

М. Н. ВАЛУЕВА, А. А. ГУЗМАН, Н. Г. ЗАЙКИНА,
Л. Т. СЕМЕНЕНКО, А. М. ЦУКУРОВА

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ДРЕВНЕОЗЕРНЫМ ОТЛОЖЕНИЯМ МОЛОГО-ШЕКСНИНСКОЙ НИЗИНЫ У д. ГОРЕЛОВО

Разрез у д. Горелово по рекомендации А. И. Москвитина был вскрыт бурением в 1968 г. и известен в литературе по данным предварительного изучения, проведенного Р. Е. Гитерман и А. И. Москвитиным [1971], которые считают его одним из показательных для молодого-шекснинского межледниковья. Важное значение разреза для понимания стратиграфии верхнего плейстоцена побудило авторов данной статьи заняться детальным его изучением. По образцам из этой же скважины была изучена диатомовая флора, более тщательно проанализированы состав ископаемой флоры и литологические особенности разреза.

Скважина у д. Горелово, заложенная на II террасе древнего Молого-Шекснинского озера, вскрыла следующие отложения [рис. 1]:

		Мощность, м
1 (2t) Q _{III} v ₃	1. Песок светло-желтый, алевроитовый слабо глинистый	0,0—4,0
1, 1g Q _{III} v ₃	2. Алевроит серый, пылеватый, в верхней трети более темный, глинистый, ниже — более легкий, у подошвы обогащен дисперсно рассеянным органическим веществом	4,0—14,0
То же	3. Алевроит светло-серый, пылеватый	14,0—15,0
1Q _I v ₂	4. Алевроит серый, иловатый, с глубины 20 м более легкого песчанистого состава, с тонкой (1—3 мм) слоистостью, с диатомеями и пятнами вивинита, не реагирует с соляной кислотой	15,0—22,0
1Q _{II} v ₂	5. Алевроит серый, иловатый, диатомовый, с мелкими включениями вивинита	22,0—25,0
То же	6. Суглинок (ил глинистый) серый, в нижней части более светлый, тяжелый, с мелкими включениями вивинита, тонкослоистый (1—2 мм, с глубины 27,8 м — до 2 см)	25,0—29,8
»	7. Песок серый, мелкозернистый с редкими гравийными зернами кварца, гранита, известняка с прослойками суглинка	29,8—32,1
»	8. Глина светло-серая, карбонатная, жирная на ощупь, с мелкими включениями вивинита, нечетко слоистая	32,2—32,5
»	9. Глина темно-серая, нечетко слоистая, с обильными включениями вивинита, количество которых к подошве уменьшается	32,5—34,0
1Q _{III} v ₁	10. Глина светло-коричневая, известковистая, с жирным блеском на срезе, не содержит вивинита, в нижней части грубопесчаная	34,0—35,0
1, 1g1Q _{II} ms ^s	11. Глина шоколадно-коричневая, ленточнослоистая, с тонкими алевроитистыми прослойками, по которым встречаются зерна гравия. Толщина лент 5—20 мм	35,0—36,7
g1Q _{II} ms	12. Суглинок желто-красно-бурый, валунный	36,7—37,3
P.—T	13. Глина, алевроиты, песчаники и известняки перми и триаса	37,3—200,7

Как видно из приведенного описания, ленточные глины слоя 11 вверх по разрезу сменяются глинами иного облика, внизу грубопесчаными, что свидетельствует о перерыве в осадконакоплении между слоями 10

и 11. В описании, приведенном А. И. Москвитиним (Гитерман, Москвитин, 1971), этот перерыв не фиксировался и соответственно был сделан вывод о непрерывном осадконакоплении после отложения морены, выстилающей днище Молого-Шекснинской впадины. Это весьма существенное расхождение во мнениях необходимо иметь ввиду в дальнейшем, при рассмотрении истории развития бассейна.

Из отложений, вскрытых скважиной, отобрано 70 образцов, в которых изучалась диатомовая флора. Оказалось, что диатомей содержится только в интервале от 18 до 33 м, ниже и выше они не найдены. В указанном интервале, мощностью 15 м, представленном разнообразными отложениями (слои 4—9), в 23 образцах из 40 обнаружены диатомей. Видовое разнообразие и количественное содержание видов невелико. Количество их изменяется от 3 до 12, в среднем — 6 на образец. Распределение диатомей по разрезу неравномерно, наибольшее количество приходится на глубины от 19 до 25 м, наименьшее — на верхнюю и нижнюю части (18—19 и 25—33 м).

Все определенные формы диатомовых имеют хорошую сохранность. Преобладающая оценка встречаемости диатомовых водорослей «единично» (т. е. от 1 до 10 створок на препарат, размер покровного стекла 18×18 мм).

Наибольшую численность имеют несколько видов рода *Fragilaria* и вид *Stephanodiscus astraea*, определенный оценкой «нередко» и «редко» в четырех образцах (с глубины 20,0; 23,5; 24,0 и 25,0 м).

Систематический список диатомовых в отложениях этой скважины содержит 29 таксонов (табл. 1). В составе флоры почти все виды относятся к типичным обитателям пресных водоемов, но среди них встречаются пресноводно-солонатоводные виды, присутствие которых не указывает на осолонение водоема, т. к. основную группу (больше 90%) составляют пресноводные формы.

Из общего числа форм к типично планктонным относятся: *Melosira italica*, *Melosira granulata*, *Cyclotella kuetzingiana*, *Stephanodiscus astraea*. Группа планктонных видов очень малочисленна, они найдены преимущественно с оценкой «единично». Для бентоса характерны виды *Navicula scutelloides*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis disculus*, *Cymbella ventricosa*, присутствующие единично. Из числа форм, характерных для литоральной зоны, численно преобладают *Fragilaria construens*, *Fr. brevistriata*, *Fr. pinnata*, *Fr. inflata*.

Анализ состава диатомовой флоры, определенной в скважине, позволяет сделать вывод о доминирующем значении видов рода *Fragilaria*: *Fragilaria construens* var. *binodis*, *Fr. construens* var. *venter*, *Fr. brevistriata*, *Fr. inflata*.

В составе флоры не наблюдается резкой смены одних экологических комплексов другими, что указывает на постоянство физико-химического режима озера и его уровня. Изменение количественного состава диатомей по колонке скважины позволяет выделить три горизонта:

1. Горизонт 33,0—25,0 м. В этом интервале из 17 образцов в трех найдены диатомей 2—3 видов на образец с оценкой «единично». Комплекс диатомей состоит из бентических и литоральных видов.
2. Горизонт 25,0—19,0 м. Из 20 образцов данного интервала скважины диатомей присутствуют в 16 образцах, в среднем по 9 видов в образце с оценками «единично, редко, часто». По-видимому, это было время оптимальных условий для их развития. Преобладают литоральные виды рода *Fragilaria*.
3. Горизонт 19,0—18,0 м. В четырех образцах снова отмечено обеднение состава диатомей, которые найдены «единично». Выше 18,0 м диатомей окончательно исчезают. Обеднение состава и затем исчезновение диатомей — показатель ухудшения условий их существования.

