

Ep. 5.12

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA GEOLOOGIA INSTITUUDI UURIMUSED
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР

XII

МАТЕРИАЛЫ
ПО ГЕОЛОГИИ
ВЕРХНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА
И ГОЛОЦЕНА ЭСТОНИИ

ТАЛЛИН 1963 TALLINN

РАЗРЕЗЫ ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ У ХАЛЬЯЛА И ВЫРУ

Р. П. МЯВНИЛЬ, Р. О. ПИРРУС

Позднеледниковые отложения на территории Эстонской ССР изучены пока еще слабо. Первые работы в этой области, в которых рассматривались вопросы стратиграфии отложений древнего озера Кунда, были опубликованы П. Томсоном (Thomson, 1929, 1935). Приведенный им материал служит до сих пор основой для расчленения позднеледниковых отложений Эстонии. Самые древние отложения, палинологически изученные П. Томсоном в Кунда, имеют возраст аллерёда. Впоследствии разрез Кунда изучался еще Г. Н. Лисицыной (1958). Приведенные ею данные в общих чертах согласуются с результатами П. Томсона.

Наряду с другими вопросами геологии голоцена Эстонии в работах Ю. Аболкалнса (1959), К. Вебера (Veber, 1960, 1961), Рэет Мянниль (Reet Mäppil, 1961), Е. Цирна и Р. Пиррус (Zirna, Pirrus, 1961), Р. Пиррус (1963) и др. затрагиваются и вопросы об аллерёдских и дриасовых отложениях.

В настоящей статье изложены результаты палинологического изучения двух разрезов позднеледниковых отложений, из которых один (Хальяла) находится в Северной, другой (Выру) — в Южной Эстонии. В обоих местах позднеледниковые отложения были вскрыты авторами с помощью болотного бура.

Разрез Хальяла. Скважина расположена в Северной Эстонии, в 1,5 км к юго-востоку от населенного пункта Хальяла. Здесь, в древней долине Хальяла, распространяются позднеледниковые глинистые отложения, покрытые голоценовыми озерными и болотными отложениями.

На основании спорово-пыльцевого анализа в разрезе можно выделить три комплекса отложений, характеризующихся определенным спорово-пыльцевым составом и литологическими особенностями слагающих пород.

Самый нижний комплекс отложений (интервал 5,98—8,50 м) представлен серыми алевритистыми глинами и глинистыми алевритами, которые имеют на глубине 6,80—8,50 м слоистое строение, напоминающее текстуру ленточных глин. В интервале 5,98—6,80 м эти отложения содержат прослой темно-серого цвета. Наиболее отчетливый такой прослой наблюдается на глубине 6,30 м. Темная окраска этих прослоев, вероятно, обусловлена наличием органического вещества. Единичные макроостатки растений встречаются лишь на глубине 7,65 м.

Палинологически этот комплекс отложений характеризуется преобладанием пыльцы древесных пород, которая достигает максимума на глубине 6,30 м (рис. 1). Пыльца травянистых растений присутствует в количестве 5—29% и споры — в основном в пределах 10—29%. Минимум распространения пыльцы травянистых растений наблюдается на глубине 6,30 м.

Среди пыльцы древесных пород господствуют *Pinus* и *Betula*. Пыльца *Picea* встречается на протяжении всего этого комплекса отложений. Начиная с глубины 7,65 м содержание ее непрерывно увеличивается и достигает максимума на глубине 6,30—6,45 м. Кривая пыльцы *Alnus* в общем одинакова с кривой *Picea*. Пыльца *Corylus* встречается в ничтожно малом количестве, достигая только в верхней части описываемого комплекса 6%. Средн пыльцы холодолюбивых представителей кустарников пыльца *Salix* почти отсутствует, а пыльца *Betula nana* наблюдается в значительных количествах только в самой нижней части разреза.

В распространении пыльцы травянистых растений в нижней части описываемого комплекса отложений трудно установить какую либо закономерность. В самой верхней части содержание пыльцы *Artemisia* и *Chenopodiaceae* резко уменьшается и господствующей становится пыльца *Gramineae* и разнотравья. Только в одном образце (табл. 1) обнаружена пыльца керофитного растения *Ephedra* (Гричук, 1954).

Среди спор, кроме *Bryales*, встречаются споры *Polypodiaceae*, *Lycopodiaceae* и *Sphagnales*, общее количество которых увеличивается вверх по разрезу описываемого комплекса отложений.

Итак, для нижнего комплекса отложений в общем характерен спорово-пыльцевой состав лесного типа. Значительное преобладание пыльцы древесных пород, максимум пыльцы ели, очень незначительное содержание пыльцы холодолюбивых представителей кустарников *Betula nana* и *Salix*, значительное уменьшение содержания пыльцы *Artemisia* и *Chenopodiaceae*, присутствие в довольно большом количестве спор, характерных для спорово-пыльцевого спектра лесного типа — *Polypodiaceae*, *Lycopodiaceae*, *Sphagnales*, — подтверждают, что наиболее благоприятные климатические условия и значительное облесение окрестностей приходится на время накопления самой верхней части нижнего комплекса отложений. И в низах этого комплекса также преобладает пыльца древесных пород, но пыльца *Betula nana* и травянистых встречается здесь в большем количестве, чем вверх по разрезу (рис. 1). Содержание пыльцы и спор в этой части разреза сравнительно низкое. Чтобы получить необходимое для вычисления процентных соотношений минимальное количество пыльцы и спор, они определялись в 10—20 препаратах, в то время как для образцов, взятых из других мест разреза, определялось максимально 5 препаратов.

