

Ф. ВЕЛИЧКЕВИЧ, Элсбет ЛИЙВРАНД

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФЛОРЕ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ РАЗРЕЗА КАРУКЮЛА В ЭСТОНИИ

Межморенные отложения у д. Карукюла (Юго-Западная Эстония), открытые и обследованные в 1941 г. К. Орвику, первоначально были отнесены ко второму климатическому оптимуму эмского (микулинского) межледниковья (Орвику, 1956), а позднее стали датироваться брёрупским интерстадиалом (Орвику, Пиррус, 1965). В последнее десятилетие, в связи с резко возросшим интересом к проблемам истории четвертичного периода, неоднократно предпринимались попытки исследования карукюлаского разреза геологическими, палеоботаническими, физико-химическими и другими методами.

К настоящему времени по разрезу Карукюла накопилась обширная литература, свидетельствующая об отсутствии единой точки зрения на возраст органогенных отложений данного разреза. Не вдаваясь в детали существующих по этому вопросу разногласий, следует отметить, что подавляющее большинство исследователей придерживается мнения о молодом, позднеплейстоценовом возрасте межморенных слоев и связывает их образование либо со средневалдайским потеплением (Пуннинг и др., 1967; и др.), которому придается ранг межледниковья или интерстадиала, либо с ранневалдайским интерстадиалом, сопоставляемым с брёрупским в Западной Европе. Иного взгляда придерживаются Л. Н. Вознячук (1966) и И. Я. Даниланс (1966), высказавшие предположение о лихвинском возрасте карукюлаского разреза. К такому же выводу склоняется и Э. Лийвранд (1972). В настоящей статье авторами приведены новые данные, в основном палеокарпологические, подтвердившие правомерность последнего предположения.

Первые сведения о семенной флоре карукюласких органогенных отложений получены Т. Д. Колесниковой (Каяк и др., 1970; Лийвранд, 1972), которой удалось обнаружить здесь остатки лишь немногих растений (*Salvinia natans* (L.) All., *Picea abies* (L.) Karst., *Carex rostrata* Stokes, *C. elongata* L., *Potamogeton* sp., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.). Судить о возрасте флороносных отложений на основании этих, очень фрагментарных данных практически невозможно, поэтому весной 1975 г. авторами было предпринято повторное палеоботаническое изучение семян, а также пыльцы и спор карукюлаского разреза. Для отбора образцов на оба анализа был заложен шурф, вскрывший следующие слои:

Глубина, м

1. Почвенно-растительный слой	0,00—0,30
2. Красно-бурая морена	0,30—1,00
3. Песок разнозернистый, желтоватый	1,00—1,27
4. Торф лесной, с большим количеством обломков древесины и мелкого растительного детрита	1,27—1,70
5. Торф тростниково-лесной	1,70—1,80
6. Торф тростниковый, листоватый	1,80—2,25
7. Сапропелит темно-серый до черного	2,25—2,60
8. Алевроит глинистый, серый	2,60—2,85
9. Песок разнозернистый, желтоватый, с зернами гравия	2,85—3,20

Сапропелит шурфа Д, содержащий наиболее разнообразную ископаемую флору, постепенно уменьшается в мощности вплоть до полного выклинивания. Поэтому в целях получения более полного разреза для палинологического анализа использовались образцы сапропелита из соседнего, ранее заложенного шурфа А, где его мощность наибольшая (рисунок).