Систематический список диатомовых из скважины 146 у д. Горелово

Диатомен	Экология	Глубина																							
		18,0	18,25	18,50	18,75	19,0	19,25	19,50	19,75	20,0	20,5	20,75	22,5	23,0	23,25	23,5	23,7	24,0	24,2	24,5	25,0	27,5	31,5	33,0	
<i>Melosira italica</i> (Ehr.) Kütz.	П	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>M. italica</i> var. <i>tenuissima</i> (Grun.) Mull	П	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. granulata</i> (Ehr.) Ralf.	П	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>M. sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cyclotella kuetzingiana</i> Thw.	П-С	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. kuetzingiana</i> var. <i>planetophora</i> Fricke.	П-С	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. kuetzingiana</i> var. <i>schumannii</i> Grun.	П-С	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>C. sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stephanodiscus astraea</i> (Ehr.) Grun.	П-С	1	1	—	1	1	1	—	2	—	1	1	—	1	—	2	1	3	1	1	1	3	—	1	—
<i>Stephanodiscus astraea</i> var. <i>minutus</i> Kütz.	П-С	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fragilaria inflata</i> (Heid.) Hust.	П	—	—	1	—	2	—	—	1	1	—	1	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—
<i>Fr. pinnata</i> Ehr.	П	—	—	—	—	1	1	—	1	—	2	—	—	1	1	1	1	1	—	1	2	—	—	—	—
<i>Fr. pinnata</i> var. <i>lanceolata</i> (Schum.) Hust.	П	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fr. construens</i> (Ehr.) Grun.	П	—	1	—	1	3	1	—	1	4	1	1	1	—	1	1	2	2	1	1	1	4	—	—	—
<i>Fr. construens</i> var. <i>binodis</i> (Ehr.) Grun.	П	—	1	1	1	4	2	—	—	4	1	1	—	1	1	1	1	2	1	1	1	4	—	1	1
<i>Fr. construens</i> var. <i>venter</i> (Ehr.) Grun.	П	—	—	—	—	2	2	—	—	4	1	2	—	—	1	2	2	2	1	1	—	—	—	—	—
<i>Fr. construens</i> var. <i>triundulata</i> Raich.	П	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fr. brevistriata</i> Grun.	П	—	—	—	—	3	—	—	—	3	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fr. virescens</i> var. <i>capitata</i> Ostz.	П	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fr. sp.</i>	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Synedra vaucheriae</i> Kütz.	П	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cocconeis disculus</i> (Schum.) Cl.	П	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	П	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. ovalis</i> var. <i>pediculus</i> Kütz.	П	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Navicula scutelloides</i> W. Sm.	П	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>N. schoenfeldii</i> Hust.	П	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cymbella ventricosa</i> Kütz.	П	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cymbella sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Sm.	П	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание: П — пресноводные виды, П-С — пресноводно-солонсатоводные. 1—4 — количество створок на препарат: 1 — от 1 до 10 (единично), 2 — от 11 до 100 (редко), 3 — от 101 до 500 (нередко), 4 — от 501 до 1000 (часто).

Флора диатомей имеет бореальный облик с преобладанием холодно-водных видов.

Таким образом, состав диатомовых свидетельствует о том, что накопление рассматриваемых отложений происходило в условиях пресноводного, холодного водоема. Сравнение изученной нами флоры с флорой из донных отложений оз. Неро [Кордэ, 1956] позволяет сделать вывод, что осадконакопление в данном районе происходило в более прохладной обстановке по сравнению с современной.

Сопоставляя изученный комплекс диатомей с комплексами диатомей типичных межледниковых отложений Европейской части СССР из разрезов на р. Полометь, у д. Пепелово [Жузе, 1936], д. Глазово [Заикина, 1961], можно выявить его существенные отличия.

В составе межледниковых комплексов присутствуют следующие теплолюбивые формы (*Cymbella parvula*, *C. aequalis*, *C. ehrenbergii*, *Navicula bicapitata*, *N. oblonga*, *N. diluviana*, *N. schoenfeldii*, *Stauroneis acuta*, *St. schulzii*, *Aptomoeoneis sphaerophora*), основной ареал которых в настоящее время включает южные районы Европейской части СССР и юг Урала. В нашем списке отсутствуют диатомей, свидетельствующие о климате межледниковья.

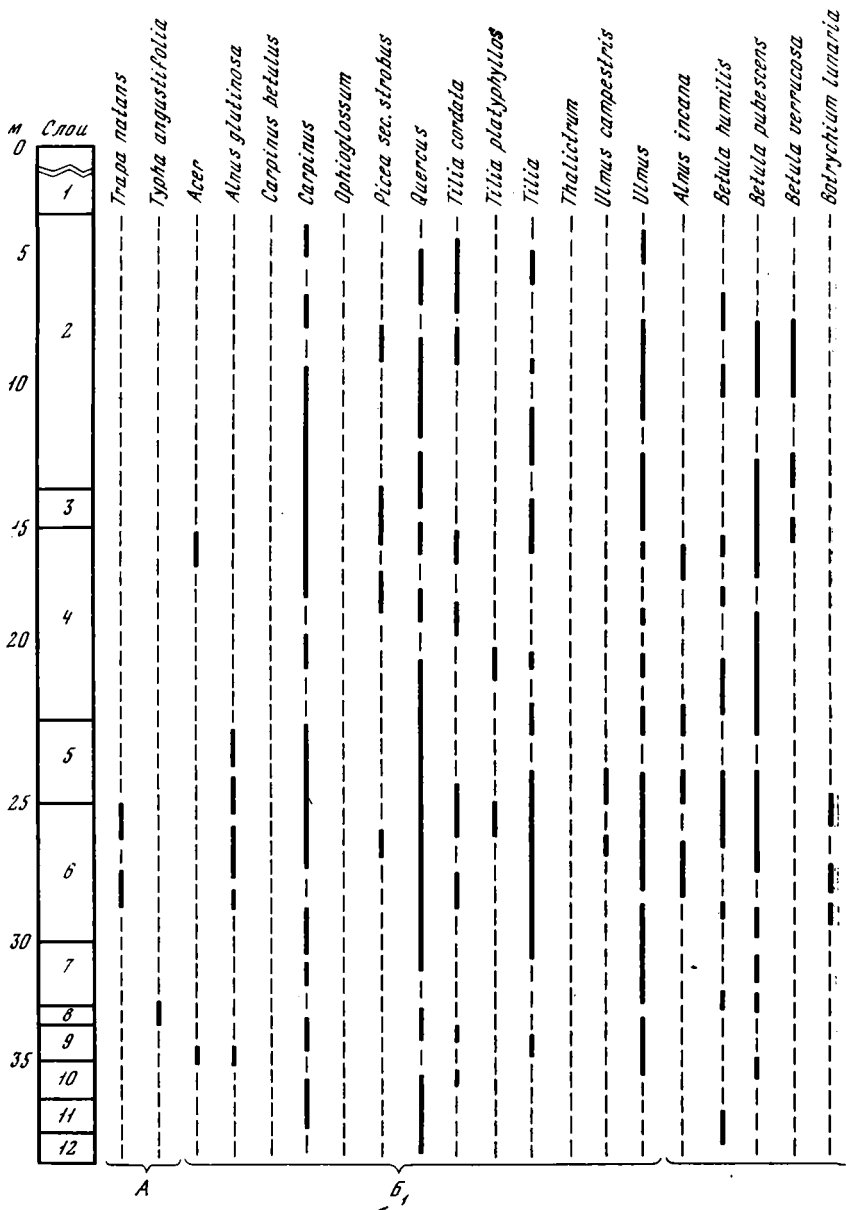
Таким образом, отсутствие характерных термофильных форм, количественная и качественная бедность комплекса диатомей, среди которых преобладают холодноводные виды, позволяют нам считать, что осадконакопление в интервале глубин 18—33 м происходило не в межледниковую, а в межстадиальную эпоху, а до этого и после климат был более суровым.

