертичных отложений Западной Сибири. В сб. «Вопросы геологии Красноярского края». Изд-во МГУ, 1964б.
- Фениксова В. В. Новые находки фауны млекопитающих в антропогенных (четвертичных) отложениях долины р. Чулыма.— Геол. и геофиз., 1965, № 3.
- Фениксова В. В. История развития восточной части внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднем кайнозое. Автореф. докт. дисс. М., 1966.
- Фениксова В. В., Дубраво И. А. Террасы Енисея в устье р. Кан и их геологический возраст.— Вестн. МГУ, серия геол., 1959, № 1.
- Фениксова В. В., Лаухин С. А., Садикова М. Б. Четвертичные отложения долины Енисея между устьями рек Ангары и Каса.— Вестн. МГУ, серия геол., 1967, № 3.
- Флора СССР. Л., 1934—1964.
- Хоментовский А. С. Геология буроугольных месторождений Чулымо-Енисейского бассейна у г. Красноярска, 1934.
- Цейтлин С. М. Эоплейстоцен бассейна Нижней Тунгуски.— Докл. АН СССР, 1960, 133, № 5.
- Цейтлин С. М. Сопоставление четвертичных отложений ледниковой и внеледниковой зон центральной Сибири (бассейн Нижней Тунгуски).— Труды Геол. ин-та, 1964, вып. 100.
- Цейтлин С. М. О расчленении последнего ледниковья Сибири. В кн. «Четвертичный период и его история». М., изд-во «Наука», 1965.
- Чердынцев В. А., Алексеев В. А., Кинд Н. В., Федорова В. С., Завельский В. С., Сулержицкий Л. Д., Форсенкова И. В. Данные лаборатории геологического института АН СССР. Сообщ. 2. В кн. «Верхний плейстоцен». М., изд-во «Наука», 1966.
- Черский И. Д. О послетретичном времени в Сибири.— Труды Санкт-Петербургск. об-ва испыт. природы, 1887, т. XVIII.
- Черский И. Д. Геологические исследования Сибирского почтового тракта от оз. Байкал до восточного склона хребта Уральского.— Зап. АН, 1888, № IX, прил. 2.
- Чупина Л. Н. Современные спорово-пыльцевые спектры южного Казахстана.— Вестн. АН Казахск. ССР, 1965, № 2.
- Шацкий С. Б. Континентальные третичные отложения центральных и восточных районов Западно-Сибирской низменности. В кн. «Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений Азиатской части СССР». М.— Л., изд-во «Наука», 1967.
- Шанцер Е. В., Лаврушин Ю. А., Микulina Т. М. Биткейские слои Северного Казахстана и их вероятные аналоги.— Изв. АН СССР, серия геол., 1965, № 1.
- Шевелева Н. С. Некоторые данные о развитии многолетнемерзлых горных пород в Приенсейской части. В кн. «Геокриологические условия Западной Сибири, Якутии и Чукотки». М., изд-во АН СССР, 1964.
- Шевелева Н. С., Хомичевская Л. С. Геокриологические условия Енисейского севера. М., изд-во «Наука», 1967.
- Шумилова Е. В. Террасы р. Томи в ее среднем течении. Мат-лы по геол. Зап.-Сиб. края, 1934, № 8.
- Шумилова Л. В. О расчленении Сибири на ботанико-географические провинции. Томск, 1949.
- Шумилова Л. В. Ботаническая география Сибири. Томск, 1962.
- Эдельштейн Я. С. Геологический очерк Западно-Сибирской равнины.— Изв. Зап.-Сиб. отд. РГО, 1926, т. V.
- Эдельштейн Я. С. Гидрогеологический очерк Обь-Иртышского района.— Труды ВГО, 1932, вып. 32.

- Эпштейн С. В. К вопросу о сопоставлении четвертичных отложений ледниковой и внеледниковой зон Западно-Сибирской низменности и Средне-Сибирского плоскогорья. Труды Межвед. совещ. по стратигр. Сибири. Л., Гостоптехиздат, 1957.
- Якубовская Т. А. Новые находки третичной флоры в Томском Приобье.— Докл. АН СССР, 1957, 116, № 2.
- Diels C. Droseraceae. Englers Pflanzenreich, 26.IV 112, 1906.
- Hartz N. Bidrag til Danmarks tertiare og diluviale Flora. Danm. Geol. Undersog., 1909, II, Roccke, N 20.
- Iversen J. The late-glacial Flora of Danmark and its Relation to climate and Soil.— Danm. Geol. Undersog., 1954, II, Rockke, N 80.
- Reid C., Reid E. M. The pliocene floras of the Dutsch-Prussian border.— Mededeel. Rijksopsporing Delfstoffen, 1915, 6.
- Reid E. M. Nouvelles recherches sur les graihes du pliocenes inferieur du Pont-de-Gail.— Bull. Soc. Geol. France, 1923, 4, 23.
- Szafer W. Co to jest Carpolithes Rosenkjaeri Hartz? Acta palaeobotanica, 1963, vol. IV, N 1.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

