

Элбет ЛИЙВРАНД

УДК 551.793

## ЗАЛЕГАНИЕ МИКУЛИНСКИХ МЕЖЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЭСТОНИИ

Микулинские отложения в юго-восточной части Эстонии известны в трех местонахождениях — Рынгу, Китсе и Кюти (рис. 1). Из них отложения в Рынгу можно отнести к числу первых наиболее изученных межледниковых отложений в Прибалтике (Orviku, 1939; Thomson, 1941; Орвику, 1960). По пыльцевым зонам установлена их надежная корреляция с микулинскими (эмскими) межледниковыми отложениями. Для них характерны одинаковая последовательность в кульминации широко-

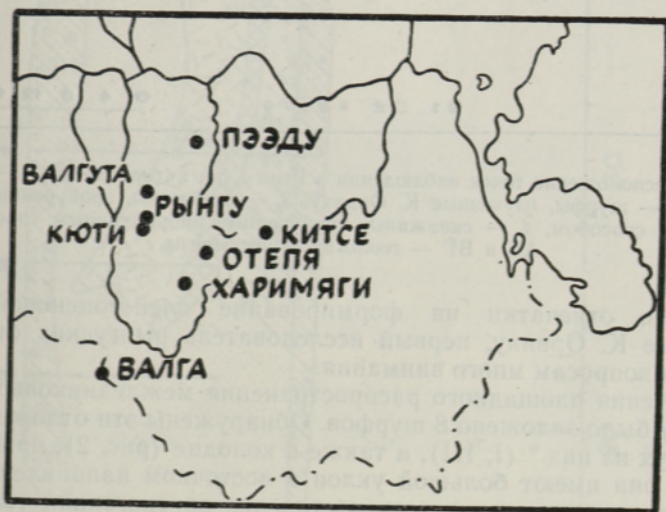


Рис. 1. Расположение палинологически изученных разрезов в Юго-Восточной Эстонии.

лиственных пород (дуб — вяз — липа — граб), а также обилие пыльцы лещины и ольхи. В слоях времени климатического оптимума в Рынгу предельны плоды *Najas marina* L., *Trapa natans* L., *Carpinus betulus* L. (свыше 50 экз.) и одно семя руководящего для микулинского (эмского) межледниковья вида *Brasenia purpurea*. Найдены также позвонки, оперкулярная кость, ктеноидные и циклоидные чешуи костистых рыб (Teleostei), чешуи *Acanthopterygii* и глотательные зубы карповых (Cyprinidae).

Микулинский (эмский) возраст рынгуских межледниковых отложений вызывает сомнений. Однако для стратиграфии четвертичных отложений важно знать не только возраст, но и условия залегания этих отложений. Как известно, деятельность ледников и их талых вод наложила

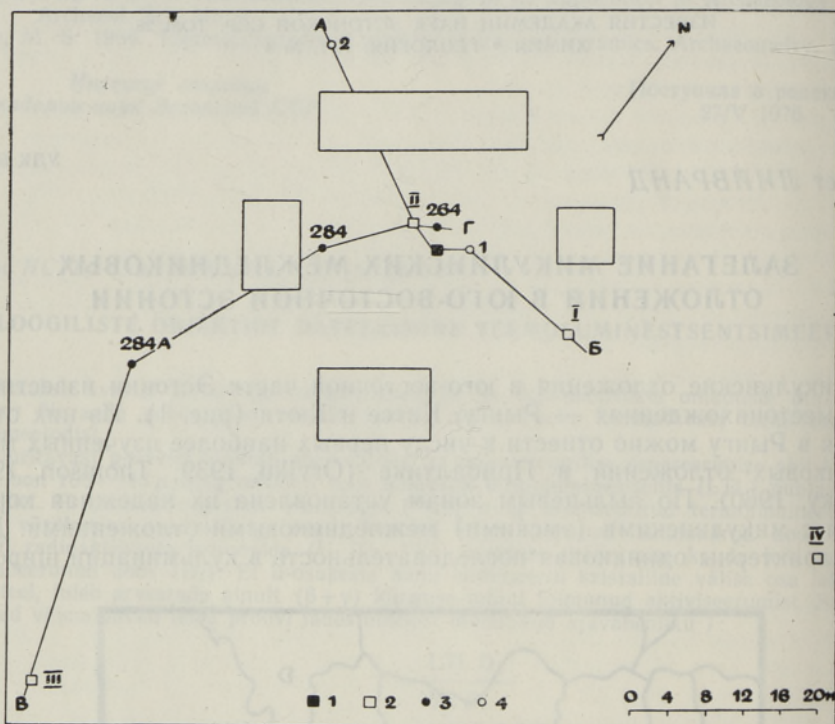


Рис. 2. Расположение точек наблюдения в Рынгу (на хуторе Ваева): 1 — колодец, 2 — шурфы, изученные К. Орвику, 3 — скважины, пробуренные колонковым способом, 4 — скважины, пробуренные вибрационным способом. АБ и ВГ — геологические разрезы.

определенные отпечатки на формирование плейстоценовой толщи. Поэтому уже К. Орвику, первый исследователь рынгуских отложений, уделил этим вопросам много внимания.

Для изучения площадного распространения межледниковых отложений в Рынгу было заложено 8 шурфов. Обнаружены эти отложения были только в двух из них \* (I, III), а также в колодце (рис. 2), причем отмечалось, что они имеют большой уклон в восточном направлении.

Весьма интересным оказалось и строение органогенной толщи. Она образована в основном своеобразным брекчиевидным торфом (Orviku, 1939), богатым минерогенным веществом (свыше 60%) и содержащим большое количество кусков сапропеля различной величины и различной степени окатанности. По палинологическим данным (Thomson, 1939, 1941), возраст этих кусков соответствует не основной массе торфа, а слою сапропеля, залегающему под торфом, т. е. куски сапропеля в торфе являются переотложенными.

На основании изучения условий залегания, распространения и строения органогенной толщи К. Орвику был сделан вывод, что микулинские межледниковые отложения в Рынгу сильно дислоцированы, разрушены и, по-видимому, смещены относительно места их первоначального образования (Orviku, 1939; Орвику, 1956). Такое смещение могло произойти

\* Орвику К. К. 1941. Новые находки межледниковых и межстадиальных отложений на территории Советской Эстонии. Доклад на конференции по четвертичной геологии в Воронеже. Рукопись. Фонды АН ЭССР.