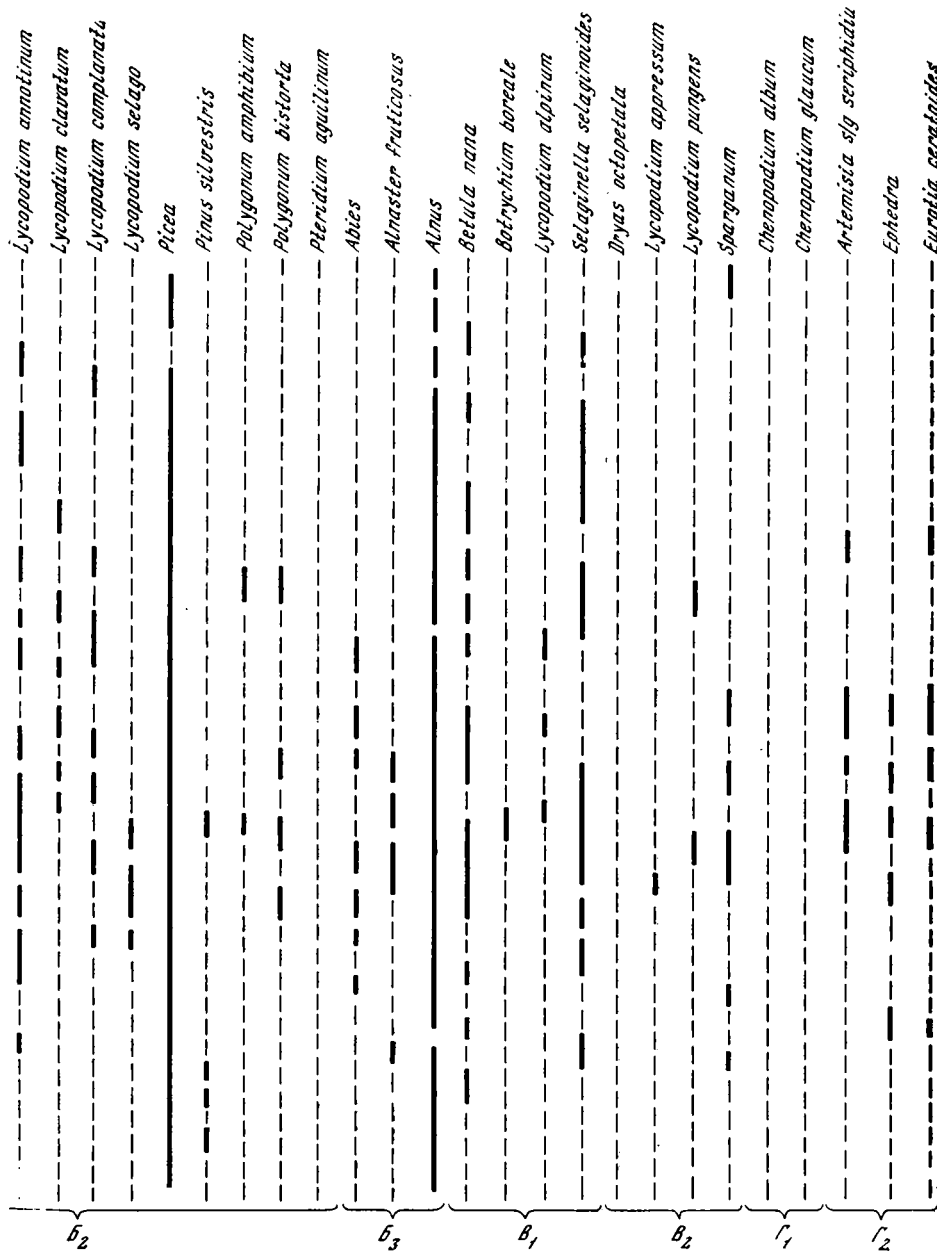
Палинологический анализ (66 образцов) проводили А. А. Гузман, Э. И. Говоркова, А. И. Гулидова, А. Д. Шошина и Е. П. Маркова в Лаборатории Геологического управления центральных районов. Споры и пыльца в количестве, достаточном для подсчета, содержались только в 54 образцах. В 12 образцах на глубинах от 0,5 до 4 м и от 34 до 36,7 м (слои I и II) споры и пыльца обнаружены лишь в единичных экземплярах. Диаграмма, построенная по данным палинологического анализа (рис. 2), существенно не отличается от диаграммы, приведенной Р. Е. Гитерман [Гитерман, Москвитин, 1971], и, следовательно, исключается возможность технических погрешностей в процессе мацерации и определения спор и пыльцы. Даже при беглом просмотре и той и другой диаграмм бросается в глаза, что в некоторых из выделяемых оптимумов спектры характеризуются повышенным содержанием пыльцы трав при уменьшении роли древесных пород, а в изменении содержания широколиственных пород по разрезу не наблюдается каких-либо закономерностей. Это не характерно для межледниковий и наводит на мысль о переотложении значительной части пыльцы и спор.

Составленная флористическая диаграмма (табл. 2), помогает убедиться в том, что во всех интервалах изученного разреза содержатся экологически несовместимые виды растений. Несомненно, что какие-то из них переотложены, но какие именно? Для выяснения этого вопроса мы воспользовались методикой, разработанной в Институте географии АН СССР под руководством В. П. Гричука. Когда в изучаемых отложениях нет переотложенных пыльцы и спор, все определенные виды, естественно, будут входить в один комплекс, характеризующийся определенной экологией его членов и тем, что в настоящее время они все или их большинство концентрируются на одной, обычно ограниченной территории. Если же в этих отложениях переотложенные пыльца и споры присутствуют, то таких комплексов окажется два или больше, с соответствующим числом территориально разобщенных районов современной концентрации слагающих их видов.

Таблица 2

Флористическая диаграмма древнеозерных отложений разреза у д. Горелово





Комплекс видов, характеризующих флору периода формирования изучаемых отложений, будет закономерно изменяться по разрезу, отражая последовательные изменения климатической обстановки. Эти замечания будут касаться как экологии этих видов, так и территории, на которой они все (или большая их часть) произрастают в настоящее время. Виды, к которым относятся переотложенные пыльца и споры, будут образовывать комплекс (или комплексы), остающийся постоянным на протяжении всего разреза, т. е. экологически однородным, а область их современной концентрации будет оставаться территориально неизменной.