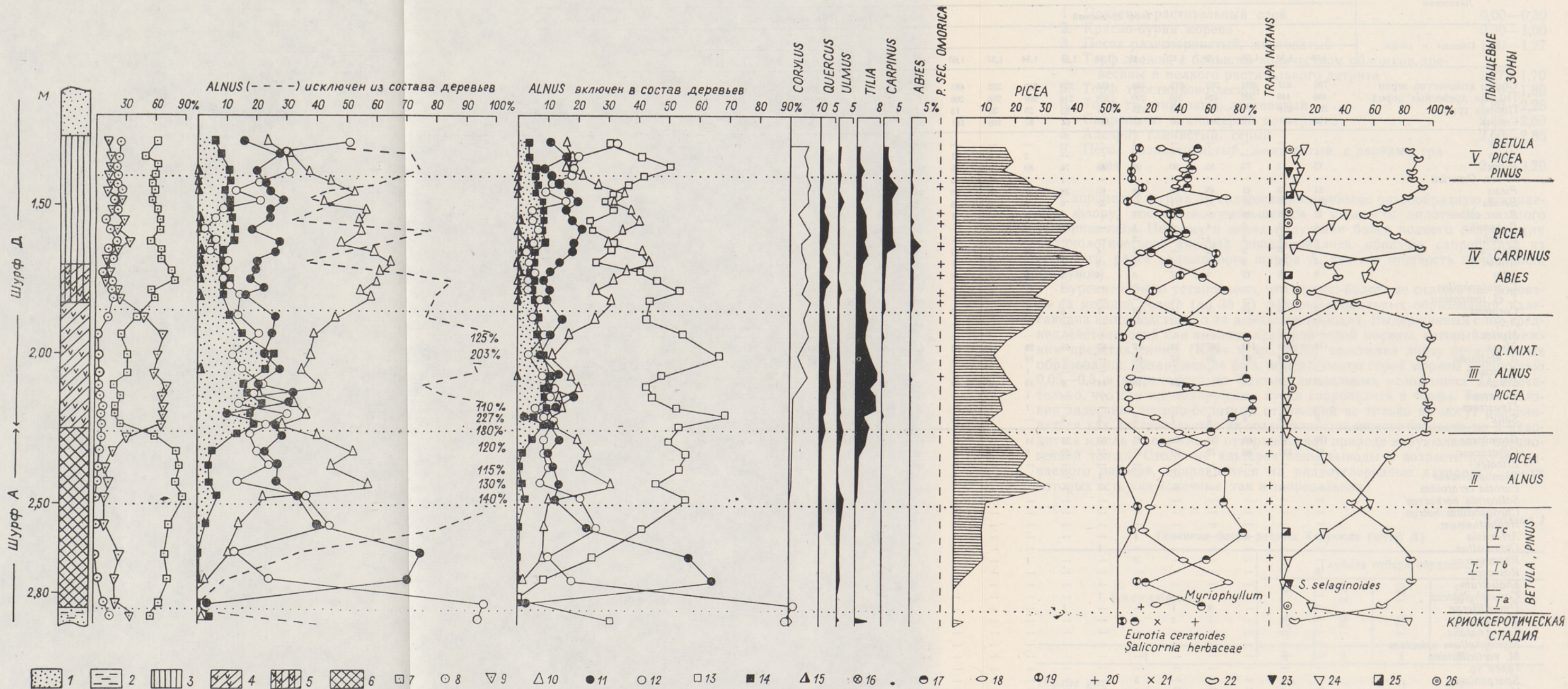
Бурением было установлено, что озерно-болотные отложения покоятся на мощной толще (до 35 м) флювиогляциальных образований, залегающих непосредственно на девонских породах. Выдержанный слой среднелепесточеновой или нижневалдайской серой морены, который по прежним представлениям (Каяк и др., 1970) подстилал линзу органогенных образований, обнаружен не был, но фрагменты серой морены мощностью 0,05—0,5 м встречаются во флювиогляциальных отложениях. Примечательно, что там же обнаружены куски сапропелита и торфа. Такие условия залегания озерно-болотных отложений не только не могут рассцениваться как доказательство их позднеплейстоценового возраста, но и наводят на мысль о возможной отторженцевой природе карукюлаской органогенной толщи. Столь же альтернативны выводы о возрасте рассматриваемого разреза, опирающиеся на радиоуглеродные датировки, среди которых есть как конечные, так и запредельные.

Таблица 1

Семенная флора разреза Карукюла (шурф Д)

Растение	Глубина отбора образцов, м				
	2,25—2,45	1,80—2,25	1,70—1,80	1,50—1,70	1,30—1,40
1	2	3	4	5	6
<i>Bryales</i> gen.	+	+	+	+	—
<i>Characeae</i> gen. gen.	3	—	—	—	МН
<i>Salvinia natans</i> (L.) All.	ОМ	МН	—	—	2
<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Lk.	8	—	—	—	—
<i>Isoetes</i> cf. <i>lacustris</i> L.	—	—	—	—	5
<i>Picea</i> cf. <i>abies</i> (L.) Karst.	5	43	27	МН	МН
<i>Pinus</i> sp.	+	1	—	—	—
<i>Larix</i> sp.	МН	1	—	—	—
<i>Typha</i> sp.	ОМ	МН	12	10	МН
<i>Sparganium</i> e gr. <i>minimum</i> Fries	1	—	—	1	4
<i>Potamogeton natans</i> L.	5	—	—	—	—
<i>P. alpinus</i> Balb.	1	—	—	—	—