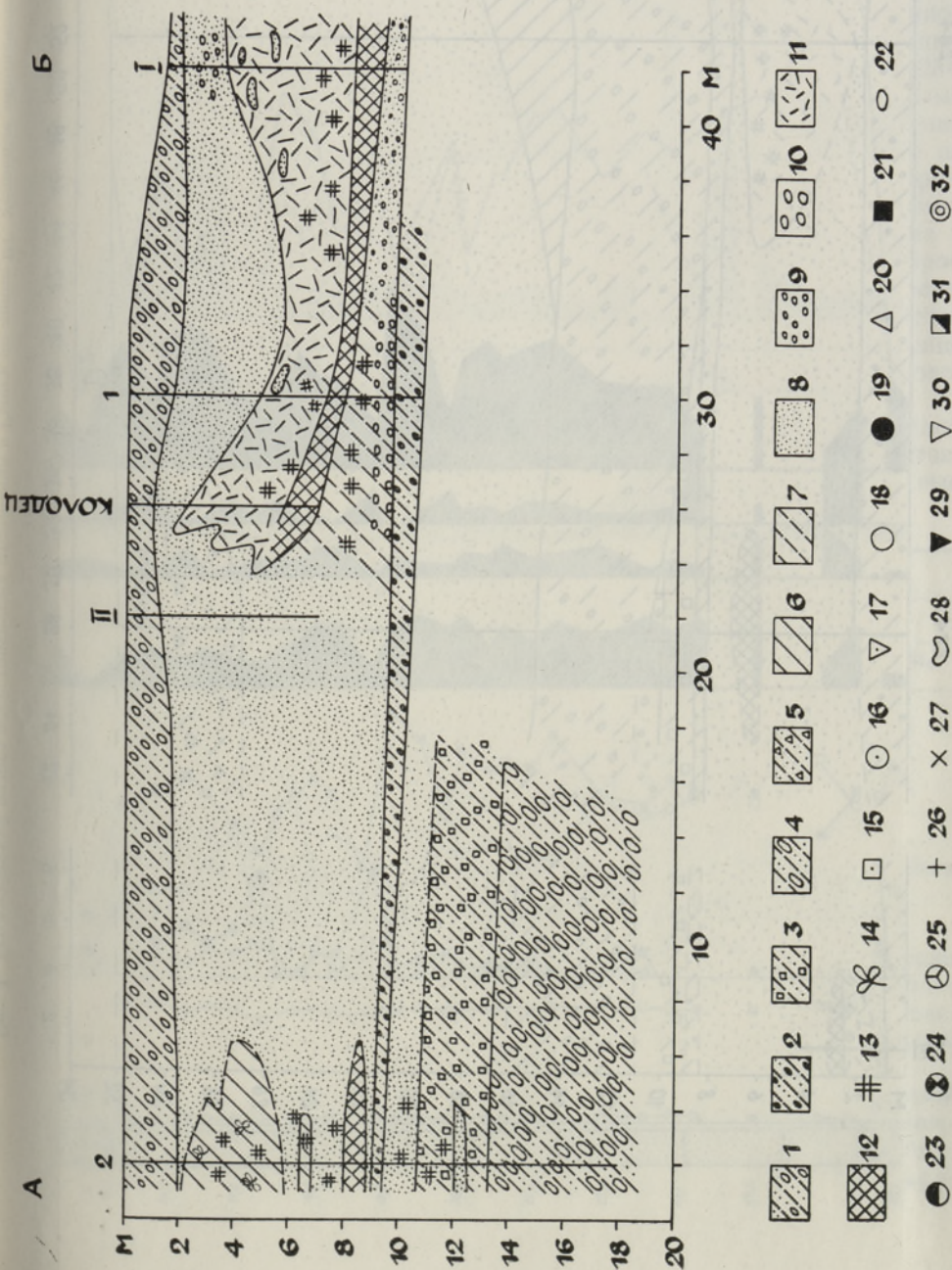


Рис. 3. Геологический разрез плейстоценовых отложений в Рынку по линии АБ (см. рис. 1): 1 — красовато-бурая морена, 2 — синевато-серая морена, 3 — фиолетово-серая и коричневатая морена, 4 — фиолетово-коричневая морена, 5 — коричневая и серовато-коричневая морены, 6 — суглинок, 7 — супесь, 8 — песок, 9 — гравий, 10 — галечник, 11 — торф, 12 — сапропель, 13 — куски сапроделя, 14 — растительные остатки, 15 — пыльца древесных пород, 16 — пыльца трав, 17 — споры, 18 — *Betula*, 19 — *Pinus*, 20 — *Picea*, 21 — широколиственные породы, 22 — *Supragaseae*, 23 — *Gramineae*, 24 — разнотравье, 25 — *Ericales*, 26 — *Artemisia*, 27 — *Chenopodiaceae*, 28 — *Poly-podiaceae*, 29 — *Sphagnum*, 30 — *Bryales*, 31 — *Lycopodium*, 32 — *Equisetum*.

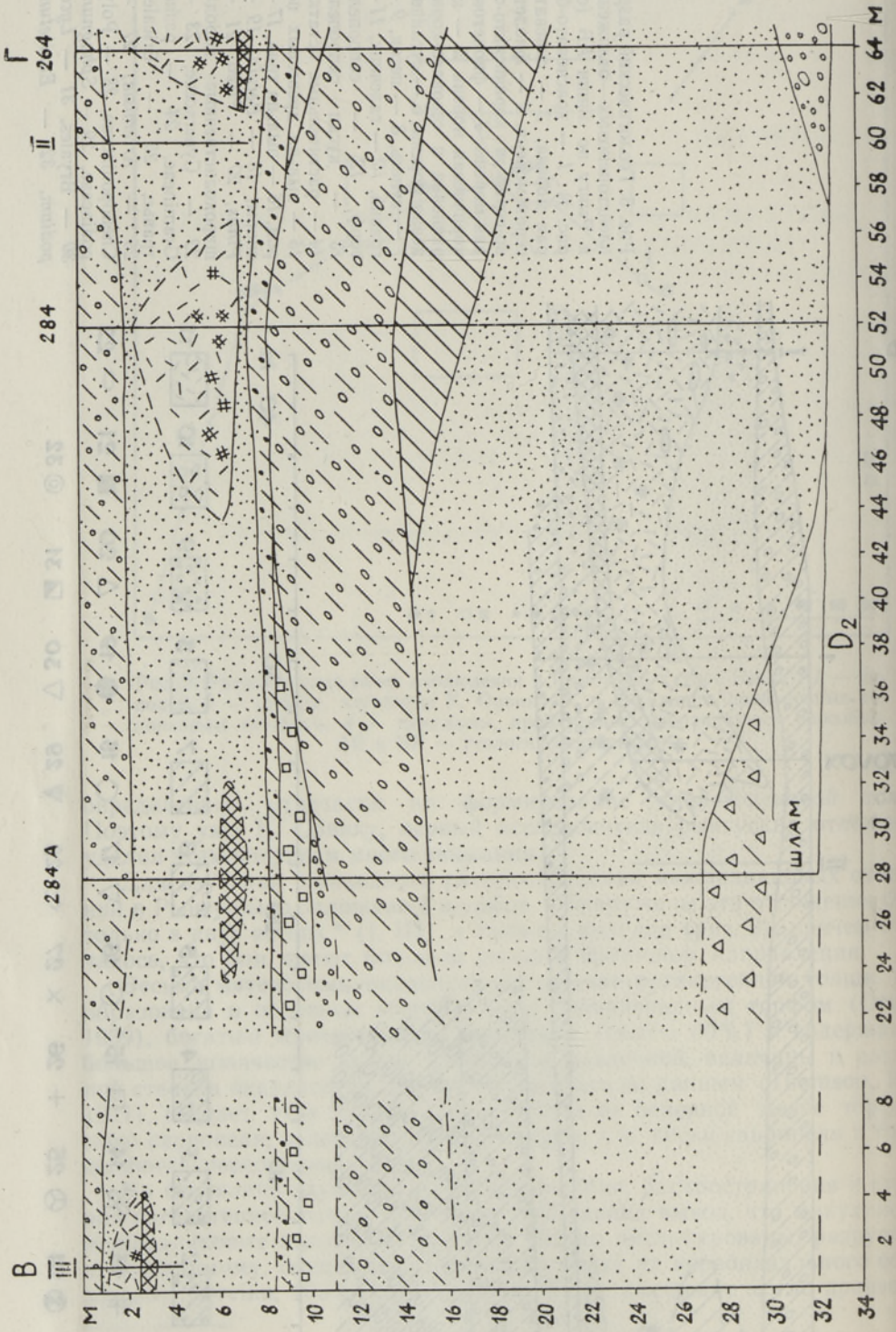


Рис. 4. Геологический разрез плейстоценовых отложений в Рыгу по линии ВГ. Условные обозначения см. на рис. 3.