Таким образом, можно полагать, что во время накопления отложений самой нижней части разреза существовали несколько более суровые климатические условия, чем в более поздний период.

Вышележащий комплекс отложений (интервал 3,80—5,98 м) представлен алевритистыми глинами зеленовато-серого цвета с остатками зеленых мхов. Наиболее обогащенные мхами тонкие прослои наблюдаются на глубинах 3,95—4,00; 4,10—4,15; 4,20—4,30; 4,96—4,98; 5,04—5,06; 5,12—5,15; 5,20—5,25 и 5,90—5,95 м.

Палинологически этот комплекс отложений характеризуется резким повышением кривой пыльцы травянистых растений. Пыльца древесных пород встречается здесь в количестве 30—52% и споры — 13—34%.

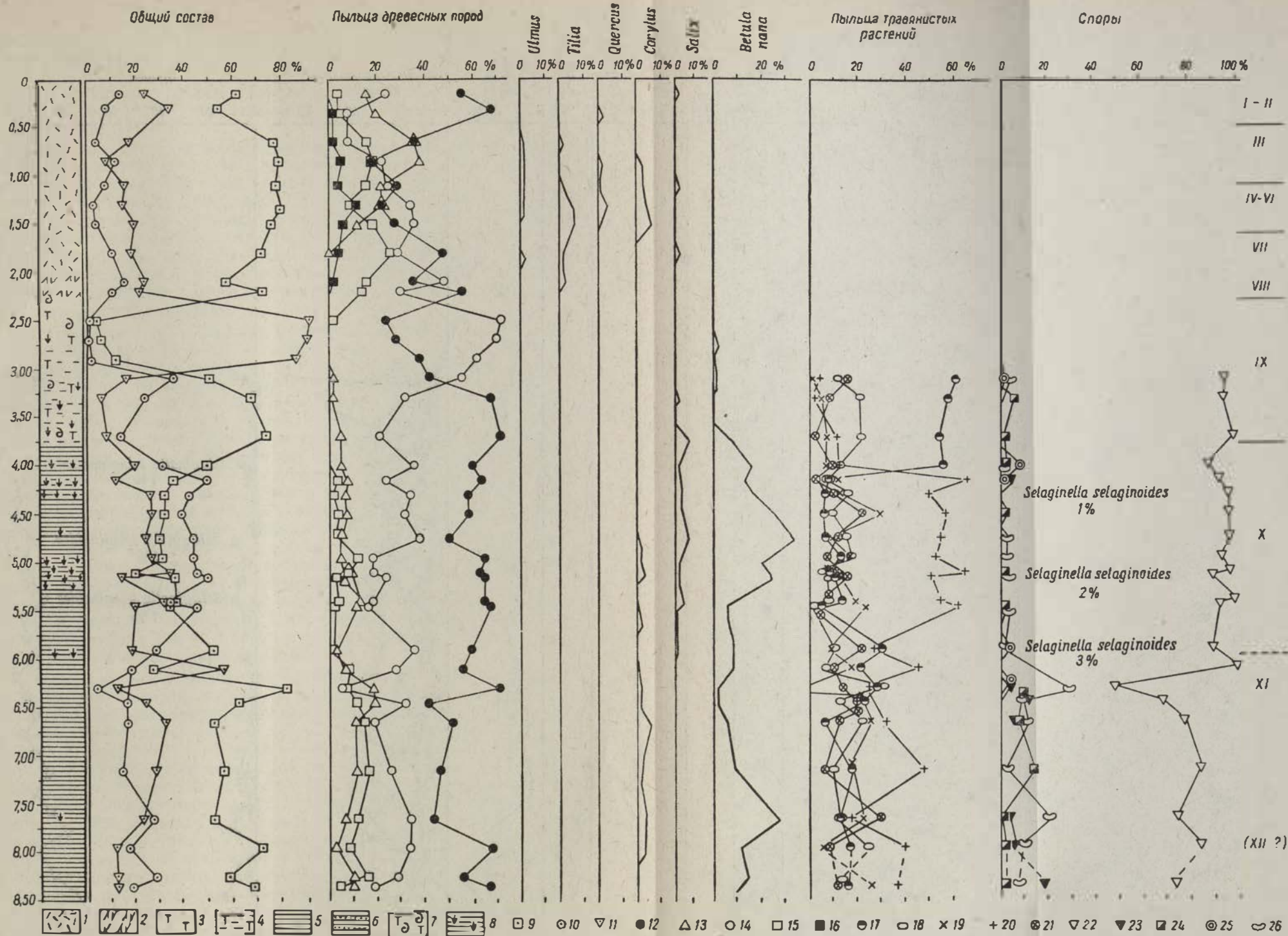


Рис. 1. Спорно-пыльцевая диаграмма разреза Хальяла. Анализы Р. О. Пиррус. 1 — низинный торф; 2 — торфяной ил; 3 — озерная известь; 4 — глинистая озерная известь и известковистая глина; 5 — глина, алевритистая глина и глинистый алеврит; 6 — глина с прослойками песка; 7 — субфоссильные моллюски (в озерной извести); 8 — растительные остатки (в алевритистых глинах); 9 — пыльца древесных пород; 10 — пыльца травянистых растений; 11 — споры; 12 — сосна; 13 — ель; 14 — береза; 15 — ольха; 16 — широколиственные; 17 — *Gramineae*; 18 — *Cyperaceae*; 19 — *Chenopodiaceae*; 20 — *Artemisia*; 21 — разнотравье; 22 — *Bryales*; 23 — *Sphagnales*; 24 — *Lycopodiaceae*; 25 — *Equisetaceae*; 26 — *Polypodiaceae*.

