

УДК 551.793(474.2)

Элбет ЛИЙВРАНД

ОПОРНЫЙ РАЗРЕЗ НИЖНЕ- И СРЕДНЕВАЛДАЙСКИХ МЕЖСТАДИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТЫРАВЕРЕ (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ЭСТОНИЯ)

На территории Эстонии известно довольно большое количество межстадиальных отложений (разрезы Отепя, Харимяэ, Элва, Валгута, Савала, Вяэна-Йыэсуу, Пээду), которые в основном принадлежат к последнему оледенению. В стратиграфической схеме четвертичных отложений Эстонии (Решения..., 1978) они отнесены к среднерваской (=валдайской) подските. Накопившийся в последние годы новый фактический материал позволяет несколько иначе интерпретировать имеющиеся палинологические данные. На основе их на территории Эстонии подтверждается существование двух валдайских межстадиальных комплексов — ниже- и средневалдайского.

Опорный разрез ниже- и средневалдайских межстадиальных отложений — Тыравере — находится в 25 км южнее Тарту вблизи железнодорожной станции Пээду, недалеко от шоссеной дороги, ведущей в обсерваторию Тыравере. Скважиной № 18, заложенной в пределах древней погребенной долины на правом берегу р. Элва, вскрыты плейстоценовые отложения мощностью 30,6 м (рис. 1). Верхняя красная морена, видимо, отепяской стадии, эродирована здесь полностью. По описаниям К. Каяка*, под двумя слоями серовато-коричневой и фиолетово-серой морен залегают серые, темно-серые, местами коричневатые горизонтально- или волнистослоистые суглинки и супеси общей мощностью 9 м. Затем вскрыта коричневая морена мощностью 2 м, выветрелая в верхней части слоя. Под ней залегают сероватая, алевритистая, горизонтально- и волнистослоистая супесь мощностью 2 м. Последние подстилаются мореной, залегающей на среднедевонских песчаниках и алевролитах.

Оба интервала межморенных слоев содержат много пыльцы и спор, около 200—800 зерен в каждом образце (таблица). В общем составе спектров преобладает пыльца древесных пород — 40—55%, пыльцы трав 20—50%, спор 10—30%. В составе пыльцы древесных больше всего березы — 50—80%, сосны 10—35%, ели 1—13%, широколиственных 5—15%. В последних перевес имеет дуб и граб, меньше вяза и липы. Пыльцы лещины 15—45%, ольхи 20—55%. Такой общий, без видовых определений, состав пыльцы и спор может привести к ошибочному выделению межледниковий вместо межстадиалов. Подобный упрощенный подход к интерпретации палинологических данных часто обуславливает повышение ранга биостратонов, как, к сожалению, и случилось в названном выше отчете. Этому способствует порой и более темная окраска межморенных отложений. Так, верхний интервал темно-серых суглинков и супесей рассматриваемого разреза отнесен к пранглискому (микулинскому) межледниковью, а нижний — уже к среднему плейстоцену.

* Каяк К. Ф. К стратиграфии четвертичных отложений Эстонии. Отчет о результатах составления стратиграфической схемы четвертичных отложений Эстонской ССР. 1983. ЭГФ.

Происходившие в ледниковые эпохи интенсивные эрозионно-аккумулятивные процессы приводят к широкому переотложению различного органического материала, в том числе пыльцы и спор. Без выделения последних из состава спектров невозможны правильные стратиграфические выводы. Основой для этого является видовой анализ и прослеживание сукцессий растительности.

Видовой анализ пыльцы берез установил преобладание в ее составе пыльцы *Betula nana* L. — в количестве 46—65% в обоих интервалах. Помимо ее, состав пыльцы трав, представленный видами тундровых, северо-бореальных, степных и пионерных, растущих на еще несформировавшихся почвах растений, указывает на распространение несомкнутой травянисто-кустарниковой перигляциальной растительности с редкими деревьями. Но состав ее по спектрам обоих интервалов несколько различный (рис. 1).

Серая супесь в нижнем интервале, на глубине 28—30 м, характеризуется спектрами холодостойкой, но более мезофильной растительности. Здесь преобладает пыльца *Cyperaceae* (30—60%). Пыльцы *Gramineae* около 20%, *Artemisia* 8—32%, *Chenopodiaceae* 2—10%, разнотравья 2—14%. Кроме отмеченной выше карликовой березы, здесь определены и другие тундровые и северо-бореальные мезофиты — *Selaginella selaginoides* (L.) Link. и *Botrychium boreale* (Fr.) Milde (экологическая группа В₁). Мезоксерофиты развиты слабее, определены лишь *Draba* sp., *Helianthemum* sp. и *Lycopodium pungens* La Pyl (группа В₂). Элементы пионерной растительности представлены также в основном мезофитами — *Chenopodium album* L., *Ch. glaucum* L. (группа Г₁). Ксерофиты (группа Г₂) представлены только пыльцой *Eurotia ceratoides* (L.) С. А. М. и одним пыльцевым зерном *Polycnemum* sp. Экологическая группа галофитов (Д) отсутствует полностью. Состав пыльцы разнотравья довольно разнообразный — *Compositae*, *Umbelliferae*, *Ranunculaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae*, *Onagraceae*, *Thalictrum*, встречается вереск *Calluna vulgaris* L. Постоянно присутствует пыльца *Salix* sp. в количестве 1—8%.