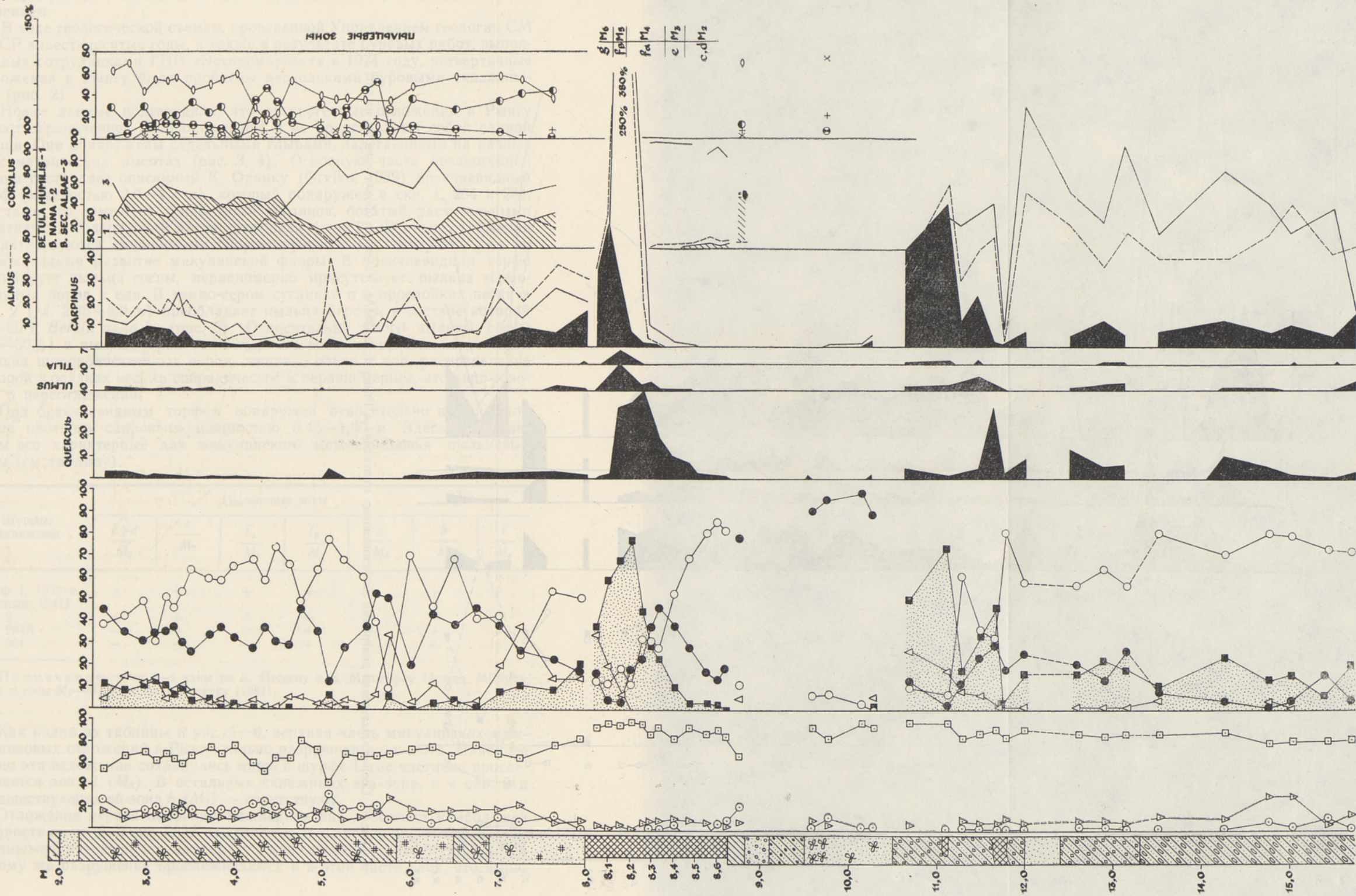


Рис. 5. Спорно-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений в Рыгу (скв. 2). Условные обозначения см. на рис. 3.

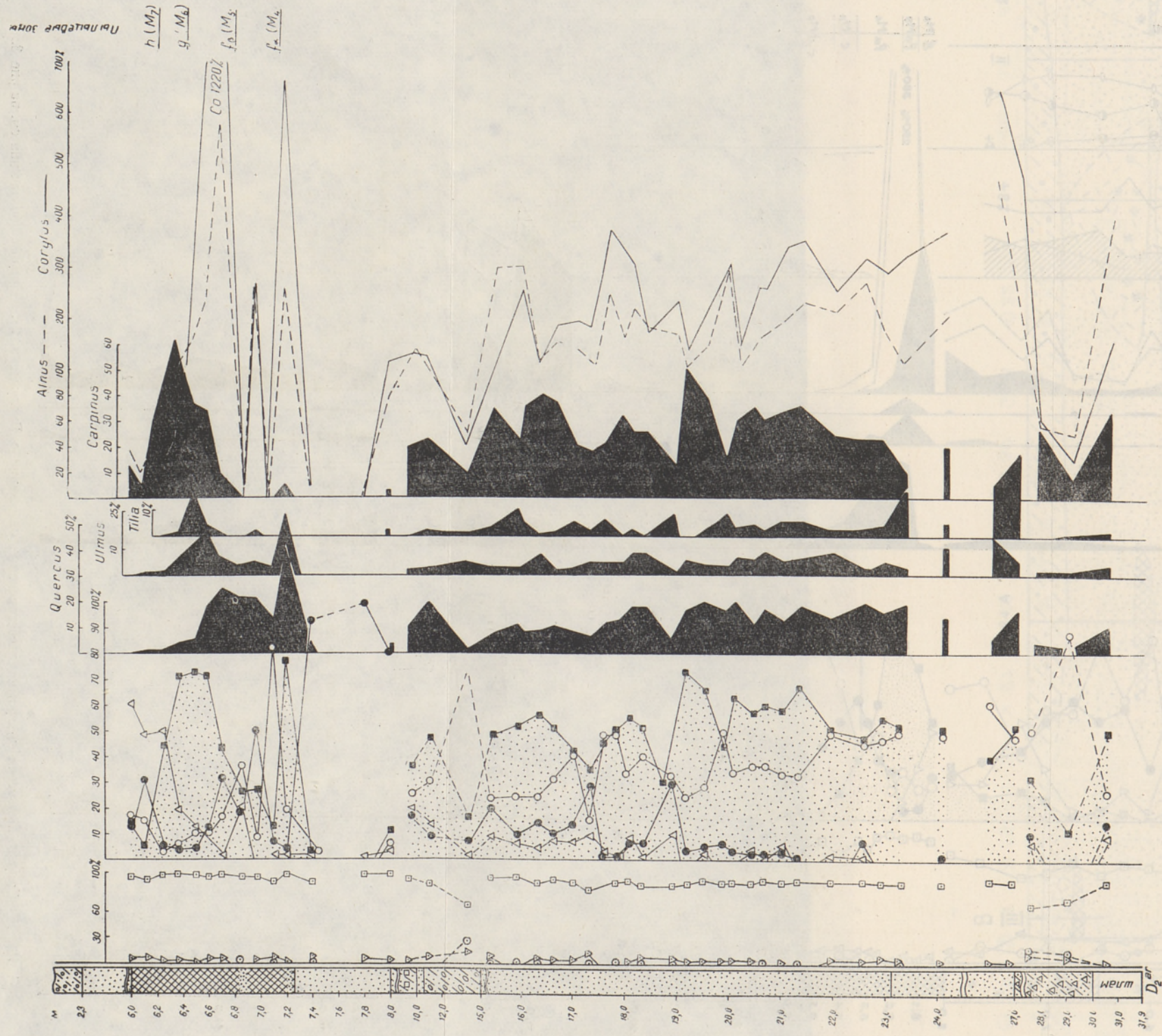


Рис. 6. Спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений в Рынку (скв. 284А). Условные обозначения см. на рис. 3.

только в валдайское ледниковое время. Однако вопрос о том, где же оказались рынгуские органогенные отложения, остался открытым, так как четвертичная толща в то время еще не была полностью вскрыта бурением.