Литология	Ш У Р Ф Д																								Ш У Р Ф А													
	Торф древесный														Торф переходный				Торф тростниковый						Сапропелит										Алеврит			
Пыльца и споры	Глубина, м																																					
	1,28	1,33	1,36	1,39	1,42	1,45	1,48	1,51	1,54	1,57	1,60	1,63	1,68	1,71	1,74	1,78	1,81	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,12	2,17	2,22	2,27	2,33	2,38	2,43	2,48	2,58	2,68	2,75	2,83	2,88			
Общее количество зерен	795	827	690	702	613	488	456	350	319	352	485	324	398	370	360	546	458	515	1215	555	684	778	1267	1004	1183	659	493	393	425	676	449	470	547	460	521			
Пыльца древесных пород	486	448	392	426	360	290	258	213	207	206	266	217	273	289	302	280	278	222	330	180	221	195	260	228	337	579	432	340	397	605	390	347	418	321	267			
Пыльца трав	208	218	179	178	153	131	91	83	25	38	13	27	65	25	50	121	76	62	67	22	52	108	78	90	11	12	13	2	27	15	8	14	50	73				
Споры	101	161	119	98	100	67	107	54	87	108	161	80	60	56	28	145	104	231	818	353	441	531	899	698	756	69	49	40	26	44	44	115	115	89	181			
Larix	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—			
Abies	—	—	—	—	1	1	—	—	2	2	11	2	1	3	2	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Picea	75	77	73	88	90	98	66	76	80	79	76	86	112	92	91	66	80	55	55	22	38	27	38	26	44	114	99	69	120	56	32	29	8	—	6			
P. sec. Omorica	—	—	—	—	1	—	—	1	2	—	3	—	3	5	1	—	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Pinus	51	73	41	45	48	46	50	34	37	26	48	38	377	31	27	28	23	32	35	13	30	355	37	7	42	80	43	41	56	81	90	198	270	11	—			
Betula	104	34	31	35	11	11	38	6	3	2	8	2	8	9	4	4	21	3	—	4	6	14	10	9	13	5	6	12	4	7	7	6	—	12	46			
B. sec. Albae	42	30	46	29	30	11	—	5	6	—	1	2	8	4	7	10	—	12	17	3	10	5	6	12	21	22	21	23	7	56	70	11	9	44	49			
B. humilis	4	5	6	4	1	1	—	—	—	—	—	1	1	2	1	—	—	—	2	—	1	—	—	—	1	18	10	3	15	16	18	6	27	91	21			
B. nana	3	7	3	4	2	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	5	3	3	2	9	6	6	41	161	60			
Quercus	1	5	2	4	—	1	4	3	5	5	5	2	6	4	10	2	3	5	8	6	6	5	5	3	8	1	—	1	—	2	1	—	1	—	—			
Ulmus	5	2	5	4	1	1	5	1	—	1	1	1	3	1	3	1	1	3	1	2	2	3	3	7	7	4	4	2	2	14	3	3	5	1	3			
Tilia	8	5	12	9	7	6	4	6	6	7	8	8	5	5	6	8	8	9	9	6	13	11	18	4	16	20	3	2	5	3	—	—	—	4	—			
T. platyphyllos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
T. cf. tomentosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Carpinus	8	8	13	8	16	10	7	6	6	6	9	2	3	3	—	2	1	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Acer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Myrica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Alnus	151	105	140	107	34	17	67	64	28	41	82	83	15	30	41	132	112	22	33	60	40	49	74	156	119	30	9	11	29	16	8	11	8	—	68			
A. glutinosa	—	60	85	59	87	66	—	—	19	11	—	40	51	68	81	—	—	61	111	50	54	32	55	—	59	207	174	113	99	222	95	50	15	—	—			
A. incana	—	11	1	4	—	—	—	—	1	—	—	—	2	13	9	—	—	9	26	6	6	3	5	—	2	72	57	57	51	116	60	27	14	1	—			
Corylus	27	22	28	24	24	16	14	6	10	13	9	8	13	15	17	18	18	10	18	5	12	2	5	1	3	2	2	1	6	5	—	—	—	—	4	—		
Viburnum	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Ligustrum	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Salix	6	4	6	2	7	2	3	5	—	2	4	—	4	5	1	9	8	1	1	2	1	6	4	2	2	—	—	1	—	2	—	—	2	—	1	—		
Gramineae	110	97	88	84	69	27	33	33	14	13	25	11	21	14	27	81	66	27	57	16	45	48	101	61	55	3	5	7	1	14	11	4	2	9	11			
Cyperaceae	61	100	80	79	59	97	37	20	9	13	4	2	4	—	—	11	7	29	9	6	4	4	7	17	35	6	1	3	—	3	2	3	10	4	—			
Ericales	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Chenopodiaceae	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7		
Eurotia ceratoides	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4		
Salicornia herbaceae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1		
Chenopodium botrys	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1		
Helianthemum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4		
Artemisia	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	35			
Compositae	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—			
Rhamnaceae	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Rosaceae	16	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Thalictrum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Caryophyllaceae	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Umbelliferae	3	—	—	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	—	1	—	2			
Violaceae	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Trapa natans	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	4	—	1	1	—	1	—	—	—			
Myriophyllum spicatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—			
M. verticillatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—			
Typha sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	6	—			
Sparganium	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Неопределенные	18	5	11	13	19	4	18	29	24	12	28	14	40	10	3	28	2	5	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2			
Bryales	11	5	11	7	4	6	24	23	20	21	8	9	36	31	4	104	66	9	14	22																		