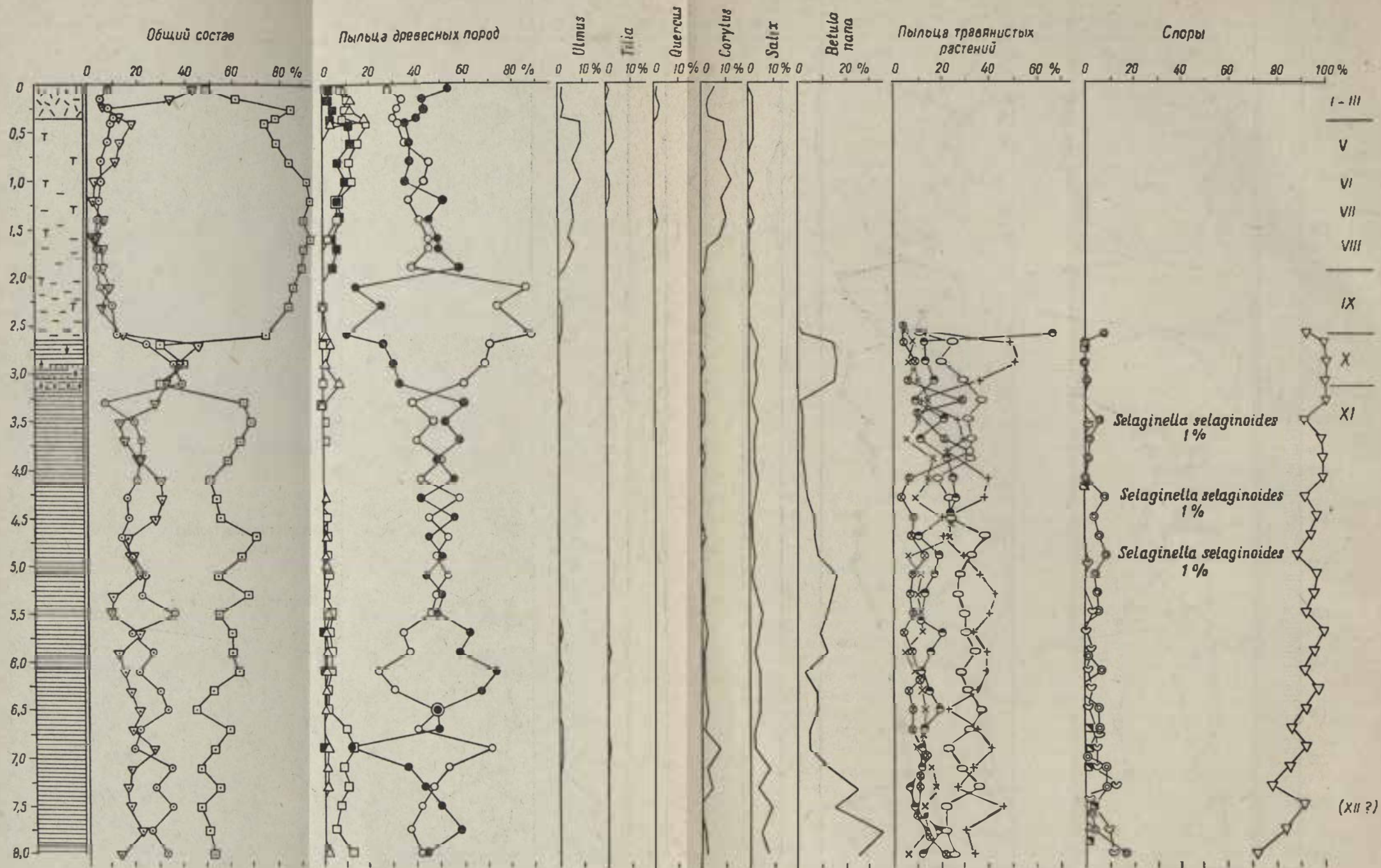


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза Выру. Анализы Р. П. Мянниль. Условные обозначения см. на рис. 1.

Среди пыльцы древесных пород преобладает *Pinus*. *Betula* представлена довольно большим количеством пыльцы. Пыльцы *Picea* мало, лишь в нижней части комплекса она составляет 13% (как бы продолжение максимума ее, отмечающегося в нижележащем комплексе отложений). Пыльца *Salix* присутствует постоянно (1—6%). Кривая пыльцы *Betula nana* сильно повышается.

Среди пыльцы травянистых растений полностью преобладает пыльца рода *Artemisa* и семейства *Chenopodiaceae*. Во многих образцах обнаружена пыльца *Hippophae rhamnoides* и *Ephedra* (табл. 1).