В ходе геологической съемки, проведенной Управлением геологии СМ ЭССР в шестидесятые годы, а также в результате буровых работ, выполненных сотрудниками ГПИ «Эстпромпроект» в 1974 году, четвертичные отложения в Рыngu были пройдены несколькими буровыми скважинами (рис. 2).

Новые данные подтвердили, что органогенные отложения в Рыngu имеют ограниченное распространение и не представляют собой единой толщи. Они обнаружены отдельными глыбами, залегающими на разных гипсометрических высотах (рис. 3, 4). Основную часть органогенной толщи составляет описанный К. Орвику (Orviku, 1939) брекчиевидный торф (мощностью 2,0—4,7 м), который обнаружен в скв. 1, 264 и 284. Местами его замещает темно-серый суглинок, богатый растительными остатками и содержащий куски сапропеля (скв. 2). Все эти отложения характеризуются смешанными спорово-пыльцевыми спектрами, уже не отражающими развитие микулинской флоры. В брекчиевидном торфе доминирует пыльца сосны, неравномерно присутствует пыльца термофильных пород и ели. В темно-сером суглинке и в прослойках песка в скв. 2 (гл. 2,25—8,0 м) преобладает пыльца березы, в составе которой 20—60% *Betula nana* L. (рис. 5). Относительно много пыльцы сосны (20—50%) и пыльцы трав (3—30%). Во всем интервале встречается пыльца широколиственных пород, лещины, ольхи и ели, распределение которой в осадках весьма спорадическое и неравномерное, что явно говорит о переотложении.

Под брекчиевидным торфом обнаружен относительно целый слой более плотного сапропеля мощностью 0,45—1,20 м. Здесь представлены все характерные для микулинского межледниковья пыльцевые зоны (см. таблицу).

Шурфы, скважины	Пыльцевые зоны						
	$\frac{c+d}{M_2}$	$\frac{e}{M_3}$	$\frac{f_{\alpha}}{M_4}$	$\frac{f_{\beta}}{M_5}$	$\frac{g}{M_6}$	$\frac{h}{M_7}$	$\frac{i}{M_8}$
Шурф I, 1939 г. (Thomson, 1941)	+	+	+	+	+	+	+
Скв. 2	+	+	+	+	+	-	-
Скв. 284А	-	-	+	+	+	+	-
Скв. 264	-	-	-	+	+	+	-

Примечание: зоны  $c-i$  даны по К. Иессену и В. Мильтерсу (Jessen, Milthers. 1928) и зоны  $M_2-M_8$  — по В. П. Гричуку (1961).

Как видно из таблицы и рис. 5—6, верхняя часть микулинских межледниковых отложений в Рыngu сильно разрушена и размыта. Наиболее полно эти отложения сохранились лишь в шурфе I, где частично прослеживается зона  $i$  ( $M_8$ ). В остальных скважинах эта зона, а в скв. 2 и предшествующая ей зона  $h$  ( $M_7$ ) — отсутствуют.

Отложения первой половины межледниковья достигают наибольшей мощности в скв. 2. В скв. 284А эти отложения не обнаружены, здесь межледниковый разрез начинается сразу с климатического оптимума  $f_{\alpha}$  ( $M_4$ ). К тому же разрушения прослеживаются и в этой части слоя, что выра-

жается в наличии песчаных прослоек и в нечеткости пыльцевой зоны (рис. 6). В скв. 264 полностью отсутствуют отложения первой половины межледникового, а в скв. 284, кроме того, и отложения климатического оптимума.

Микулинский разрез в Рыngu лучше всего представлен пыльцевыми зонами  $f_a-g$  ( $M_4-M_6$ ). Слои начала и конца межледникового либо отсутствуют, либо разрушены. Если бы рынгуские органогенные отложения были здесь коренными породами, закономерно изменялись бы и спорово-пыльцевые спектры на границе слоя сапропеля и подстилающих его отложений. Но, как выяснилось, спектры нижней половины слоя сапропеля весьма неполные, сам слой залегает на минерогенных отложениях, состав пыльцы и спор в которых резко отличается от состава их в слое сапропеля. Такие различия и несоответствия прослеживаются даже в тех местах, где нижняя половина межледникового разреза представлена более полно, например, в скв. 2 (рис. 5).

Темно-серый суглинок под слоем сапропеля на гл. 8,65—9,85 м в скв. 2 содержит много растительных остатков и мало пыльцы и спор. Здесь обнаружены единичные зерна березы, сосны, лещины, ольхи, граба и ели, которые, судя по их плохой сохранности, все переотложены. Только в одном образце много пыльцы сосны хорошей сохранности, пыльцы березы до 10%, ели до 5%, трав до 25%. Количество пыльцы карликовой березы составляет 46% пыльцы берез, определенных до вида (рис. 5). Спорадическое присутствие пыльцы сосны лишь в одном образце на общем фоне спектров холодолюбивой растительности говорит, по-видимому, о том, что она, благодаря хорошей летучести, была перенесена ветром издалека. Таким образом, отсутствие лесной растительности во время образования темно-серого суглинка на гл. 8,65—8,85 м в скв. 2 и распространение березовых лесов с примесью дуба во время формирования нижней части слоя сапропеля свидетельствуют либо о длительном перерыве в осадконакоплении, либо о перемещении органогенной толщи с места ее первоначального образования. В пользу последнего предположения говорят разрушения в нижней части слоя сапропеля, а также наличие переотложенной из микулинских отложений пыльцы в подстилающих его отложениях, особенно в серых суглинках на гл. 8,5—9,6 м в скв. 1 (рис. 7).

Первичное или вторичное залегание микулинских отложений имеет существенное значение для определения возраста моренных слоев в разрезе Рыngu. До сих пор морены, залегающие ниже органогенных отложений, считались средне- и нижнеледстоценовыми, серая морена — московского, фиолетово-коричневая — днепровского и самая нижняя окского (?) возраста (Каяк, 1965). Согласно такому определению, отложения между серой и фиолетово-коричневой моренами считались одинцовского возраста, а залегающие под фиолетово-коричневой — лихвинского. Палинологические анализы образцов, отобранных из этих моренных слоев и межморенных отложений, не подтверждают одинцовский и лихвинский возраст отложений в разрезе Рыngu (Лийвранд, 1972). Состав пыльцы в мелкозернистых песках на гл. 15,0—27,0 м в скв. 284А (рис. 6) под фиолетово-коричневой мореной отрицает существование каких-либо межледниковых условий во время образования этих песков. Однотипные, лишенные всяких закономерных изменений пыльцевые кривые свидетельствуют не о развитии межледниковой флоры, а о переотложении пыльцы. Она представлена преимущественно пыльцой термофильных пород (20—70%), в составе которой преобладает пыльца граба и дуба. Пыльцы вяза и липы несколько меньше. Количество