Спорово-пыльцевая диаграмма межледниковых отложений разреза Карукюла: 1 — песок, 2 — алевроит, 3 — древесный торф, 4 — тростниковый торф, 5 — торф переходный, 6 — сапропелит, 7 — пыльца древесных пород, 8 — пыльца трав, 9 — споры, 10 — *Picea*, 11 — *Pinus*, 12 — *Betula*, 13 — *Alnus*, 14 — *Querc. mixt.* + *Carpinus*, 15 — *Abies*, 16 — *Ericales*, 17 — *Gramineae*, 18 — *Cyperaceae*, 19 — разнотравье (*Varia*), 20 — *Artemisia*, 21 — *Chenopodiaceae*, 22 — *Polypodiaceae*, 23 — *Spagnum*, 24 — *Bryales*, 25 — *Lycopodium*, 26 — *Equisetum*.

продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
<i>Potamogeton</i> sp. exot.	—	—	—	16	68
<i>Potamogeton</i> sp.	—	—	—	1	—
<i>Najas marina</i>	2	—	—	—	—
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	25	—	1	7	24
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	1	—	—	—	—
<i>Stratiotes</i> sp.	+	—	—	—	—
<i>Dulichium</i> cf. <i>arundinaceum</i> (L.) Britt.	—	—	—	1	4
<i>Scirpus lacustris</i> L.	3	—	—	—	—
<i>S.</i> e gr. <i>sylvaticus</i> L.	1	—	—	—	—
<i>Carex inflata</i> Huds.	—	—	—	23	ом
<i>C. pseudocyperus</i> L.	—	36	58	мн	мн
<i>C. paucifloroides</i> Wieliczk.	53	мн	—	—	—
<i>C. s/gen.</i> <i>Vignea</i>	—	—	—	мн	мн
<i>Calla palustris</i> L.	—	5	9	11	17
<i>Betula alba</i> L.	мн	1	—	10	22
<i>B. humilis</i> Schrank.	—	—	—	5	мн
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	12	мн	91	69	мн
<i>Urtica dioica</i> L.	мн	—	1	—	2
<i>Rumex maritimus</i> L.	1	—	—	—	—
<i>Stellaria palustris</i> Ehrh.	—	1	1	1	2
<i>Brasenia</i> sp.	+	—	—	—	—
<i>Nymphaea</i> sp. exot.	4	—	—	—	—
<i>Nuphar</i> cf. <i>lutea</i> (L.) Smith	мн	—	—	—	—
<i>Ceratophyllum</i> sp.	+	—	—	—	—
<i>Ranunculus</i> cf. <i>sceleratoides</i> Nikit. et Dorof.	48	—	—	5	19
<i>R.</i> e gr. <i>sceleratus</i> L.	—	1	—	—	—
<i>R.</i> cf. <i>flammula</i> L.	—	—	1	—	—
<i>Ranunculus</i> sp. 1	+	—	—	—	—
<i>Ranunculus</i> sp. 2	—	—	—	1	1
<i>Rorippa islandica</i> (Oeder) Borbas	2	—	—	—	—
<i>Aldrovanda</i> cf. <i>dokturovskyi</i> Dorof.	—	2	—	—	—
<i>Comarum palustre</i> L.	1	—	—	27	19
<i>Rubus idaeus</i> L.	2	1	1	2	6
<i>Fragaria vesca</i> L.	1	1	—	—	—
<i>Filipendula</i> cf. <i>ulmaria</i> (L.) Maxim.	—	1	26	ом	ом
<i>Frangula alnus</i> Mill.	—	1	—	5	10
<i>Hypericum</i> sp.	1	—	—	—	—
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	2	—	—	—	—
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	9	—	—	—	—
<i>Swida</i> sp.	+	—	—	—	—
<i>Naumburgia thyrsiflora</i> (L.) Rechb.	—	—	—	1	—
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	+	—	—	—	—
<i>Lycopus</i> cf. <i>europaeus</i> L.	13	7	3	8	21
<i>Mentha</i> sp.	12	2	—	—	6