Споры *Polypodiaceae*, *Sphagnales*, *Lycopodiaceae* встречаются в очень небольших количествах. Наблюдаются единичные споры *Selaginella selaginoides*, наличие которых характерно для холодного климата.

Спорово-пыльцевые спектры этого комплекса отложений в значительной мере отличаются от спектров ниже и вышележащего комплексов. По всем признакам леса в то время были мало распространены и климат был довольно суровым.

● описанные отложения покрыты глинистой озерной известью, озерной известью, торфяным илом и торфом (рис. 1). Спорово-пыльцевой состав этих отложений в целом характерен для времени распространения лесов, и лишь на глубине 2,50—3,10 м в общем составе пыльцы и спор отмечается сильное повышение содержания спор. Состав пыльцы древесных пород, травянистых растений и кустарников на той же глубине не позволяет сделать вывода об уменьшении распространения лесов и ухудшения климата. Повышение кривой *Bryales*, вероятно, было вызвано причинами локального характера. В пользу этого говорит и тот факт, что в скважинах, находящихся в непосредственном соседстве с описываемой, наблюдается прослой гипнового торфа, который по своему залеганию соответствует слою, палинологически изученному в описываемой скважине и характеризующемуся обилием спор *Bryales*.

Разрез Выру. Скважина пробурена на окраине города Выру, в пределах древней долины, на северо-западном берегу оз. Тамула.

Также и в этом разрезе можно выделить три комплекса отложений.

Нижний комплекс (интервал 3,25—8,00 м) представлен глинами, внизу серовато-бежевого и бежевого, а сверху серого цвета с отдельными прослоями более темной окраски.

По всему комплексу отложений преобладает пыльца древесных пород, количество которой кверху в общем несколько увеличивается (рис. 2). Пыльца травянистых растений в низах комплекса присутствует в довольно значительном количестве — 19—35%. В верхней части содержание ее составляет 7—24% и только на глубине 5,50 м достигает 36%. Среди пыльцы древесных пород по всему комплексу преобладает *Betula* и *Pinus*, процентное соотношение которых не является постоянным. В самой нижней части разреза пыльца *Alnus* представлена в количестве 5—13%, а кверху содержание ее уменьшается до 3%. Пыльца *Picea* встречается в очень небольшом количестве. В незначительной мере присутствует и пыльца широколиственных (*Ulmus*, *Tilia*) и *Corylus*; содержание последней доходит на глубине 6,90 м даже до 7%. Пыльца *Salix* присутствует по всему комплексу в количестве 1—4%, а в самой нижней части разреза содержание ее повышается до 9%. Пыльца *Betula nana* встречается в нижней части комплекса в количестве 13—25%. Содержание пыльцы *Betula nana* кверху значительно уменьшается.

Среди пыльцы травянистых растений господствует пыльца *Artemisa* и *Cyperaceae*. В самой верхней части комплекса преобладает пыльца *Cyperaceae* и поднимается кривая разнотравья.

Результаты спорово-пыльцевого

Состав пыльцы и спор	Содержание пыльцы и спор в образцах														
	0,15	0,25—0,28	0,63—0,65	0,85—0,88	1,10—1,13	1,30—1,33	1,50—1,53	1,80	2,10	2,20	2,50	2,70	2,90	3,10	3,30
Общий состав пыльцы															
Пыльца древесных пород и кустарников	61	56	78	80	78	80	76	71	60	70	4	5	11	49	68
Пыльца травянистых растений	15	8	4	12	8	5	4	11	16	8	1	<1	2	35	24
Споры	24	36	18	8	14	15	20	18	24	22	95	95	87	16	8
Пыльца древесных пород															
<i>Pinus</i>	56	68	36	18	28	22	28	49	35	56	24	29	38	42	67
<i>Picea</i>	16	20	36	39	23	22	11	1	—	—	—	—	—	2	2
<i>Betula</i>	24	7	8	21	26	34	36	19	47	30	74	71	62	56	31
<i>Alnus</i>	4	5	17	18	17	10	18	27	16	14	2	—	—	<1	—
<i>Carpinus</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ulmus</i>	—	—	1	2	2	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tilia</i>	—	—	2	—	3	6	6	1	2	—	—	—	—	—	—
<i>Quercus</i>	—	2	—	2	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Corylus</i>	—	—	—	2	2	4	5	—	—	—	—	—	—	—	<1
<i>Salix</i>	2	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	<1	1
<i>Betula nana</i>	—	—	—	—	—	—	—	<1	—	—	—	2	1	1	<1
Пыльца травянистых															
<i>Gramineae</i>	24*	12*	6*	24*	12*	2*	1*	20*	6*	4*	18*	7*	10*	62	58
<i>Cyperaceae</i>	4*	8*	—	2*	8*	2*	4*	4*	16*	6*	2*	—	—	12	22
<i>Chenopodiaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6
<i>Artemisia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	4
Пыльца															
<i>Ephedra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Urticaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Caryophyllaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	1	—
<i>Polygonaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ranunculaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	2*	2*	—	—	—	—	—	2
<i>Thalictrum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Rosaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leguminosae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cruciferae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Ericaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Compositae</i>	2*	2*	—	—	—	2*	—	2*	—	—	—	—	—	—	4
<i>Umbelliferae</i>	—	2*	—	2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Labiatae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Hippophae rhamnoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
<i>Helianthemum?</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Myrica gale?</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Varia</i>	—	6*	—	2*	—	—	—	2*	—	—	—	—	—	—	3
Водные растения	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2*	—	—	—	—	2
<i>Myriophyllum?</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Typhaceae</i>	—	—	—	2*	—	—	1*	2*	4*	—	4*	—	2*	—	2
Споры															
<i>Bryales</i>	30*	50*	4*	6*	18*	8*	7*	14*	12*	22*	1900*	2000*	800*	95	94
<i>Sphagnales</i>	2*	—	2*	2*	—	2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lycopodiaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	2*	—	—	—	—	—	—	6
<i>Selaginella selaginoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Equisetaceae</i>	—	—	2*	—	—	—	—	2*	—	2*	12*	—	—	—	2
<i>Polypodiaceae</i>	8*	78*	14*	12*	20*	10*	20*	32*	28*	8*	2*	1*	6*	3	—