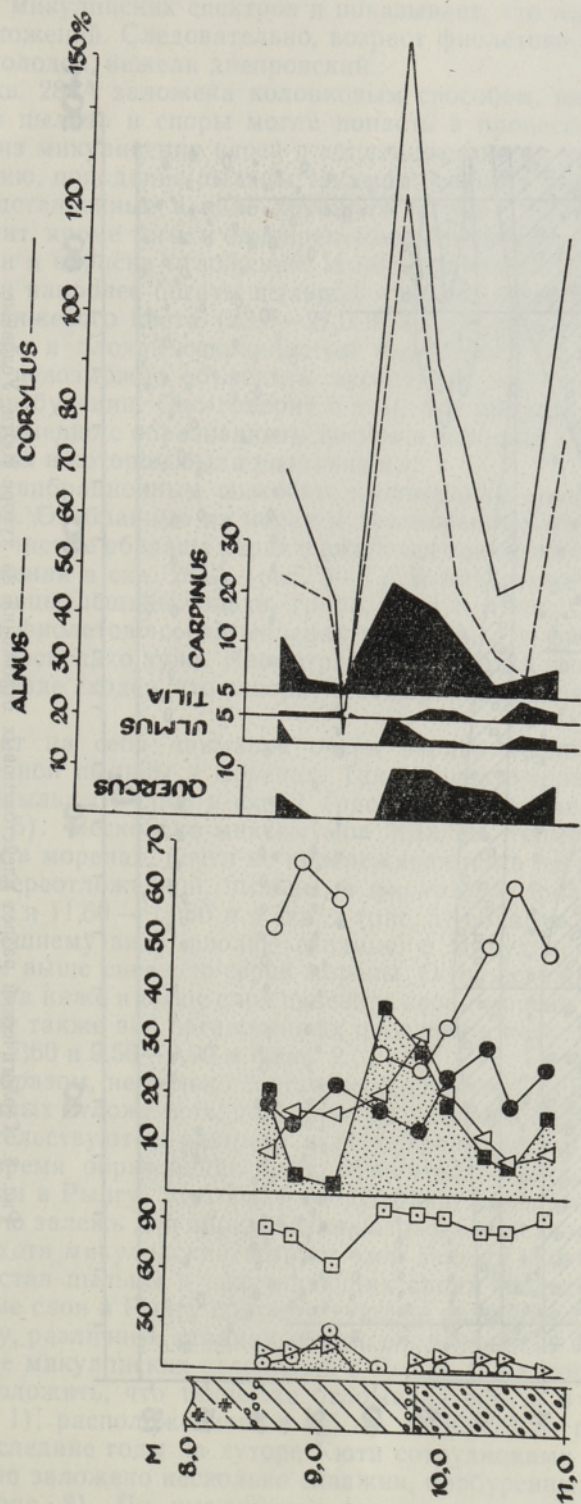


Рис. 7. Спорово-пыльцевая диаграмма синевато-серой морены в Рыгу (скв. 1). Условные обозначения см. на рис. 3.

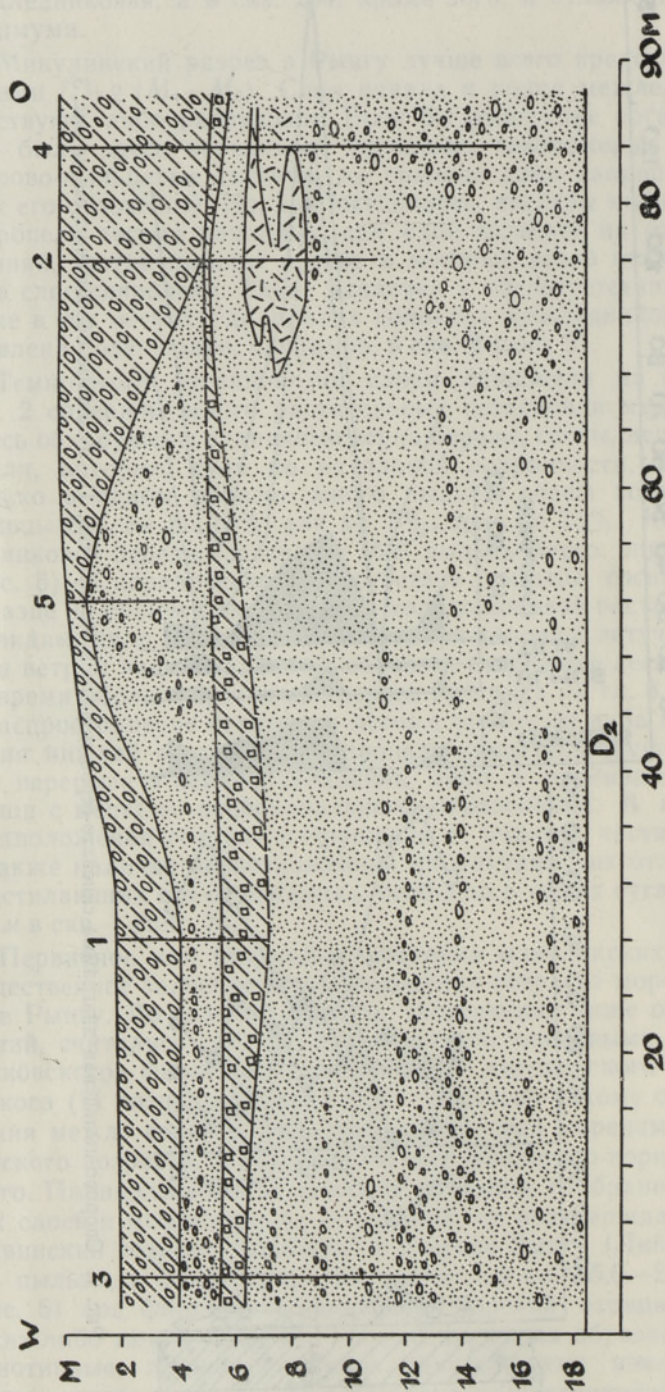


Рис. 8. Геологический разрез плейстоценовых отложений на хуторе Кюти. Условные обозначения см. на рис. 3

лещины и ольхи колеблется в пределах 100—300%. Такой состав сходен с составом микулинских спектров и показывает, что переотложение шло из этих отложений. Следовательно, возраст фиолетово-коричневой морены более молодой, нежели днепровский.

Хотя скв. 284А заложена колонковым способом, нет оснований опасаться, что пыльца и споры могли попасть в процессе бурения сверху вниз, т. е. из микулинских слоев в подстилающие их отложения. По нашему мнению, попадание пыльцы таким способом в плотную морену и в пески, представленные в виде хорошего керна, маловероятно. Этому противоречит, кроме того, и одновременное изменение сохранности пыльцевых зерен и окраски отложений. Именно пески бежевого цвета на гл. 15,0—23,0 м наиболее богаты пыльцой и спорами хорошей сохранности, а пески оранжевого цвета (23,0—27,0 м), наоборот, отличаются малым содержанием и плохой сохранностью пыльцевых зерен. Такое точное совпадение невозможно объяснить засорением отложений пыльцой и спорами при бурении. Оно говорит о том, что пыльцевые зерна отлагались одновременно с образованием песков в водоеме, условия для сохранения пыльцы в котором были различными.

Бурение вибрационным способом подтвердило правомерность прежних выводов. Отобранные из морен и межморенных отложений скв. 1, 2 несомненно чистые образцы характеризуются таким же составом пыльцы, что и отложения в скв. 284А (рис. 5—7). В них также много переотложженной пыльцы лещины, ольхи, граба, вяза и липы. Сохранность ее в синевато- и фиолетово-серой моренах хорошая, а в фиолетово-коричневой морене несколько хуже. Несмотря на это, состав пыльцы термофильных пород везде сходен, что говорит о ее переотложении из микулинских слоев.

Обращает на себя внимание очень неравномерное распределение переотложженной пыльцы в моренах. Так, синевато-серая морена содержит много пыльцы и спор в скв. 1 (рис. 7) и практически лишена их в скв. 2 (рис. 5). Несколько максимумов пыльцы термофильных пород, выделенных в моренах, почти не прослеживаются в песках (рис. 5).

Кроме переотложженной пыльцы, в фиолетово-серой морене на гл. 11,05—11,12 и 11,60—11,80 м в скв. 2 (рис. 5) обнаружены куски сапропеля, по внешнему виду вполне сходные с микулинским сапропелем, залегающим выше синевато-серой морены. О происхождении органогенного вещества ниже и выше слоя синевато-серой морены из одного источника говорит также вид органогенных прослоек в песках, обнаруженных на гл. 7,00—7,60 и 9,50—9,90 м в скв. 2.

Таким образом, не только состав переотложженной пыльцы в моренах и межморенных отложениях, но и наличие остатков органогенного вещества свидетельствуют о размыве и переотложении микулинских отложений во время образования всей, относительно маломощной четвертичной толщи в Рыngu. Этот факт не позволяет использовать рынгускую органогенную залежь для определения возраста подстилающих ее моренных слоев, хотя микулинский возраст этой залежи можно считать доказанным. Состав пыльцы в подстилающих слоях свидетельствует о том, что моренные слои в Рыngu соответствуют не различным оледенениям, а, по-видимому, различным стадиям одного оледенения — валдайского.