<i>Scrophulariaceae</i> gen.	—	—	—	1	—
<i>Solanum</i> sp.	—	—	—	—	2
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	+	—	—	—	—
<i>Compositae</i> gen.	—	—	—	—	1

Условные обозначения: ом — более 200 остатков, мн — более 100 остатков, + — растение представлено фрагментами плодов, семян.

По образцам сапропелита, тростникового и лесного торфов получена богатая ископаемая флора (табл. 1), которая позволяет вполне определенно решить вопрос о возрасте вмещающих отложений. Флора происходит из сильно спрессованных торфов и минерализованного сапропелита, что наложило соответствующий отпечаток как на состав, так и на внешний вид растительных остатков. Несмотря на то что многие растения представлены деформированными, трудно распознаваемыми остатками, а то и вовсе фрагментами плодов и семян, допускающими лишь родовые опре-

деления, сохранилось немало совершенно целых макрофоссилий, пригодных для уверенной видовой идентификации и обоснованной корреляции с другими ископаемыми флорами. Известную сложность представляло и выделение растительных остатков из включающих отложений, потребовавшее более трудоемкой, нежели традиционная палеокарпологическая, методики. Все это привело к неизбежной утрате части макрофоссилий с хрупкими, легко разрушающимися оболочками и, как следствие этого, — к недостаточной выявленности флоры. Тем не менее полученный растительный комплекс отличает целостность, бесспорная монокронность, достаточное богатство и разнообразие систематического состава. Одной из основных и наиболее очевидных особенностей рассматриваемой флоры является ее ярко выраженный межледниковый тип. Представительная группа травянистых термофильных растений (*Salvinia*, *Najas*, *Stratiotes*, *Dulichium*, *Brasenia*, *Nymphaea*, *Nuphar*, *Ceratophyllum*, *Aldrovanda* и др.), образующая характерный только для настоящих межледниковых флор «бразениевый» комплекс, исключает интерстадиальную природу теплого интервала, в течение которого происходило накопление толщи органо-генных осадков. Об этом же свидетельствует высокое систематическое разнообразие флоры в целом, ее отчетливо выраженный лесной характер, практически полное отсутствие холодостойких видов бореально-арктического комплекса. Во флоре, правда, установлены *Selaginella selaginoides* и *Betula humilis* — обычные компоненты лесных и лесотундровых интерстадиальных флор, однако первый вид соседствует с *Brasenia*, *Salvinia*, *Nymphaea*, второй же приурочен к верхам флороносной толщи и может отражать некоторое ухудшение климата послеоптимальных фаз межледниковья.