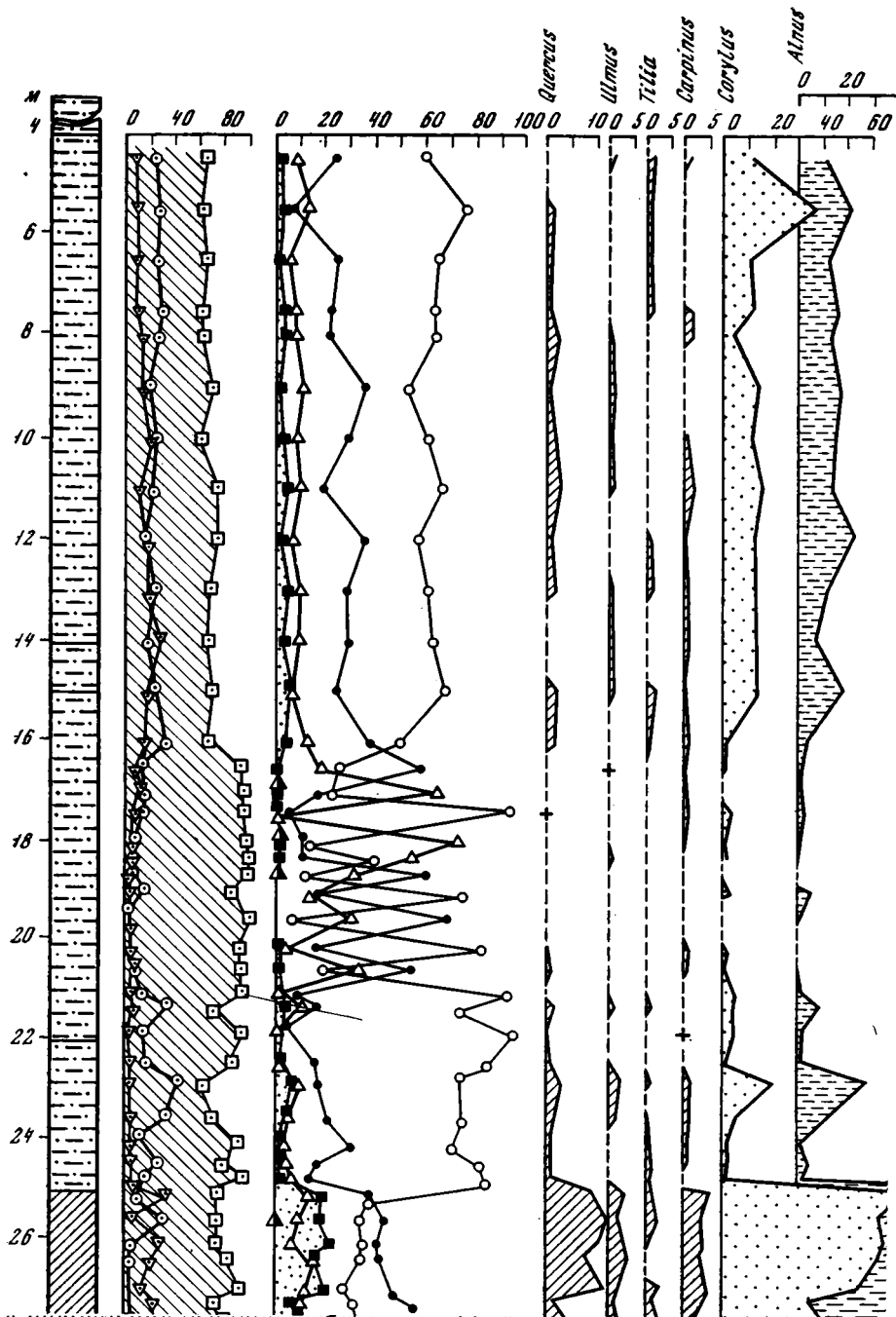
На основании анализа спорово-пыльцевой диаграммы в изучаемом разрезе были выделены 6 зон, каждая из которых характеризуется присущими ей доминантами и общим сходством спектров.

В каждой из зон дополнительно сделаны видовые определения спор и пыльцы и методом наложения построены карты, на которых отражены области концентрации современных аналогов ископаемой флоры (рис. 3). Анализ карт показывает, что современные аналоги комплекса ископаемой термофильной флоры разреза у д. Горелово концентрируются в районах Прибалтики и Центральной Европы, не изменяясь во времени, т. е. центры концентрации этих видов одни и те же для всех зон. Из этого следует, что термофильная флора в данном разрезе переотложена. Комплекс же «инситной» флоры, представленной в основном северными элементами, испытывает закономерные изменения во времени.

В «инситной» флоре первой зоны (глубина 33—34 м) преобладают сосна (*Pinus silvestris* L.), ели и пихты с примесью берез (*Betula pubescens* Ehrh., *B. pana* L.) при незначительном участии трав, среди которых главную роль играют представители рода *Artemisia* и семейства *Chenopodiaceae*, много зеленых мхов, встречены споры *Selaginella selaginoides* (L.) Link.

Центр концентрации современного аналога ископаемой «инситной» флоры находится в Западной Сибири на Вах-Кетьской возвышенной равнине в междуречье Енисея и Оби между параллелями 57° и 63° с. ш. Этот район отличается континентальным климатом со среднегодовой температурой —3,5°С при максимальной +32°С и минимальной —55°С. Средние температуры самого холодного месяца (январь) —19—32°С. Сумма среднесуточных температур свыше 10°С составляет 1360—1420. Продолжительность зимнего периода от 154 до 164 дней, безморозного — 90—100 дней. Среднегодовое количество осадков 620—624 мм. Растительность района представлена елово-пихтово-кедровыми лесами. Местами на сфагновых болотах и песчаных грунтах растут сосновые леса. Можно полагать, что растительность и климат при образовании осадков первой зоны разреза Горелово были близки к охарактеризованным выше.

Говоря о климате Вах-Кетьского района нельзя дать сколько-нибудь полную его характеристику, основываясь только на приведенных выше данных. Основные показатели климата при определении условий произрастания растительности — это количество получаемого ими тепла и влаги в вегетационный период. Согласно исследованиям В. С. Мезенцева, В. М. Жукова [Жуков, Потапова, 1972] и других, количество тепла определяется показателем теплоэнергетических ресурсов Q , формирующихся в процессе поступления лучистой энергии Солнца (дневной положительный радиационный баланс с учетом эффективного излучения за тот же период) и притока тепла от воздушных масс. Количество влаги определяется коэффициентом увлажнения K , который представляет собой отношение общего увлажнения к максимально возможному при данных энергетических ресурсах испарению. Коэффициент, равный еди-



«Инсигная» ископаемая флора четвертой зоны (глубина 21—25 м) представлена в основном березой (*Betula humilis* Schrank, *B. verrucosa* Ehrh.), сосной (*Pinus silvestris* L.) и елью. Кроме того, присутствуют *Lycopodium annotinum* L., *L. clavatum* L., *L. complanatum* L., *Polygonum bistorta* L., *Alnaster fruticosus* Ldb., *Artemisia* s/g *seriphidium*, *Ephedra*, *Eurotia ceratoides* (L.) C. A. Mey.