Открытие микулинских отложений в Рыngu (на хуторе Ваева) позволило предположить, что такие же отложения есть и в колодце хутора Кюти (рис. 1), расположенного в 3,5 км на ЮЮЗ от первого (Orvik, 1939). В последние годы на хуторе Кюти сотрудниками ГПИ «Эстпром-проект» было заложено несколько скважин, пробуренных вибрационным способом (рис. 8). По имеющимся данным, органогенные отложения

имеют здесь весьма ограниченное распространение. Наиболее полно они представлены в скв. 2, в которой вскрыты следующие отложения:

0,0 — 0,90 м	— почва;
0,90 — 5,00 „	— красновато-бурая морена;
5,00 — 5,20 „	— фиолетово-серая морена;
5,20 — 6,37 „	— мелкозернистый песок, содержащий органическое вещество;
6,37 — 6,85 „	— коричневый торф с редкими остатками древесины;
6,85 — 8,50 „	— сильно разрушенный коричневатый торф, богатый минерогенным веществом; прослеживаются прослойки и гнезда красновато-бурого и серого песка, серого суглинка и коричневатой морены; слоистость очень неравномерная; местами перемешивание торфа и минерогенного вещества привело к образованию неслоистого осадка;
8,50 — 8,65 „	— коричневый чистый торф;
8,65 — 9,30 „	— неравномерное переслаивание торфа с мелкозернистым серым песком и суглинком;
9,30 — 9,50 „	— мелкозернистый серый песок с редкими прослойками органического вещества;
9,50 — 9,60 „	— коричневый торф;
9,60 — 10,85 „	— мелкозернистый песок бежевого цвета.

Как видно, органическая толща в скв. 2 целиком дислоцирована и деформирована многочисленными прослойками минерогенного вещества. В скв. 4, расположенной в 8 м восточнее скв. 2 (рис. 8), органические отложения разрушены еще сильнее. Здесь прослеживается переслаивание серого песка с органическим веществом, а на гл. 9,10—11,0 м встречаются включения органических отложений в фиолетово-серой морене и гравии.

Остатки торфа и древесины обнаружены (на гл. 4,50—6,20 м) и в скв. 285, расположенной на расстоянии около 4 м от скв. 2. Этой скважиной, пробуренной Управлением геологии СМ Эстонской ССР, вскрыты коренные девонские отложения на гл. 18,6 м. По описаниям К. Каяка,\*\* на гл. 6,2—18,6 м должна быть песчано-гравийная, желтовато-серая, местами промытая в процессе бурения супесь с галькой, которая считается аналогом рынгуской серой морене. Нами же эта морена в Кюти не обнаружена, встречены были только песчано-гравийно-галечниковые, местами глинистые отложения.

Сильное смятие органических отложений в разрезе Кюти затрудняет выделение пыльцевых зон. В некоторой мере восстановить эти зоны позволяют анализы более чистых торфяных прослоек, обнаруженных на гл. 8,50—8,65 и 9,50—9,60 м в скв. 2 (рис. 9). В составе пыльцы древесных пород этих прослоек торфа обнаружено много ели (60—70%). В составе широколиственных пород преобладает пыльца граба (до 15%), ольхи (20—35%), лещины (4—18%). Подобные спектры хорошо согласуются с пыльцевой зоной ели  $h$  ( $M_7$ ), выделенной П. Томсоном (Thompson, 1941) в разрезе рынгуских микулинских отложений хутора Ваева.

Спорово-пыльцевые спектры остальной, наибольшей части органической толщи смешанные. Они содержат пыльцу и споры, принадлежащие

\*\* Каяк К., Каяк Х., Пастухова А., Паулман В., Пылма Л., Тасса В. 1963. Отчет Тартуской партии о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000 (1 : 100 000) в юго-восточной части ЭССР. Рукопись. ЭГФ.

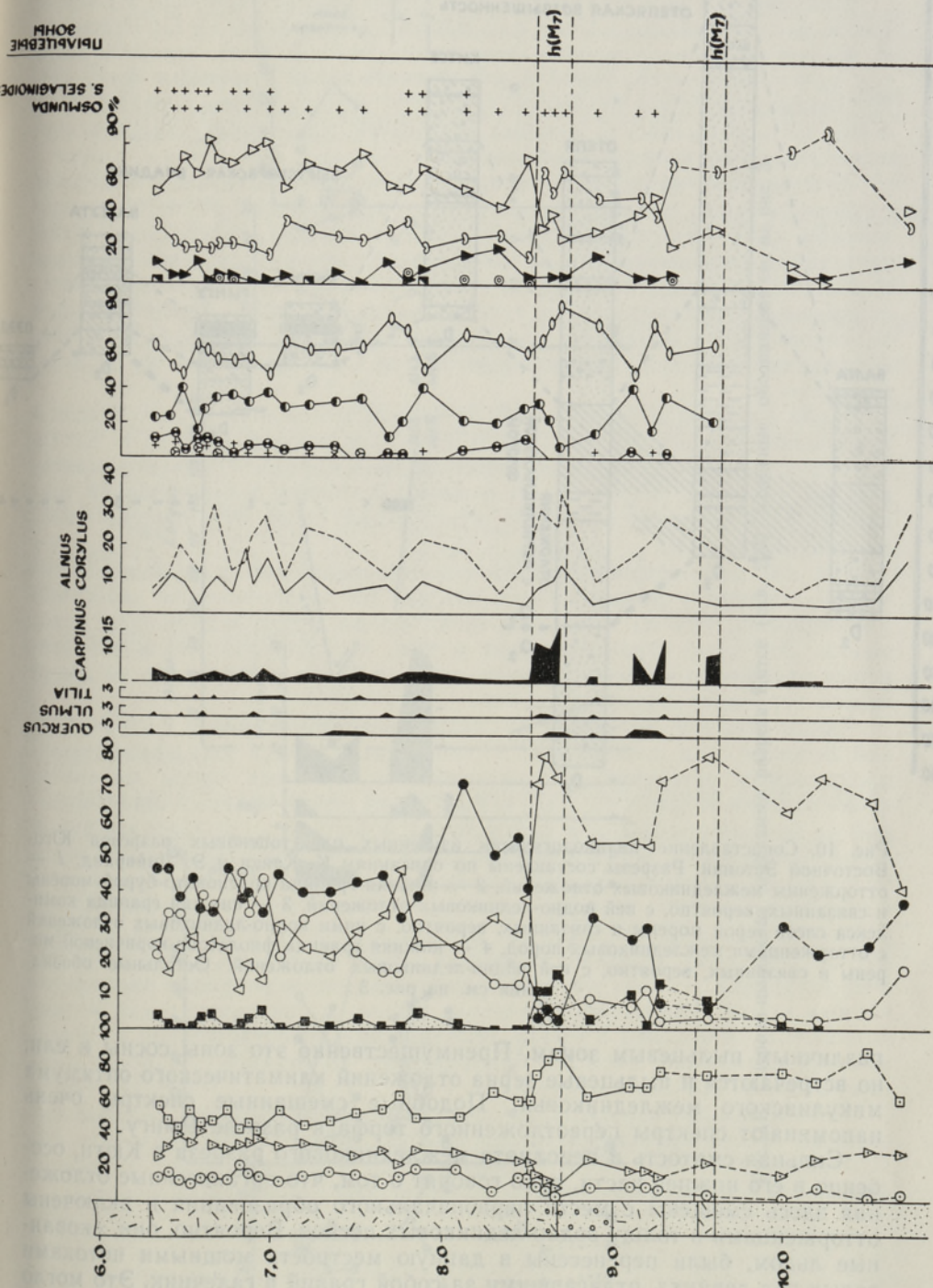


Рис. 9. Спорово-пыльцевая диаграмма межморенных отложений разреза Кюти (скв. 2). Условные обозначения см. на рис. 3.