Другой характерной чертой рассматриваемой флоры является ее неоспоримая древность, которая проявляется как в присутствии группы вымерших видов, характерных для ископаемых флор первой половины плейстоцена, так и в наличии у ряда сохранившихся до нашего времени видов архаичных морфологических признаков, унаследованных от форм-предков. Особого внимания заслуживает находка ископаемого вида *Carex paucifloroides*, описанного из позднеплиоценовой флоры д. Дворца на Днепре (Величkevич, 1975) и обнаруженного во многих ранне- и среднеплейстоценовых флорах Восточно-Европейской равнины. Интересна находка альдрованды, которая по своим основным морфологическим признакам вполне сопоставима с лихвинским видом *A. dokturovskyi* Dorof. Широко распространенный в микулинских флорах современный вид *A. vesiculosa* L. отличается большей величиной и симметричностью семян. Отчетливые черты древности несут в себе орешки *Ranunculus* cf. *sceleratoides*, которые в целом мельче, более тонкостенны, а по скульптуре рельефнее современных *R. sceleratus*. Доля экзотического элемента карукюлаской флоры может быть пополнена за счет таких бесспорно древних, скорее всего вымерших форм, как своеобразные *Nymphaea* sp., *Nuphar*, лишь отдаленно напоминающие *N. lutea*, явно вневропейский мелкоплодный *Potamogeton*, остатки которого обильны почти в каждой лихвинской флоре средней полосы Восточно-Европейской равнины.

Особо следует отметить своеобразие группы древесных и кустарниковых пород, в частности обилие остатков ели и одновременное присутствие сосны и лиственницы. В карукюлаской флоре по макроостаткам, безусловно, преобладает ель, что в сочетании с практически полным отсутствием широколиственных пород — неперенных компонентов микулинских флор (Величkevич, 1973) — делает ее вполне сопоставимой с семенными флорами лихвинского межледниковья. Об этом же свидетельствует наличие ряда вымерших травянистых видов, в том числе специфичных

для лихвинских флор, и сильная степень фоссилизации растительных остатков.

Палинологическое исследование новой серии образцов из шурфов А и Д проводилось по несколько измененной методике, что заметно сказалось на выразительности приводимой спорово-пыльцевой диаграммы разреза Карукюла в сравнении с ранее опубликованными (рисунок, табл. 2). Образцы сапропелита и торфов не обрабатывались, как прежде, перекисью водорода, а кипятились в течение 5 мин в 10%-ном растворе едкого калия и затем ацетилюровались в течение 1 мин. В результате такой обработки удалось получить несколько большее количество пыльцы трав, граба и дуба, что привело к относительному снижению содержания пыльцы липы. В целом же на новой диаграмме выделяются пыльцевые зоны, аналогичные описанным ранее (Лийвранд, 1972), за исключением некоторых изменений в количественном содержании пыльцы.

При сравнении развития карукюлаской флоры с уже известными межледниковыми флорами обнаруживается ее наибольшее сходство с лихвинской. Это выражается в хорошей сопоставимости пыльцевых зон разреза Карукюла и разрезов лихвинского межледниковья Прибалтики (табл. 3). Во всех этих разрезах, так же как и в других одновозрастных разрезах Восточно-Европейской равнины (Гричук, 1961), прослеживается раннее появление ели с ольхой (зоны I) и их широкое развитие в первой половине межледниковья (зоны II). Во время климатического оптимума участие ели несколько уменьшается, но она продолжает встречаться в большом количестве в составе пихтово-широколиственных лесов Прибалтики (зоны III). Обращает на себя внимание некоторое запаздывание в Карукюла максимумов граба и пихты, которые кульминируют в следующей зоне (IV) вместе с елью, причем их меньшее против обычного содержание связано, видимо, с более северным положением карукюлаского разреза. Примечательно, что и в Латвии максимумы граба и пихты тесно связаны с верхним максимумом ели. Далее прослеживается развитие

Таблица 3

Корреляция по пыльцевым зонам карукюласких и лихвинских межледниковых отложений Прибалтики