Примечание. Цифры со звездочкой означают количество зерен пыльцы и пыльцы древесных пород.

		взятых с глубины (м)																				
		3,70—3,75	3,95—4,00	4,10—4,15	4,30—4,35	4,45—4,50	4,70—4,75	4,95—5,00	5,07—5,13	5,13—5,16	5,37—5,40	5,42—5,48	5,90—5,95	6,10—6,16	6,30	6,40—6,45	6,65—6,70	7,15—7,20	7,65—7,70	7,90—8,00	8,20—8,25	8,30—8,35
и спор																						
78	48	37	31	32	30	30	21	37	35	33	52	27	83	62	52	57	51	73	59	68		
13	32	50	42	40	45	43	45	50	34	47	30	18	5	15	16	14	26	17	29	19		
9	20	13	27	28	25	27	34	13	31	20	18	55	12	23	32	29	23	10	12	13		
и кустарников																						
73	60	65	58	59	50	65	64	65	66	68	60	57	72	41	52	47	44	68	56	67		
5	5	8	6	6	6	5	9	7	14	13	2	7	17	17	12	11	8	2	10	10		
22	35	23	33	31	39	18	18	24	17	15	36	28	6	33	19	25	34	23	28	19		
—	—	4	3	4	5	11	9	4	2	4	2	8	5	9	17	17	13	7	16	4		
—	—	<1	—	<1	—	1	—	—	—	—	<1	—	<1	<1	<1	<1	—	—	—	—	—	—
—	—	<1	—	<1	—	—	<1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	<1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<1	—	—	—	—
7	2	3	2	3	6	5	2	2	<1	<1	1	<1	1	1	1	6	2	4	3	—	—	1
7	16	14	16	26	35	21	24	24	8	6	8	8	8	2	2	6	9	28	12	14	10	
растений																						
54	56	10	10	7	7	13	9	10	14	5	31	22	30	23	8	—	14	17	4*	16		
24	12	11	17	9	16	19	7	10	7	3	10	7	30	14	24	18	14	26	—	12		
8	7	10	13	15	10	8	9	14	20	23	9	18	—	21	24	18	22	7	9*	25		
12	13	65	49	57	55	53	65	51	55	62	29	46	26	19	33	48	18	40	7*	36		
разногравья																						
—	1	—	—	—	<1	—	—	<1	2	<1	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
—	1	<1	—	—	<1	—	—	7	4	1	3	1	1	—	—	—	3	2	2	—	—	—
—	—	—	<1	2	2	3	<1	1	1	—	—	2	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	2	2	3	1	<1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
—	—	—	1	2	3	<1	<1	2	1	<1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	1	1	<1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	<1	—	<1	—	<1	—	1	—	4	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	1	—	<1	—	<1	—	<1	—	<1	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	<1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	<1	—	<1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	8	<1	—	—	1	<1	—	—	—	—	<1	3	2	—	7	9	8	6	—	1*	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	5	1	—	—	—	—	8	—	3*	2	—
—	—	—	<1	3	1	—	—	—	—	—	—	3	—	2	2	—	—	12	5	1*	9	—
—	—	—	<1	<1	<1	—	—	<1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
98	88	93	97	97	97	93	97	91	99	93	89	99	48	68	77	83	74	83	8*	73		
—	—	5	<1	<1	1	1	1	1	—	1	1	<1	4	12	6	14	4	5	1*	19		
2	2	—	1	2	1	1	1	2	—	2	—	—	12	10	7	—	2	2	2*	3		
—	—	—	<1	—	—	—	—	2	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	8	2	—	—	1	4	—	—	—	—	1	4	<1	4	—	—	—	—	—	—	—	—
—	2	—	<1	<1	1	2	2	3	1	3	3	—	32	10	10	3	20	10	1*	5		

спор в образце. Процент пыльцы *Salix*, *Betula nana* и *Corylus* вычислен от суммы