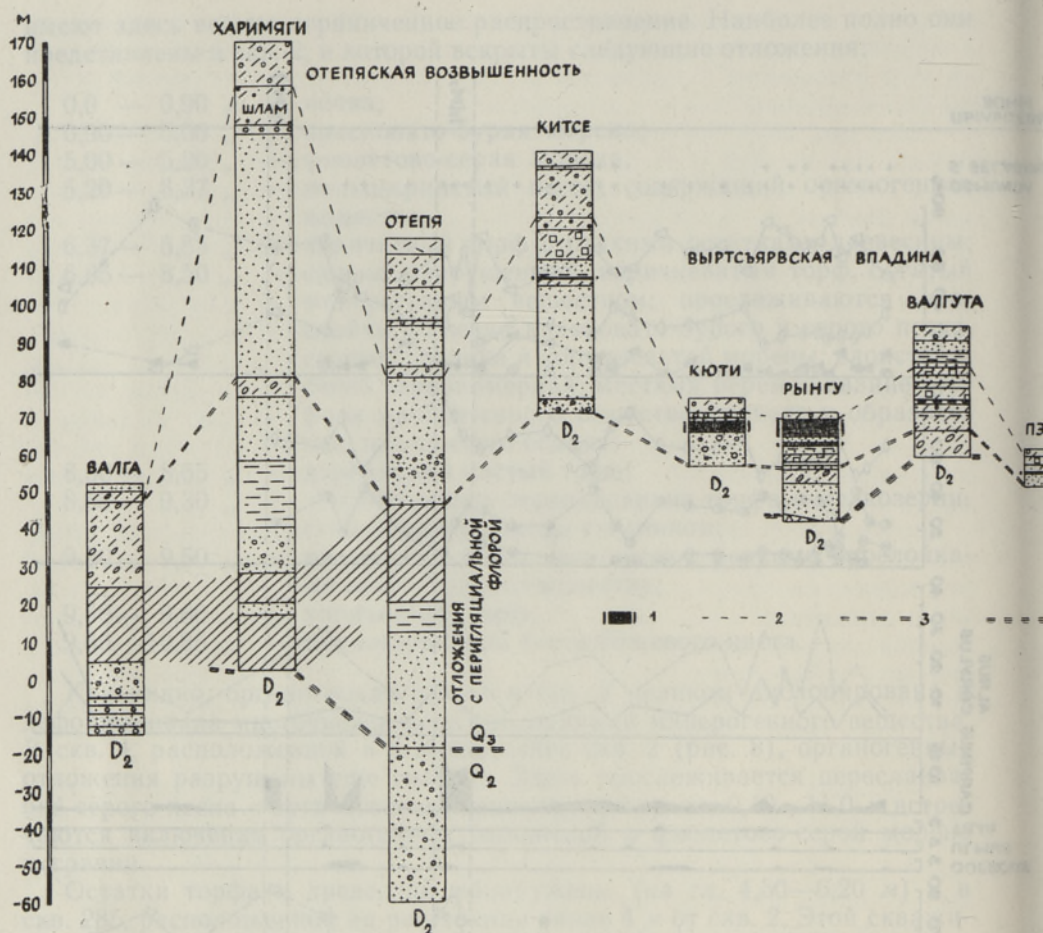


Рис. 10. Сопоставление палинологически изученных плейстоценовых разрезов Юго-Восточной Эстонии. Разрезы составлены по описаниям К. Каяка и Э. Лийвранд. 1 — отторженцы межледниковых отложений, 2 — нижняя граница красновато-бурой морены и связанных, вероятно, с ней водно-ледниковых отложений, 3 — нижняя граница комплекса слоев серой морены и связанных, вероятно, с ними водно-ледниковых отложений с отторженцами межледниковых пород, 4 — нижняя граница фиолетово-коричневой морены и связанных, вероятно, с ней водно-ледниковых отложений. Остальные обозначения см. на рис. 3.

различным пыльцевым зонам. Преимущественно это зоны сосны и ели, но встречаются и пыльцевые зерна отложений климатического оптимума микулинского межледниковья. Подобные смешанные спектры очень напоминают спектры перетолженного торфа в разрезе Рынгу.

Сильная смятость и неполнота межледникового разреза в Кюти, особенно в его нижней части, явно говорят о том, что органогенные отложения здесь смещены с места первоначального образования и включены отторженцами в толщу водно-ледниковых песков. Вероятно, они, скованные льдом, были перенесены в данную местность мощными потоками талых вод ледника, отлагавшими за собой гравий и галечник. Это могло произойти в Кюти, как и в Рынгу, только в валдайское ледниковое время. Но расположение отторженцев между валдайскими моренами в этих разрезах различное. В Рынгу они залегают под одной мореной —

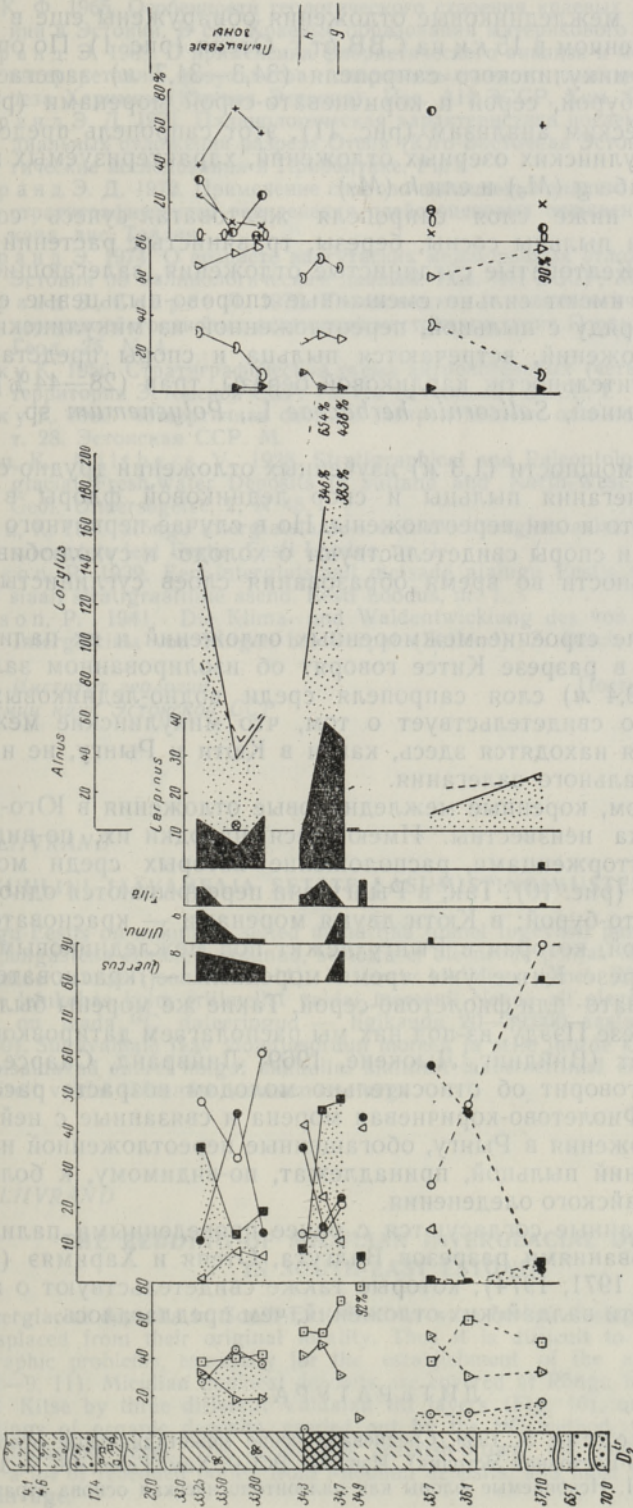


Рис. 11. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза Китее (скв. 295). Условные обозначения см. на рис. 3.