Литва (Кондратене, 1965)	Латвия (Даниланс и др., 1964)	Карукюла (Лийвранд, 1972)
—	V — Береза, сосна	—
V — Сосна, береза с незначительной примесью пихты, ели и широколиственных пород	IV — Сосна, береза, ель со значительным количеством ольхи	V — Сосна, ель, береза со значительным количеством ольхи
IV — Ель и сосна с примесью широколиственных пород и пихты	III — <i>Quercetum mixtum</i> , пихта, граб, ель	IV — Ель, граб, пихта
III — <i>Quercetum mixtum</i> , граб, пихта, ель	II — Ель, сосна, ольха	III — <i>Quercetum mixtum</i> , ольха, ель
II — Ель, сосна, ольха с широколиственными породами и пихтой	I — Береза, сосна с примесью ольхи и ели	II — Ель, ольха
I — Сосна, береза с незначительной примесью ольхи и ели		I — Сосна, береза с увеличением количества ольхи и ели к верху зоны

елово-сосновых лесов с березой и ольхой. Характерной чертой лихвинских флор является также высокое по сравнению с лещиной содержание ольхи, количество которой в Карукюла несколько больше обычного.

По палинологическим данным в разрезе Карукюла определены следующие межледниковые виды: *Trapa natans* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Abies alba* Mill., *Osmunda cinnamomea* L., *O. cf. claytoniana*, *Tilia cf. tomentosa* Moench, *Picea sect. Omorica*, из которых три последних также говорят в пользу среднеледниковой возрастной принадлежности разреза.

При сопоставлении спорово-пыльцевых диаграмм разреза Карукюла и брёрупского интерстадиала, в частности разреза Конин-Марантув в Польше (Borówko-Dłużakowa, 1967), обнаруживается их явное несоответствие. Начальная и конечная из трех выделяемых в Конин-Марантув фаз развития растительности характеризуются господством разреженных березово-сосновых субарктических лесов, в то время как в Карукюла начальная фаза знаменуется преобладанием ели и ольхи, заметную роль играет ель и во время конечной фазы. Между тем известно, что в начале мазовецкого (лихвинского) межледниковья ель в Польше имела широкое распространение (Dyakowska, 1952), что хорошо увязывается со спорово-пыльцевыми спектрами разреза Карукюла. Отличительной чертой разреза Конин-Марантув является и небольшое содержание пыльцы пихты (до 3%), граба (до 5%), дуба (до 2%), вяза (до 1%), количество которой в случае одновозрастности данного разреза с разрезом Карукюла при его более южном положении должно бы быть гораздо большим.

Высокое содержание пыльцы липы, достигающее в одном образце из Конин-Марантув 21%, вряд ли можно считать надежной основой для корреляции, так как оно могло явиться результатом локальных условий. К тому же образцы из этого разреза обрабатывались перекисью водорода, влияние которой следовало бы проверить.

Таким образом, данные палеокарпологических и спорово-пыльцевых исследований разреза Карукюла согласно свидетельствуют о межледниковом типе этой флоры, ее бесспорной древности и показывают ее хорошую сопоставимость с лихвинскими межледниковыми флорами Восточно-Европейской равнины.

ЛИТЕРАТУРА

- Величевич Ф. Ю. 1973. Антропогенные флоры Белоруссии и смежных областей. К IX конгрессу INQUA. Минск.
- Величевич Ф. Ю. 1975. Новые данные о флоре д. Дворец на Днепре. В сб.: Стратиграфия и палеогеография антропогена. Минск.
- Вознячук Л. Н. 1966. О стратиграфическом подразделении среднечетвертичных отложений в древнеледниковой области Русской равнины. В сб.: Материалы четвертой конференции геологов Белоруссии и Прибалтики. Минск.
- Гричук В. П. 1961. Ископаемые флоры как палеонтологическая основа стратиграфии четвертичных отложений. В кн.: Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. М.
- Даниланс И. Я. 1966. Пыльцевые зоны миндель-рисских отложений бассейна р. Летижа и их сопоставление с аналогичными зонами в других районах. В сб.: Палинология в геологических исследованиях Прибалтики. Рига.
- Даниланс И. Я., Дзилна В. Я., Стелле В. Я. 1964. Межледниковые отложения у Пулверники. В сб.: Вопросы четвертичной геологии, 3. Рига.
- Каяк К., Пуннинг Я.-М., Раукас А. 1970. Новые данные о геологии разреза Карукюла (Юго-Западная Эстония). Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 19, № 4.
- Кондратене О. П. 1965. Стратиграфическое расчленение плейстоценовых отложений юго-восточной части Литвы на основе палинологических данных. В сб.: Стратиграфия четвертичных отложений и палеогеография антропогена Юго-Восточной Литвы. Вильнюс.
- Лийвранд Э. 1972. Палинологическая характеристика и корреляция межледниковых отложений разреза Карукюла. Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 21, № 4.