Результаты спорово-пыльцевого

Состав пыльцы и спор	Содержание пыльцы и спор																	
	0,05	0,15	0,25	0,35	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,70	1,90	2,10	2,30	2,60	2,70	2,90
Общий состав																		
Пыльца древесных пород и кустарников	49	61	85	78	73	79	84	92	94	91	94	91	90	86	84	74	30	39
Пыльца травянистых растений	8	5	8	10	9	8	5	5	4	4	3	4	4	5	10	12	24	25
Споры	43	34	7	12	18	13	11	3	2	5	3	5	6	9	6	14	46	36
Пыльца древесных пород																		
<i>Pinus</i>	53	42	43	40	35	37	37	35	51	45	49	49	58	14	25	10	26	30
<i>Picea</i>	9	12	12	18	3	—	<1	<1	<1	<1	—	<1	<1	—	1	1	3	1
<i>Betula</i>	28	34	32	30	32	36	45	43	37	41	45	45	38	86	74	88	71	69
<i>Alnus</i>	8	10	9	9	19	15	11	12	6	6	2	—	—	—	<1	<1	<1	—
<i>Carpinus</i>	—	<1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ulmus</i>	1	<1	2	<1	9	9	6	9	5	6	4	6	3	—	<1	<1	—	—
<i>Tilia</i>	<1	—	—	<1	2	3	—	<1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Quercus</i>	<1	<1	2	1	—	—	—	—	1	—	—	<1	—	—	—	—	—	—
<i>Corylus</i>	5	2	2	3	9	10	8	12	8	10	7	2	1	—	—	—	—	<1
<i>Salix</i>	—	<1	1	1	<1	<1	—	1	—	2	—	—	<1	<1	1	2	3	2
<i>Betula nana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<1	—	—	1	15	16
Пыльца травянистых																		
<i>Gramineae</i>	10*	17*	15*	15*	19*	9*	10*	11*	9*	7*	5*	3*	2*	6*	15*	67	13	14
<i>Cyperaceae</i>	21*	9*	6*	15*	13*	15*	4*	1*	1*	2*	—	4*	6*	2*	4*	11	25	20
<i>Chenopodiaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1*	2*	5	8	7
<i>Artemisia</i>	1*	—	—	—	—	1*	—	—	1*	2*	2*	1*	3*	3*	8*	13	49	51
Пыльца																		
<i>Ephedra</i>	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Urticaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Caryophyllaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	<1
<i>Polygonaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ranunculaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	<1	<1
<i>Thalictrum</i>	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<1
<i>Rosaceae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leguminosae</i>	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	1*	—	1*	—	—	1*	—	—	—
<i>Myriophyllum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cruciferae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ericaceae</i>	—	1*	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—
<i>Compositae</i>	—	—	1*	—	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	1	<1
<i>Umbelliferae</i>	—	2*	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Labiatae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	<1
<i>Hippophae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>rhamnoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Varia</i>	—	4*	3*	—	—	1*	1*	—	—	—	—	—	—	1*	—	—	2	5
Водные растения																		
<i>Typhaceae</i>	1*	—	—	—	1*	—	—	—	—	—	—	1*	1*	—	—	—	—	—
<i>Alisma</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<1	1
Споры																		
<i>Bryales</i>	75	53	7*	28*	96*	46*	33*	7*	2*	10*	4*	2*	4*	15*	16*	92	99	100
<i>Sphagnales</i>	3	4	3*	—	—	—	—	—	1*	—	—	—	1*	1*	—	—	—	—
<i>Lycopodiaceae</i>	<1	—	—	1*	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<1	—
<i>Setaginella</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>selaginoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Equisetaceae</i>	4	3	2*	1*	—	—	—	1*	—	—	—	—	1*	—	—	8	<1	<1
<i>Polypodiaceae</i>	17	40	10*	9*	3*	2*	4*	2*	3*	5*	4*	11*	11*	11*	4*	—	—	—

Примечание. Цифры со звездочкой означают количество зерен пыльцы и пыльцы древесных пород.

Среди спор значительно преобладают споры *Bryales* и в небольшом количестве встречаются споры *Polypodiaceae*, *Equisetaceae*, *Lycopodiaceae*. Хотя состав пыльцы и спор указывает на сравнительно благоприятные условия климата и на значительную роль лесов во время накопления этого комплекса, все же в верхней части комплекса обнаружены и единичные споры холододлюбивого *Selaginella selaginoides* (табл. 2). По спектрам самой нижней части разреза, указывающим на присутствие в довольно большом количестве пыльцы *Betula nana*, *Salix* и травянистых растений, можно сказать, что и во время накопления этой части описанного комплекса, как в разрезе Выру, так и в Хальяла, существовали сравнительно более суровые условия климата, чем в дальнейшем.

Средний комплекс отложений (интервал 2,64—3,25 м) представлен глинами с растительными остатками. В нижней половине глин заметны тонкие прослой мелкозернистого песка с остатками зеленых мхов.

Общий состав пыльцы и спор характеризуется значительным преобладанием пыльцы травянистых растений и сравнительно малым содержанием пыльцы древесных пород и спор.

Среди древесных пород преобладает пыльца *Betula*. Пыльца *Picea* имеется в количестве 1—7%, причем наиболее высокое содержание ее установлено в образце, взятом из самых низов описанного комплекса отложений. Пыльца *Betula nana* встречается на протяжении всего комплекса в количестве 15—16%, пыльца *Salix* — 2—3% и *Corylus* — в ничтожном количестве.

Среди пыльцы травянистых растений резко увеличивается содержание пыльцы *Artemisia*. В составе спор преобладает *Bryales*; других спор очень мало.

Вообще характерный для описанного комплекса отложений спорово-пыльцевой состав близок к составу соответствующего комплекса в разрезе Хальяла.

Рассмотренные выше отложения перекрываются глинистой озерной известью, озерной известью и торфом.