красновато-бурой, а в Кюти под двумя — красновато-бурой и фиолетово-серой (рис. 10).

Микулинские межледниковые отложения обнаружены еще в разрезе Китсе, расположенном в 15 км на СВВ от г. Отепя (рис. 1). По описанию К. Каяка, слой микулинского сапропеля (34,3—34,7 м) залегает здесь под красновато-бурой, серой и коричневатой-серой моренами (рис. 10). По палинологическим анализам (рис. 11), этот сапропель представляет собой часть микулинских озерных отложений, характеризующихся пыльцевыми зонами граба  $g$  ( $M_6$ ) и ели  $h$  ( $M_7$ ).

Залегаящая ниже слоя сапропеля желтоватая супесь содержит единичные зерна пыльцы сосны, березы, травянистых растений и спор зеленых мхов. Желтоватые суглинистые отложения, залегающие выше слоя сапропеля, имеют сильно смешанные спорово-пыльцевые спектры. В составе их наряду с пылью, переотложенной из микулинских межледниковых отложений, встречаются пыльца и споры представителей ледниковой растительности: карликовой березы, трав (28—44%) с преобладанием полыней, *Salicornia herbaceae* L., *Polycnemum* sp. и зеленых мхов.

Из-за малой мощности (1,3 м) изученных отложений трудно судить о первичности залегания пыльцы и спор ледниковой флоры в Китсе. Не исключено, что и они переотложены. Но в случае первичного залегания эти пыльца и споры свидетельствуют о холодо- и сухолюбивой травяной растительности во время образования слоев суглинистых отложений.

Так или иначе строение межморенных отложений и их палинологические анализы в разрезе Китсе говорят об изолированном залегании маломощного (0,4 м) слоя сапропеля среди водно-ледниковых отложений. Это явно свидетельствует о том, что микулинские межледниковые отложения находятся здесь, как и в Кюти и Рыngu, не на месте своего первоначального залегания.

Таким образом, коренные межледниковые отложения в Юго-Восточной Эстонии пока неизвестны. Имеющиеся находки их, по-видимому, представлены отторженцами, расположение которых среди моренных слоев различное (рис. 10). Так, в Рыngu они перекрываются одной мореной — красновато-бурой; в Кюти двумя моренами — красновато-бурой и фиолетово-серой, которая в Рыngu лежит под межледниковыми отложениями; в разрезе Китсе уже тремя моренами — красновато-бурой, серой и коричневатой- или фиолетово-серой. Такие же морены были обнаружены и в разрезе Пээду, из-под них мы располагаем датировкой около 20—39 тысяч лет (Вийдинг, Лыокене, 1969; Лийвранд, Саарсе, 1976). Эта датировка говорит об относительно молодом возрасте рассматриваемых морен. Фиолетово-коричневая морена и связанные с ней водно-ледниковые отложения в Рыngu, обогащенные переотложенной из микулинских отложений пылью, принадлежат, по-видимому, к более раннему этапу валдайского оледенения.

Настоящие данные согласуются с ранее проведенными палинологическими исследованиями разрезов Валгута, Отепя и Харимяэ (рис. 10; Лийвранд, 1969, 1971, 1974), которые также свидетельствуют о гораздо большей мощности валдайских отложений, чем предлагалось.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Вийдинг Х., Лыокене Э. 1969. Средневалдайские межстадиальные отложения в Пээду (Юго-Восточная Эстония). Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 18, № 3.  
Гричук В. П. 1961. Ископаемые флоры как палеонтологическая основа стратиграфии



четвертичных отложений. В кн.: Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. М.

- Каяк К. Ф. 1965. Особенности геологического строения краевых ледниковых образований в Эстонии. В сб.: Краевые образования материкового оледенения. Вильнюс.
- Лийвранд Э. 1969. О применении флористического анализа и метода варнограмм при интерпретации результатов спорово-пыльцевого анализа на примере разреза Харимяэ (Южная Эстония). Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 18, № 2.
- Лийвранд Э. Д. 1971. Палинологическая характеристика послемикюлинских интерстадиальных отложений разреза Отепя (Юго-Восточная Эстония). В сб.: Палинологические исследования в Прибалтике. Рига.
- Лийвранд Э. Д. 1972. Применение спорово-пыльцевого анализа для обоснования биостратиграфического расчленения плейстоценовых отложений Эстонии. Автореф. канд. дис. Таллин.
- Лийвранд Э. 1974. О возрасте валгутаских межморенных отложений Юго-Восточной Эстонии по палинологическим данным. Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 23, № 1.
- Лийвранд Э., Саарсе Л. 1976. Геологическая и палинологическая характеристика верхнеплейстоценовых отложений местонахождения Пээду. Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 25, № 4.
- Орвику К. 1956. Стратиграфическая схема антропогенных (четвертичных) отложений территории Эстонской ССР. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, I.
- Орвику К. 1960. Четвертичная система (антропогенные отложения). Геология СССР, т. 28. Эстонская ССР. М.
- Jessen, K., Milthers, V. 1928. Stratigraphical and Paleontological Studies of Interglacial Fresh-water Deposits in Jutland and North-West Germany. Danmarks Geol. Undersøgelse, 2, N 48.
- Orviku, K. 1939. Rõngu interglatsiaal — esimene interglatsiaalse vanusega organogeensete setete leid Eestis. Eesti Loodus, nr. 1.
- Thomson, P. 1939. Eem-interglatsiaali metsade ajalugu Eestis ning Rõngu interglatsiaali stratigraafiline asend. Eesti Loodus, nr. 1.
- Thomson, P. 1941. Die Klima- und Waldentwicklung des von K. Orviku entdeckten Interglazials von Ringen bei Dorpat (Estland). Z. Dtsch. Geol. Ges., 93, Nr. 6.

Институт геологии  
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
26/X 1976

Elsbet LIIVRAND

#### MIKUULINI JÄÄVAHEAJA SETETE LASUMISTINGIMUSTEST KAGU-EESTIS

Kagu-Eestis on mikuulini setted mandrijää toimel tugevasti purunenud ja oma tekkekohast pangastena eemale kandunud, seetõttu ei ole nende põhjal võimalik määrata lamavate kihtide vanust (joon. 1—9, 11). Lasuvate kihtidena esineb Rõngus üks, Kütis kaks ja Kitse leiukohas kolm erilmelist valdai moreeni. Nende all olevatest organogeensetest setetest on teada  $^{14}\text{C}$  dateeringud — ligikaudu 20—39 000 aastat — Peedu leiukohas (joon. 10). Sügavamale jääv violetjaspruun moreen ja selle juurde kuuluvad jääsulamisvee setted sisaldavad suurel hulgal mikuulini kihtidest ümbersestinud oietolmu ning kuuluvad tõenäoliselt valdai jäätumise varasemasse aega.

Elsbet LIIVRAND

#### THE BEDDING OF MICULIAN INTERGLACIAL DEPOSITS IN SOUTH-EAST ESTONIA

Interglacial deposits in South-East Estonia were broken during the Valdai glaciation and displaced from their original locality. Thus it is difficult to use them for solving stratigraphic problems, especially for the establishment of the age of underlying tills (Figs 1—9, 11). Miculian nonlocal deposits are covered at Rõngu by one, at Kütis by two and at Kitse by three different Valdaian till layers (Fig. 10), under which, at Peedu, the datings of organic deposits, carried out by the  $^{14}\text{C}$  method, yielded ages of about 20—39 thousand years. The underlying purplish-brown till and periglacial deposits include a lot of rebedded pollen from Miculian deposits, and most likely are of the Early Valdaian age.