Введение . . . . .	5
<b>Общие вопросы . . . . .</b>	<b>7</b>
Палеоботаническая изученность позднеплиоценовых и четвертичных отложений ( <i>М. П. Гричук</i> ) . . . . .	7
Закономерности формирования современных спорово-пыльцевых спектров как основа для интерпретации ископаемых спорово-пыльцевых спектров ( <i>М. П. Гричук</i> ) . . . . .	12
<b>Геологическое строение позднеплиоценовых и четвертичных отложений основных страторайонов (<i>В. С. Волкова</i>) . . . . .</b>	<b>20</b>
Приледниковая область . . . . .	21
Западная часть Обь-Иртышского междуречья (Тобольское Прииртышье)	21
Восточная часть Обь-Иртышского междуречья (Среднее Приобье) . .	25
Приенисейская часть низменности . . . . .	28
Внеледниковая область . . . . .	30
Ишимская степь, Омско-Павлодарское Прииртышье, Кулундинская равнина . . . . .	30
Барабинская степь . . . . .	33
Томское Приобье . . . . .	34
Предалтайская равнина (Приобское степное плато) . . . . .	38
Приенисейская часть низменности . . . . .	42
<b>Спорово-пыльцевая характеристика основных разрезов позднеплиоценовых и четвертичных отложений . . . . .</b>	<b>48</b>
Приледниковая область . . . . .	48
Западная часть Обь-Иртышского междуречья (Тобольское Прииртышье) ( <i>В. С. Волкова, Г. Ф. Букреева</i> ) . . . . .	48
Восточная часть Обь-Иртышского междуречья (Среднее Приобье) ( <i>А. И. Стрижова</i> ) . . . . .	80
Приенисейская часть низменности ( <i>Т. П. Левина</i> ) . . . . .	95
Внеледниковая область . . . . .	119
Ишимская степь, Омско-Павлодарское Прииртышье, Кулундинская равнина ( <i>В. С. Волкова, Г. Ф. Букреева</i> ) . . . . .	119
Барабинская степь ( <i>Г. Ф. Букреева, В. П. Полецук</i> ) . . . . .	128
Томское Приобье ( <i>М. П. Гричук</i> ) . . . . .	164
Предалтайская равнина (Приобское степное плато) ( <i>М. Р. Ворух, Г. Ф. Букреева</i> ) . . . . .	195
Приенисейская часть низменности ( <i>Т. П. Левина</i> ) . . . . .	220

<b>Четвертичные флоры Западной Сибири (семена и плоды)</b> (В. П. Никитин)	245
Некоторые вопросы тафономии ископаемых флор . . . . .	245
Доледниковые флоры . . . . .	250
Флоры барнаульского типа . . . . .	250
«Миндельские» флоры . . . . .	264
Флоры сибирского миндель-рисса . . . . .	265
Послесамаровские флоры . . . . .	305
Заключение . . . . .	309
<b>История развития растительности</b> (М. П. Гринчук, В. С. Волкова, Г. Ф. Букреева, М. Р. Вотах, Т. П. Левина, В. П. Полецук, А. И. Стрижова)	312
Растительность битекейского времени . . . . .	315
Растительность раннечетвертичного (миндельского) времени. Первый ритм . . . . .	316
Растительность тобольского (миндель-рисского) и самаровского (рисского) времени. Второй ритм . . . . .	321
Растительность самаровско-тазовского и тазовского времени. Третий ритм . . . . .	326
Растительность казанцевско-зырянского времени. Четвертый ритм . . . . .	327
<b>Корреляция разрезов четвертичных отложений по палеоботаническим данным</b> (В. С. Волкова)	332
Битекейские слои и их аналоги . . . . .	334
Кочковская свита и ее аналоги. Первый ритм . . . . .	335
Среднечетвертичные отложения (тобольская свита и осадки времени самаровского оледенения) и их аналоги. Второй ритм . . . . .	337
Среднечетвертичные отложения (осадки самаровско-тазовского межледниковья, или межстадиала, и тазовского оледенения). Третий ритм . . . . .	338
Верхнечетвертичные отложения (казанцевское межледниковье и ранняя стадия зырянского оледенения). Четвертый ритм . . . . .	339
<b>Заключение</b> . . . . .	341
<b>Указатель палеоботанически изученных разрезов</b> . . . . .	343
<b>Литература</b> . . . . .	348