Палинологически эти отложения характеризуются значительным и окончательным повышением кривой древесных пород и спорово-пыльцевым составом, свойственным лесному типу растительности.

Охарактеризованные разрезы, несмотря на большое расстояние между ними, хорошо сопоставляются между собой. При этом выделенные в обоих разрезах комплексы отложений довольно хорошо совпадают и в возрастном отношении.

Самый верхний комплекс отложений в обоих разрезах несомненно относится к голоцену и легко расчленяется по фазам Поста—Нильсона IX—I (см. рис. 1, 2). Все залегающие ниже отложения изученных разрезов являются уже позднеледниковыми.

Благодаря работам В. П. Гричука и М. П. Грнчук (1950, 1955), Г. Н. Лисицкой (1959) и др. в настоящее время мы имеем общее представление о спорово-пыльцевых комплексах и палеогеографии Европейской части СССР, в том числе и Прибалтики. В этих работах рассматриваются и некоторые подробно изученные позднеледниковые разрезы окрестностей Ленинграда. Опираясь на указанные данные, результаты финских и латышских авторов (Mölder, Valvovirta, Virkkala, 1957; Бартош, 1958, 1959, Гринбергс, 1957), а также на данные П. Томсона по разрезу Кунда (Thomson, 1935), мы рассмотрим вопрос о возрасте позднеледниковых отложений разрезов Хальяла и Выру.

Нижний комплекс отложений в разрезах Хальяла и Выру относится к аллерёду (XI фаза по Посту—Нильсону). Как уже отмечалось выше, самые низы изученных нами разрезов характеризуются спорово-пыль-

цевыми спектрами, соответствующими более суровому климату. Не исключена возможность, что на этом основании отложения указанной части разреза можно отнести еще к XII фазе или по меньшей мере ко времени образования самой нижней части аллерёдских слоев.

Средний комплекс обоих разрезов по возрасту соответствует верхнему дриасу (X фаза).

Разрез Хальяла находится лишь на расстоянии 15 км от разреза Кунда, позднеледниковые отложения которого подвергались повторному изучению (Thomson, 1929, 1935; Лисицына, 1958). Слои, выделенные в разрезе Кунда на глубине 2,30 м в качестве аллерёдских (Thomson, 1935), по всей вероятности, соответствуют слоям климатического оптимума аллерёда в разрезе Хальяла, т. е. верхам нашего нижнего комплекса (интервал 6,30—6,45 м). В разрезе Выру этим слоям, видимо, соответствует уровень на глубине 3,30 м. При этом следует отметить, что в аллерёдских слоях Кунда содержание пыльцы ели достигает примерно 28% (Thomson, 1935), а по Н. Г. Лисицыной (1958) — 5% и в соответствующих слоях Хальяла — 17%. Авторы настоящей статьи, опираясь также и на обнаруженные П. Томсоном (Thomson, 1935) макроскопические остатки ели, полагают, что ель присутствует в аллерёдских лесах данного района в довольно большом количестве.

Спорово-пыльцевой состав разрезов Хальяла и Кунда в общих чертах одинаков и несколько отличается от состава в разрезе Выру, расположенном в 180 км к югу от них. В разрезах Кунда и Хальяла во всех позднеледниковых отложениях среди пыльцы древесных пород преобладает пыльца *Pinus*. Максимум пыльцы *Picea* четко вырисовывается в верхней части аллерёда. В нижней части его и в верхнем дриасе пыльца *Picea* встречается в довольно значительных количествах.

В разрезе Выру в аллерёде господствуют попеременно пыльца *Pinus* и *Betula*, а в верхнем дриасе — пыльца *Betula*. Содержание пыльцы *Picea* в аллерёде очень низкое. В самых низах верхнего дриаса количество пыльцы *Picea* достигает 7%, а выше она опять встречается в ничтожно малых количествах.

Итак, в аллерёдское время в окрестности Кунда и Хальяла роль ели в составе лесов была заметной, а в Южной Эстонии, в районе Выру, она практически отсутствовала. Только в самом начале дриасового времени кратковременное существование ели отмечается и в составе лесов южных районов Эстонии.

Из спорово-пыльцевых спектров Кунда, Хальяла и Выру и литературных данных следует, что в составе аллерёдских лесов (как во время широкого распространения лесов, так и во время значительного разрежения их) господствовали *Pinus* и *Betula*, местами со значительным наличием *Picea*. По указанным разрезам нельзя сделать более подробных выводов о закономерностях распространения *Picea* на территории Эстонии, но ясно, что по крайней мере в отдельных местах и здесь климатический оптимум аллерёда сопровождался заметным распространением ели. При этом, по мнению Г. Н. Лисицыной (1958), распространение ели в Эстонии в аллерёде все же «не получило столь яркого выражения, как в более восточных районах».

В аллерёдских отложениях обнаружены также отдельные пыльцевые зерна широколиственных и *Carpinus* (см. табл. 1 и 2). Присутствие этих пород в составе местных лесов, однако, является сомнительным.

Сравнительно широкое распространение *Betula nana* при более суровых климатических условиях (например, в верхнем дриасе) наблюдается и в Эстонии.