Область современного флористического аналога этой зоны расположена еще западнее, в верховьях Енисея, южнее г. Минусинск и захва-

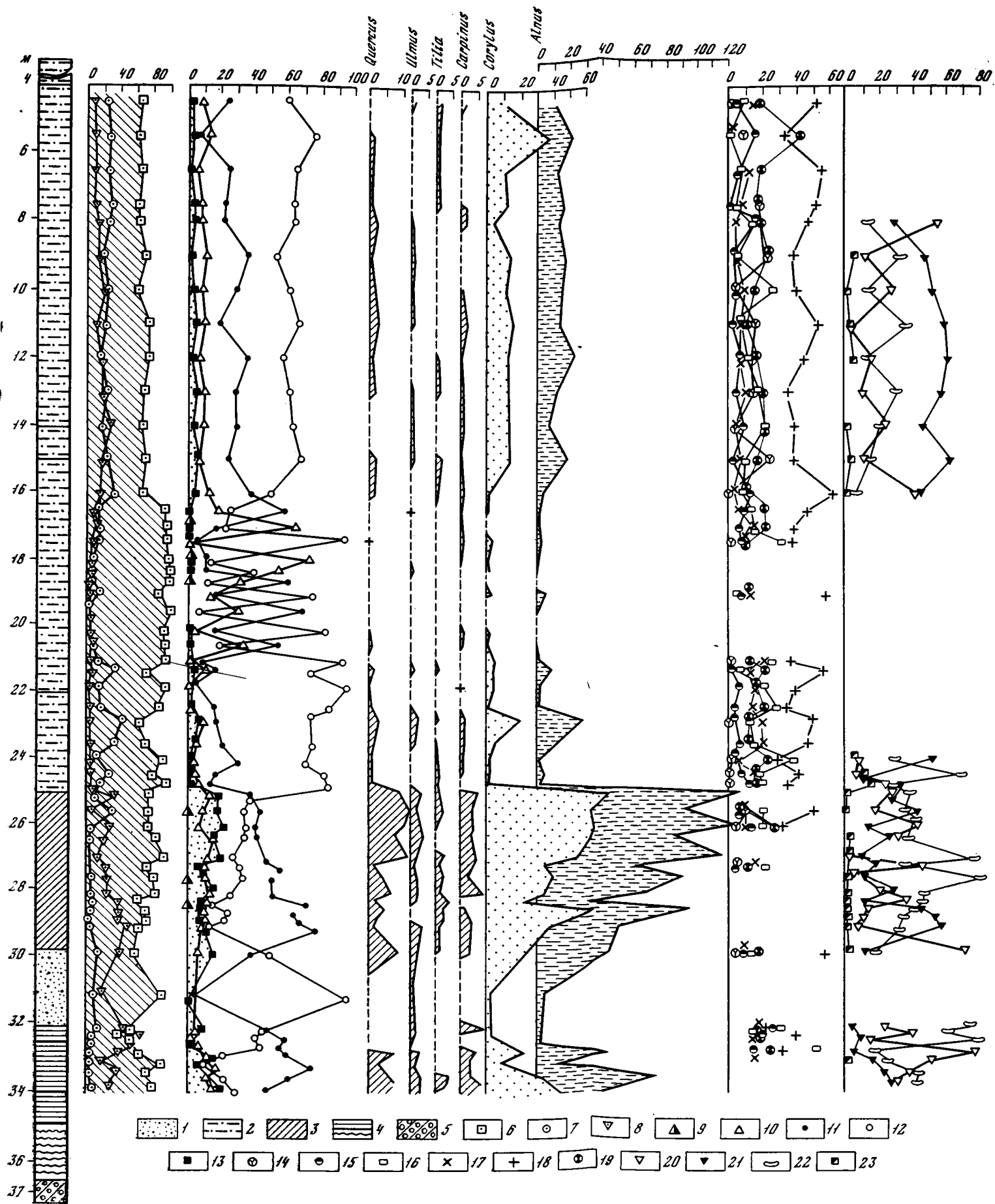


Рис. 2. Спорво-пыльцевая диаграмма древнеозерных отложений разреза у д. Горелово

- 1 — пески;
- 2 — алевриты;
- 3 — суглинки;
- 4 — глины и ленточные глины;
- 5 — морена;
- 6 — пыльца древесных пород;
- 7 — пыльца травянистых растений;
- 8 — споры;
- 9 — пихта;
- 10 — ель;
- 11 — сосна;
- 12 — береза;
- 13 — широколиственные породы;
- 14 — вересковые;
- 15 — злаки;
- 16 — осоки;
- 17 — маревые (лебедовые);
- 18 — полины;
- 19 — разнотравье;
- 20 — зеленые мхи;
- 21 — сфагновые мхи;
- 22 — папоротники;
- 23 — плауны

нице, характеризует оптимальные условия увлажнения, коэффициент больше единицы указывает на переувлажнение, а меньше единицы — на недостаток влаги. По данным метеонаблюдений, пользуясь методикой, разработанной В. С. Мезенцевым, мы рассчитали теплоэнергетические ресурсы для Вах-Кетьского района, где $Q=35,3$ ккал/см², т. е. теплоэнергетические ресурсы на 8% ниже, чем на тех же широтах в Европейской части СССР [Жуков, Потапова, 1972]. Коэффициент увлажнения $K=1,05-1,1$, что свидетельствует об избытке влаги.

В составе «инситного» комплекса второй зоны (глубина 29—33 м) основная роль принадлежит сосне и березе, к которым примешиваются ель и пихта. Кроме того, определены: *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *B. boreale* (Franch.) Milde, *Lycopodium annotinum* L., *L. clavatum* L., *L. complanatum* L., *L. selago* L., *Polygonum bistorta* L., *Alnaster fruticosus* Ldb., *Artemisia s/g seriphidium*, *Ephedra*, *Eurotia ceratoides* (L.) C. A. Mey, *Selaginella selaginoides* (L.) Link.

Центр концентрации современного аналога ископаемой флоры второй зоны находится в верховьях р. Лена, западнее оз. Байкал и севернее г. Иркутск. Среднегодовая температура этого района —4,5°С, максимальная +35°С, минимальная —56°С. Сумма среднесуточных температур свыше 10°С —1270. Снежный покров держится 150—170 дней, а безморозный период длится 80—90 дней. Количество осадков —431 мм/год. $Q=33,6$ ккал/см², что ниже, чем в предыдущем районе. $K=0,77$, что свидетельствует о недостатке влаги. Растительность представлена лиственными и кедрово-лиственными лесами с участками альпийских и субальпийских лугов.

Учитывая относительное сходство растительных ценозов и, соответственно, климатических условий, можно считать, что во время накопления осадков второй зоны климат стал более холодным и сухим, отвечающим условиям криоксеротической фазы оледенения, в то время как при накоплении осадков первой зоны он соответствовал условиям криогигротической фазы.

В составе ископаемой «инситной» флоры третьей зоны (глубина 25—29 м) сосна, ель и береза с примесью пихты преобладают. Найдены здесь также споры и пыльца большинства видов, которые были выявлены в осадках второй зоны.