- Орвику К. К. 1956. Стратиграфическая схема антропогенных (четвертичных) отложений территории Эстонской ССР. Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, I.
- Орвику К. К., Пиррус Р. О. 1965. Межморенные органогенные отложения в Карукюла (Эстонская ССР). В сб.: Литология и стратиграфия четвертичных отложений Эстонии. Таллин.
- Пуннинг Я.-М. К., Раукас А. В., Серебрянный Л. Р. 1967. Геохронология последнего оледенения Русской равнины в свете новых радиоуглеродных датировок ископаемых озерно-болотных отложений Прибалтики. В сб.: Материалы II симпозиума по истории озер Северо-Запада СССР. Минск.
- Богówko-DłuŹakowa Z. 1967. Badania paleobotaniczne osadów mlodoplejstocenskich (Brörup) w Koninie-Marantówie. Instytut Geologiczny, Prace, t. 48, Warszawa.
- Дыасовска J. 1952. Interglacial w Nowinach Żukowskich koło Lublina. Państw. Inst. Geol. Bjuł., 66, t. 2. Warszawa.

Институт геохимии и геофизики
Академии наук Белорусской ССР

Поступила в редакцию
16/X 1975

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

F. VELITSKEVITS, Elsbet LIIVRAND

UUSI ANDMEID KARUKÜLA JÄÄVAHEAEGSE FLOORA ARENGUST

Esitatakse Karuküla organogeensete setete paleokarpoogilise ja palünoloogilise analüüsi tulemused. Proovid sisaldasid rikkalikult taimede seemneid (60 nimetust), neist osa on välja surnud või kasvab tänapäeval väljaspool Euroopat (*Carex paucifloroides* Wielicz., *Aldrovanda* cf. *dokturovskyi* Dorof., *Ranunculus* cf. *sceleratoides* Nikit. et Dorof., *Nymphaea* sp. exot., *Brasenia* sp. *Dulichium* cf. *arundinaceum* (L.) Britt., *Potamogeton* sp. exot.). See võimaldab Karuküla floora vanust seostada lihvini jäävaheaja floora omaga (tab. 1). Uus õietolmudiagramm (joonis), mille koostamisel analüüsitud setteid ei töödeldud vesinikühlapendiga, erineb õietolmu ja eoste protsentuaalse koostise poolest varem avaldatud diagrammidest ning on õietolmuvööde järgi hästi korreleeritav Baltimaade lihvini jäävaheaja diagrammidega (tab. 3). Karuküla floora koostis ja selle areng erinevad kogu hilispleistotseeni, sealhulgas brörupi (Lääne-Euroopas) interstadiaalse floora omast.

F. VELICHKEVICH, Elsbet LIIVRAND

NEW INVESTIGATIONS OF THE INTERGLACIAL FLORA FROM KARUKÜLA SECTION IN ESTONIA

The results of seed and pollen analyses are represented. The list of seeds consisting of 60 names of spores, gymnosperms and angiosperms contains extinct species and those growing outside Europe (*Carex paucifloroides* Wielicz., *Aldrovanda* cf. *dokturovskyi* Dorof., *Ranunculus* cf. *sceleratoides* Nikit. et Dorof., *Nymphaea* sp. exot., *Brasenia* sp., *Dulichium* cf. *arundinaceum* (L.) Britt., *Potamogeton* sp. exot.), confirming the old age of Karuküla flora and its similarity to the Likhvian flora (Table 1). In new pollen analyses the samples were not treated with oxygenated water (H₂O₂), and, as a result, a new pollen diagram, somewhat different from the previous one, was composed (Fig. 1). In accordance to the pollen zones, organic sediments of Karuküla Section are well correlated with the Likhvian sediments in the Baltic countries (Table 3). The composition and development of the flora investigated in Karuküla differ greatly from that of the Upper Pleistocene flora, including the Brörup flora in West Europe.