Среди травянистых растений в позднеледниковое время на территории Эстонии, как и в соседних районах, большое значение имели *Artemisia*, а также *Chenopodiaceae* наряду с *Cyperaceae* и *Gramineae*. Во время самых благоприятных климатических условий в аллереде *Artemisia* и *Chenopodiaceae* встречались сравнительно редко, а в верхнем дрнасе — очень часто. При этом как в аллереде, так и в дрнасе наблюдается присутствие ксерофита *Ephedra* (см. табл. 1 и 2).

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

ЛИТЕРАТУРА

- Аболкалис Ю. Я. 1959. Условия и ход образования голоценовых карбонатных отложений на территории крупнейших месторождений Латвии. В кн.: Материалы по изучению пресноводных известковых отложений, 1.
- Бартош Т. Д. 1958. Спорово-пыльцевые спектры голоцена Латвии и их стратиграфическое значение. Тр. Ин-та геологии и полезных ископаемых, II.
- Бартош Т. Д. 1959. О стратиграфической приуроченности и палеогеографических условиях накопления голоценовых известковых отложений. В кн.: Материалы по изучению пресноводных известковых отложений, 1.
- Гринбергс Э. Ф. 1957. Позднеледниковая и послеледниковая история побережья Латвийской ССР. Институт геологии и полезных ископаемых АН Латв. ССР.
- Гричук В. П., Гричук М. П. 1950. К вопросу о характере приледниковых ландшафтов Северо-Восточной Прибалтики. Вопросы географии, № 23.
- Гричук В. П. 1955. Основные моменты плейстоценовой истории флоры и растительности Русской равнины в древнее оледенение Евразии. Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода, XII.
- Гричук М. П. 1954. Распространение рода *Ephedra* в четвертичном периоде на территории СССР в связи с историей ландшафтов. Материалы по палеогеографии, вып. 1.
- Лисицына Г. Н. 1958. К вопросу об аллереде Прибалтики и о возрасте стоянки Кунда. Советская археология, № 3.
- Лисицына Г. Н. 1959. Вопросы палеогеографии позднеледникового времени на территории Северо-Запада Европейской части СССР. В кн.: Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири.
- Пиррус Р. О. 1963. История развития верхового болота Нигула. Тр. Ин-та геологии АН ЭССР, XII.
- Männil, Reet. 1961. Pandivere kõrgustiku piirkonnas esinevaist holotseensetest järvesetetest. ENSV TA Geoloogia Instituudi uurimused, VII.
- Mölder, K., Valvovirta, V., Virkkala, K. 1957. Über Spätglazialzeit und und Frühe Postglazialzeit in Südfinnland. Bulletin de la Commission Geologique de Finlande, № 178.
- Thomson, P. W. 1929. Die regionale Entwicklungsgeschichte der Wälder Estlands.
- Thomson, P. W. 1935. Vorläufige Mitteilung über die spätglaziale Wäldergeschichte Estlands. Geol. Fören. Förhandl. Bd. 57, H. 1.
- Veber, K. 1960. Mõningaid uusi andmeid Endla soostiku ulatuses ja geneesist (Endla raba uurimistöödest XII). Loodusuurijate Seltsi aastaraamat, 52. köide.
- Veber, K. 1961. Soo- ja järvesetete stratigraafiast Pandivere kõrgustikul. ENSV TA Geoloogia Instituudi uurimused, VII.
- Zirna, E., Pirrus, R. 1961. a. Oietolmuanalüüsi tulemustest Kirde- ja Kesk-Eesti holotseensetest setetest. ENSV TA Geoloogia Instituudi uurimused, VII.

HILISGLATSIAALSED SETTED HALJALA JA VÖRU LÄBILÕIKES

R. MÄNNIL, R. PIRRUS

Resüme

Hilisglatsiaalsete setete suurakomplekside ja nende põhjal läbiviidava stratigraafilise jaotuse kohta Eesti territooriumil on seni suhteliselt vähe uurimusi.

Haljala ja Võru läbilõike õietolmuanalüüsi tulemusena on käesolevas töös esitatud selles osas täiendavat materjali. Leitakse, et mõlemas läbilõikes on tegemist hilisglatsiaalsete allerödi ja ülemise drüüase (XI ja X vöö Posti-Nilsoni järgi) setetega, mis on kaetud holotseense settekompleksiga (IX—1 vöö). On võimalik, et läbilõigete kõige alumised osad kuuluvad veel XII vöösse (joon. 1 ja 2). Täpsemad andmed õietolmuanalüüsi tulemuste kohta on esitatud tabelites 1 ja 2.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Geoloogia Instituut*

LATE GLACIAL DEPOSITS IN THE PROFILES OF HALJALA AND VÖRU

R. MÄNNIL, R. PIRRUS

Summary

There have been hitherto but few pollen-analytical studies of Late Glacial deposits on Estonian territory and of the stratigraphic division carried out on the basis of the former.

The present article presents some additional information based on the results of palynological analysis of the profiles at Võru and Haljala. It has been stated that both the profiles are represented by Late Glacial Alleröd and Upper Dryas deposits (zones XI and X according to Posti and Nilsson), covered by a Holocene complex of deposits (zones IX—1). It is probable that the undermost parts of the profiles may even belong to zone XII (figs. 1, 2). Detailed data on the results of the palynological analysis are presented in tables 1 and 2.

*Academy of Sciences of the Estonian S.S.R.,
Institute of Geology*