Современный флористический аналог этой зоны находится несколько западнее предыдущего и охватывает область по долготе от Ангары до Енисея, а по широте от отрогов Саянских гор до г. Братск. Здесь развиты кедрово-лиственные леса с участками разнотравных степей. Рассчитанные по данным 9 метеостанций, расположенных в разных местах и разных микроклиматических условиях, теплоэнергетические ресурсы составляют 33,4 ккал/см², т. е. такие же как и для второй зоны, но коэффициент увлажнения $K=1,1$, что говорит о некотором избытке влаги и, следует думать, что при накоплении осадков третьей зоны условия опять изменились от криоксеротических к криогигротическим.

В целом климат в это время был более холодным, чем, например, во время накопления осадков первой зоны.

«Инситная» ископаемая флора четвертой зоны (глубина 21—25 м) представлена в основном березой (*Betula humilis* Schrank, *B. verrucosa* Ehrh.), сосной (*Pinus silvestris* L.) и елью. Кроме того, присутствуют *Lycopodium annotinum* L., *L. clavatum* L., *L. complanatum* L., *Polygonum bistorta* L., *Alnaster fruticosus* Ldb., *Artemisia s/g seriphidium*, *Ephedra*, *Eurotia ceratoides* (L.) C. A. Mey.

Область современного флористического аналога этой зоны расположена еще западнее, в верховьях Енисея, южнее г. Минусинск и захва-

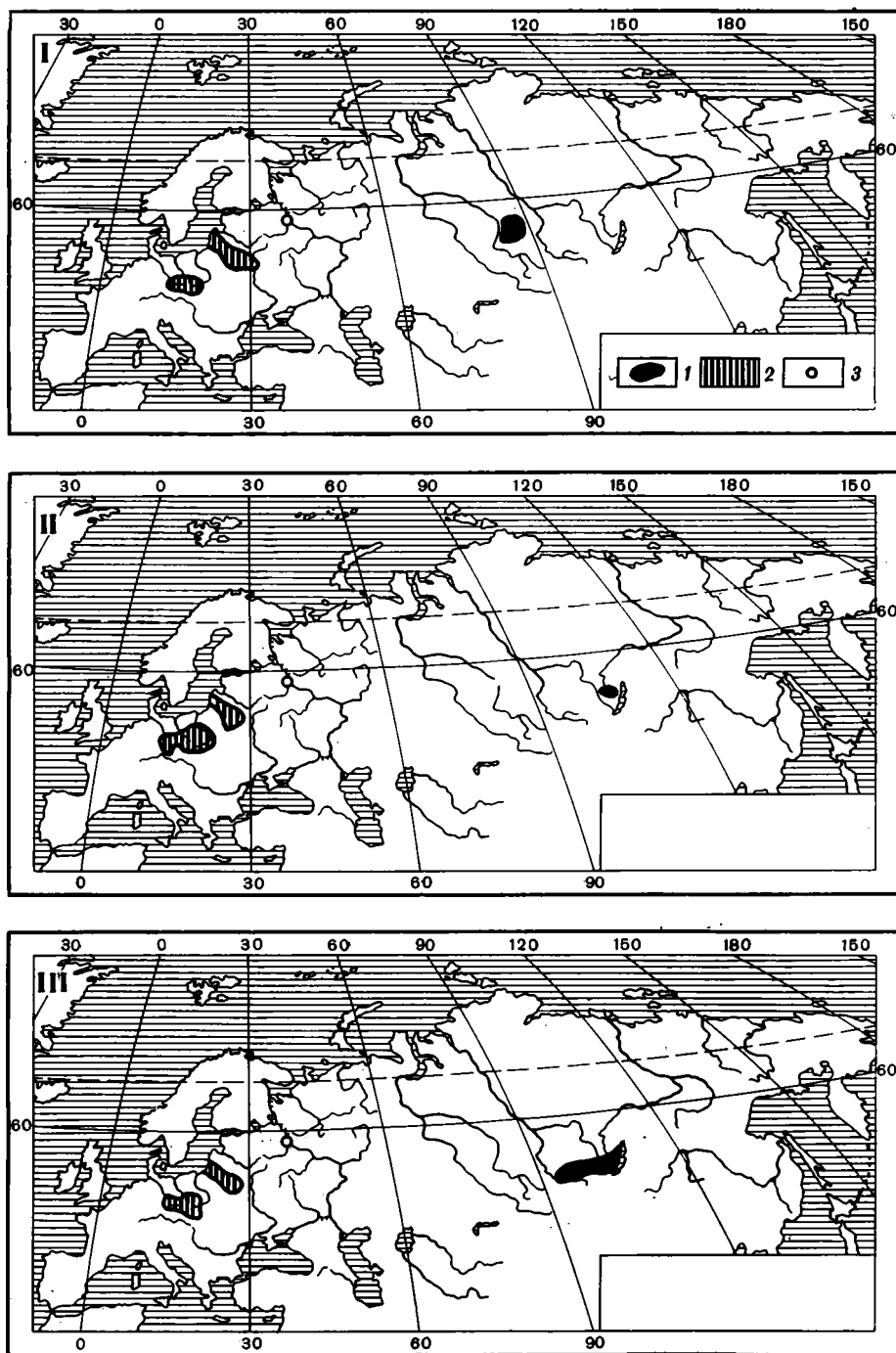
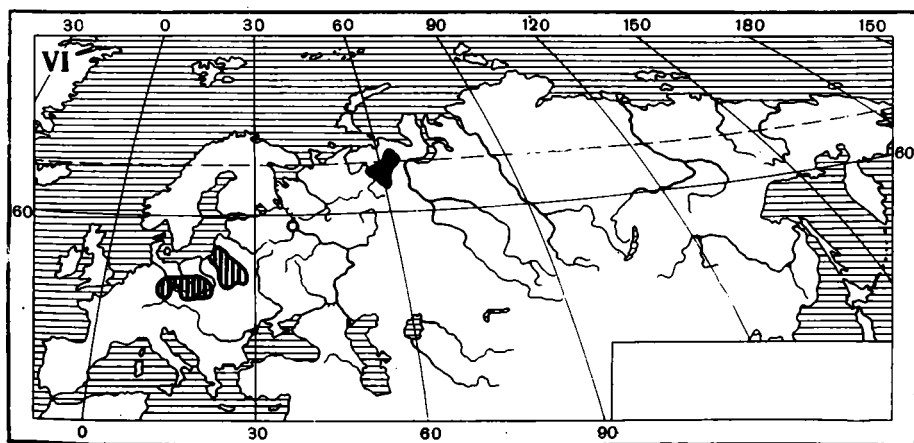
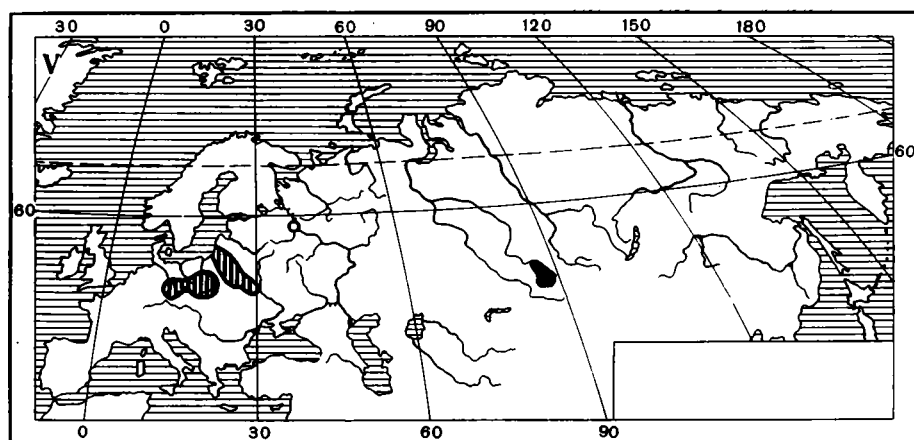
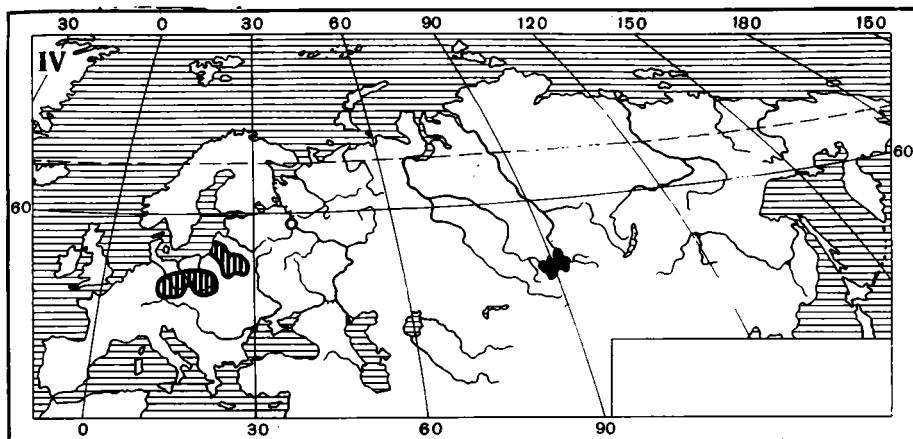