## CONTENTS

---

<b>Introduction</b> . . . . .	5
<b>General problems</b> . . . . .	7
Paleobotanical investigation of Late Pliocene and Quaternary deposits ( <i>M. P. Grichuk</i> ) . . . . .	7
Regularities features of recent spore and pollen spectra formation, as a basis for the interpretation of fossil spore and pollen spectra ( <i>M. P. Grichuk</i> ) . . .	12
<b>Geological structure of the Late Pliocene and Quaternary deposits of the main regions</b> ( <i>V. S. Volkova</i> ) . . . . .	20
Periglacial region . . . . .	21
Western part of the Ob-Irtysh interfluvial surface (Tobol-Irtysh'Basin)	21
Eastern part of the Ob-Irtysh interfluvial surface (Middle Ob-Basin) . . .	25
Yenisei part of West Siberian Lowland . . . . .	28
Extraglacial region . . . . .	30
Ishim steppe, Omsk-Pavlodar Irtysh'Basin, Kulunda plains . . . . .	30
Baraba steppe . . . . .	33
Tomsk Section of the Ob'River . . . . .	34
Pediment Altay plains (Ob'Basin steppe plateau) . . . . .	38
Yenisei part of West Siberian Lowland . . . . .	42
<b>The spore and pollen characteristic of the main sections of the Late Pliocene and Quaternary deposits</b> . . . . .	48
Periglacial region . . . . .	48
Western part of the Ob-Irtysh interfluvial surface (Tobol-Irtysh Basin) ( <i>V. S. Volkova</i> ) . . . . .	48
Eastern part of the Ob-Irtysh interfluvial surface (Middle Ob-Basin) ( <i>A. I. Strizhova</i> ) . . . . .	80
Yenisei part of the West Siberian Lowland ( <i>T. P. Levina</i> ) . . . . .	95
Extraglacial regions . . . . .	119
Ishim steppe, Omsk-Pavlodar Irtysh'Basin, Kulunda plain ( <i>V. S. Volkova,</i> <i>G. F. Bukreyeva</i> ) . . . . .	119
Baraba steppe ( <i>G. F. Bukreyeva, V. P. Poleshchuk</i> ) . . . . .	128
Tomsk Section of the Ob'River ( <i>M. P. Grichuk</i> ) . . . . .	164
Pediment Altay plains (Op'Basin steppe plateau) ( <i>M. R. Votakh, G. F. Buk-</i> <i>reyeva</i> ) . . . . .	195
Yenisei part of the West Siperian Lowland ( <i>T. P. Levina</i> ) . . . . .	220
<b>Quaternary flora of the West Siberia. (seeds)</b> ( <i>V. P. Nikitin</i> ) . . . . .	245
Some problems of the taphonomy of the fossil flora . . . . .	245
Preglacial floras . . . . .	250

Seed floras of the Barnaul type . . . . .	250
Mindel floras . . . . .	264
Siberian Mindel-Rissian seed floras . . . . .	265
Postsamarian floras . . . . .	305
Conclusion . . . . .	309
<b>History of the evolution of the vegetation</b> ( <i>M. P. Grichuk, V. S. Volkova, G. F. Bukreyeva, M. R. Votakh, T. P. Levina, V. P. Poleshchuk, A. I. Strizhova</i> ) . . . . .	312
Bitekeisk flora . . . . .	315
The Early Quaternary (Mindel) flora. First rhythm . . . . .	316
Tobol (Mindel-Rissian) and Samarovsk (Rissian) flora. Second rhythm . . . . .	321
Samarovsk-Tazovsk and Tazovsk period flora. Third rhythm . . . . .	326
Kazantzev-zyrianian period flora. Fourth rhythm . . . . .	327
<b>The correlation of Quaternary deposit section using paleobotanical data</b> ( <i>V. S. Volkova</i> ) . . . . .	332
Bitekeisk layers and their analogues . . . . .	334
Kochkovsk sereis and its analogues. First rhythm . . . . .	335
Middle-Quaternary sediments (Tobolsk series and precipitates of Samarovsk glaciation) and their analogues. Second rhythm . . . . .	337
Middle-Quaternary sediments (precipitates of Samarovsk-Tazovsk interglaciation or interstadial and Tazovsk glaciation). Third rhythm . . . . .	338
Upper-Quaternary sediments (Kazantzev interglacial and early stage of Zyriansk glaciation) Fourth rhythm . . . . .	339
<b>Conclusions</b> . . . . .	341
<b>Guide of paleobotanical studied sections</b> . . . . .	343
<b>Bibliography</b> . . . . .	348

**История развития  
растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности  
в четвертичное время**

*Утверждено к печати Институтом геологии и геофизики  
Сибирского отделения АН СССР*

Редактор издательства *К. А. Ермакова*  
Технические редакторы *Л. В. Каскова, Т. И. Анурова*

Сдано в набор 16/IX 1969 г. Подписано к печати 28/IV 1970 г. Бумага № 2.  
Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. л. 31,85+0,3 вкл. Уч.-изд. л. 31,1  
Тираж 800 экз. Тип. зак. 2925 Т-07027 Цена 3 р. 33 коп.

Издательство «Наука». Москва К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука». Москва Г-99, Шубинский пер., 10