Рис. 3. Карты современного пространственного распределения видов, определенных в шести зонах (I—VI) разреза у д. Горелово

1 — центры современной концентрации комплекса ископаемой бореальной флоры;

2 — центры современной концентрации комплекса ископаемой термофильной флоры;

3 — местоположение разреза Горелово



тывает часть Саяны. Здесь распространены пихтово-кедровые и кедрово-лиственничные леса, а в горных котловинах развиты ковыльные степи и березово-осиновые леса. Среднегодовые температуры по сравнению с описанными выше районами изменяются от $-1,6^{\circ}\text{C}$ до $+0,9^{\circ}\text{C}$, количество безморозных дней также увеличивается до 90—120. Сумма сред-

несуточных температур свыше 10°C составляет 1413—1825. Количество осадков изменяется в пределах района от 400 до 800 мм. Средние из рассчитанных по данным метеонаблюдений теплоэнергетические ресурсы равны $38,3 \text{ ккал/см}^2$, а $K=0,91$. Таким образом, климат этого района относительно теплый, но сухой. Можно думать, что осадконакопление в интервале глубин от 21 до 25 м происходило в условиях оптимума межстадиала, точнее в его начальную ксеротическую фазу. Полученные данные хорошо увязываются с материалами изучения диатомей, для которых в этом интервале были наиболее благоприятные условия развития.

«Инситная» флора пятой зоны (глубина 17—21 м) характеризуется резким увеличением содержания пыльцы ели среди древесных пород, что, по-видимому, указывает на возрастание влажности. Характерно также наличие плаунов, принадлежащих к типично лесным среднетажным видам, и отсутствие ксерофитов (см. рис. 3). По-видимому, в этот период в окрестностях Молого-Шекснинского озера прирастала темнохвойная тайга. Современный флористический аналог пятой зоны расположен на севере и северо-востоке Алтая, где распространены пихтово-кедрово-еловые и кедрово-лиственничные леса, местами лиственнично-сосновые и осиново-березовые с участками горных степей, альпийских и субальпийских лугов. Климат района по данным метеонаблюдений характеризуется среднегодовыми температурами от $+0,4^{\circ}\text{C}$ до $+2,8^{\circ}\text{C}$. Суммы среднесуточных температур свыше 10°C — 1540—1630. Количество безморозных дней 120—130. Среднегодовое количество осадков 901—983 мм. $Q=37,2 \text{ ккал/см}^2$, а $K=1,46$, т. е. по количеству тепла данный район почти не отличается от предыдущего, но зато значительно переувлажнен. Приведенные характеристики позволяют считать, что в момент накопления осадков пятой зоны климат отвечал второй — гигротической фазе межстадиала, т. е. для межстадиалов, как и для межледниковий, характерны две климатические фазы: ксеротическая и гигротическая.

Шестая зона (глубина 14—17 м) характеризуется резким изменением климата в сторону похолодания. Современный аналог этой зоны находится на Северном и Полярном Урале между параллелями $65^{\circ}30'$ и 67° с. ш. Здесь развиты лесотундровые лиственничные мохово-лишайниково-кустарниковые редколесья с участками горных тундр, разреженной растительности гольцов, тундровыми и сфагновыми болотами. По данным метеонаблюдений среднегодовая температура района равна $-6,3$ — $6,5^{\circ}\text{C}$. Минимальная -54°C , максимальная $+31^{\circ}\text{C}$, суммы среднесуточных температур свыше 10°C — 562—828. Количество безморозных дней 49—54. Зимний период длится более 210 дней. Среднегодовое количество осадков — 418—470 мм. Рассчитанный нами $Q=26,7 \text{ ккал/см}^2$, что значительно ниже, чем для всех предыдущих районов, $K=1,3$ —1,4.

Таким образом, проведенный анализ пыльцевой и диатомовой флоры древнеозерных отложений разреза у д. Горелово позволяет утверждать, что климат в начале осадконакопления (слой 6—9) отвечал холодным криогигротическим и криоксеротическим условиям, отражающим, вероятно, стадию оледенения, которое распространялось далеко от рассматриваемого района. Затем при накоплении слоев 4—5 произошло потепление интерстадиального характера, когда климат был близок к современному климату юга Сибири, а затем снова сменился холодным приледниковым, отражающим криогигротическую стадию оледенения (слой 3 и верхняя часть слоя 4). За все время существования древнего озера никаких широколиственных лесов вокруг него не было, пыльца широко-

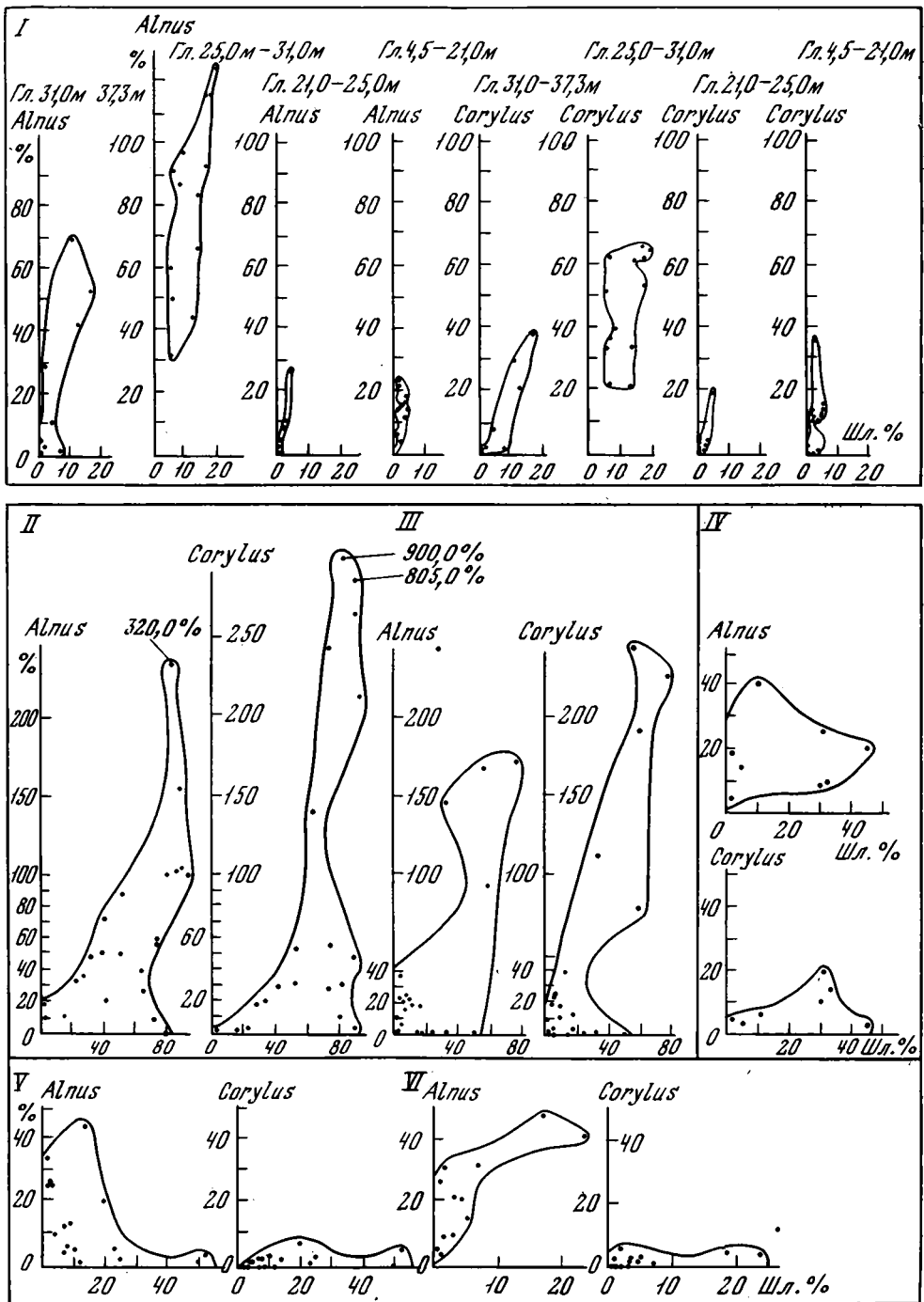


Рис. 4. Варнаграммы широколиственных пород ольхи и лещины из древнеозерных отложений

- I — д. Горелово;
- II — с. Микулино;
- III — д. Климатино;
- IV — п. Подруднянский;
- V — г. Чекалин;
- VI — г. Рыбинск

колиственных пород, на наш взгляд, имеет аллохтонное происхождение, причем часто относительное повышение роли этой пыльцы приходится на холодные интервалы, с которыми сопряжено уменьшение продуцируемости пыльцы местных растений. Подобные же явления для районов Эстонии отмечает Э. Лийвранд [1972].

Откуда же переотложилась термофильная флора? Для того чтобы ответить на этот вопрос, нами построены вариограммы для суммы пыльцы широколиственных пород и пыльцы *Corylus* и *Alnus* на четырех уровнях разреза (глубины 4,5—21,0; 21—25; 25—31 и 31—37,3 м). Для сравнения здесь же приведены вариограммы лихвинского, одинцовского и микулинского межледниковий (рис. 4). Сравнение конфигураций вариограмм четырех уровней разреза Горелово с микулинскими вариограммами позволяет установить между ними аналогию и сделать заключение, что основная масса пыльцы термофильных пород поступила в озерные осадки из микулинского горизонта в результате его размыва и переотложения. Это вполне естественно, если принять во внимание, что изученные древнеозерные отложения залегают несогласно на московском ледниковом комплексе, а во многих местах Молого-Шекснинской впадины и в ее окрестностях обнаружены микулинские отложения, видимо, раньше очень широко распространенные в этом районе.

Установив, что озерные отложения образовались в относительно холодных (интерстадиальных) условиях, интересно было бы выяснить к какому отрезку времени они относятся. Для этого рассмотрим условия залегания озерной толщи (см. рис. 1). По бортам котловины и при выходе на водораздел, по данным геологической съемки, алевроиты слоев 2—3 выклиниваются и замещаются покровными суглинками, образование которых шло одновременно с интенсивным развитием псевдоморфоз по ледяным жилам, ледяных котлов и т. д. Криогурбации верхов озерной толщи по краям древнего Молого-Шекснинского озера наблюдались в разных местах как А. И. Москвитиным, так и нами и однозначно принимались за свидетельство перигляциальной обстановки в максимальной фазу валдайского (осташковского) оледенения. Что касается похолодания, имевшего место при накоплении нижней части озерной толщи (слои 7—9), то оно может отражать один из ранних стадиялов валдайского оледенения.

ЛИТЕРАТУРА

- Алехин В. В. Климат в основных чертах определяет растительность. М., 1950.
- Гитерман Р. Е., Москвитин А. И. О геологическом возрасте древнеозерных отложений Молого-Шекснинской низины.— Докл. АН СССР, 1971, т. 196, № 4.
- Гричук В. П. Ископаемые флоры как палеонтологическая основа стратиграфии четвертичных отложений.— В кн.: Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений Северо-Запада Русской равнины. М.: Изд-во АН СССР, 1961.
- Гричук В. П. Гляциальные флоры и их классификация.— В кн.: Последний ледниковый покров на северо-западе Европейской части СССР. М.: Наука, 1969.
- Диатомовый анализ. Кн. 1. М.: Изд-во геол. лит-ры, 1949.
- Жузе А. П. Диатомовые межледниковых отложений р. Полометь (Валдайского р-на).— Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. геол., 1936, вып. 14.
- Жуков В. М., Потапова Л. С. Важнейшие особенности погоды и климата междуречья Обь—Иртыш.— В кн.: Природные условия освоения междуречья Обь—Иртыш. М.: Госгеолтехиздат, 1972.
- Заикина Н. Г. Диатомовые водоросли из разреза межледниковых отложений у д. Глазово.— В кн.: Палеогеография четвертичного периода СССР. М.: Изд-во МГУ, 1961.
- Кордэ Н. В. Типология оз. Неро.— В кн.: Труды Лаборатории сапропелевых отложений, вып. VI. М.: Изд-во АН СССР, 1956.