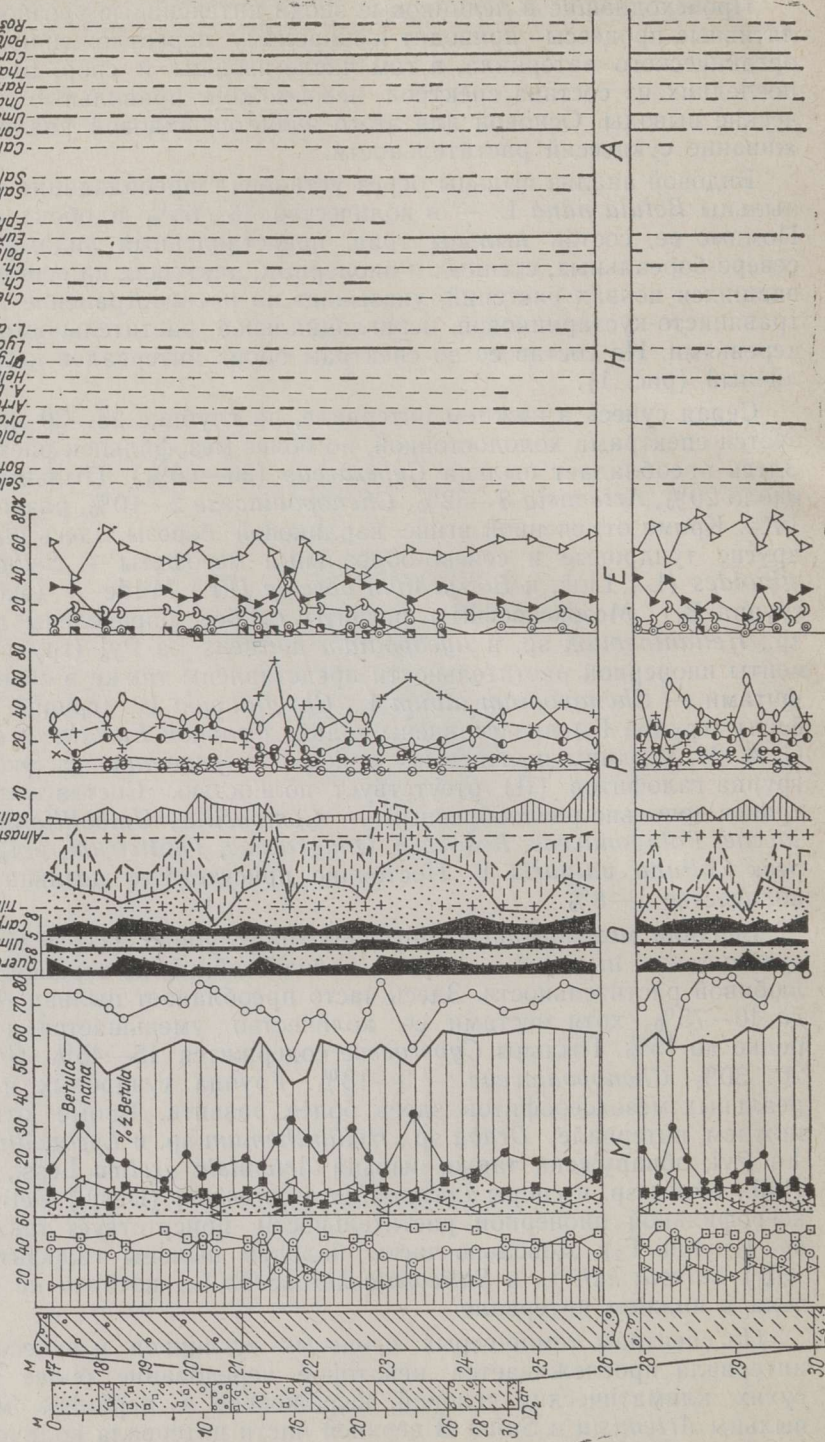
Верхний межморенный интервал на глубине 17—26 м характеризуется также пыльцой и спорами холодостойкой, но гораздо более сухолюбивой растительности. Здесь часто преобладает пыльца *Artemisia* — до 40—75%, хотя местами ее количество уменьшается до 20—30%, редко до 15%. Пыльцы *Cyperaceae* содержится 15—45%, *Gramineae* — 20—30%, *Chenopodiaceae* — 3—13%. Группа тундровых и северо-бореальных мезоксерофитов здесь более развита. Кроме отмеченных в нижнем интервале *Draba* sp., *Helianthemum* sp. и *Lycopodium pungens* La Pyl, обнаружена также пыльца *Artemisia arctica* Less., *A. borealis* Pall., *Dryas* sp. и споры *Lycopodium appressum* (Desv.) Petr. В составе ксерофильной пионерной растительности присутствует также *Ephedra* sp. (группа Г₂). Довольно часты находки пыльцы галофитов (группа Д₁) *Salsola kali* L. и *Salicornia herbaceae* L., которая не была отмечена в нижнем интервале.

По спектрам темно-серых слоистых суглинков и супесей верхнего интервала прослеживается некоторое чередование более влажных и сухих климатических условий, выраженное в перемене максимумов пыльцы *Artemisia* и *Salix*. В верхней части интервала количество пыльцы *Artemisia* уменьшается, а *Cyperaceae* — увеличивается, что, по всей вероятности, обусловлено увлажнением климата в связи с очередным приближением края ледника.

Таким образом, спорово-пыльцевые спектры разреза Тыравере состоят из двух разновозрастных частей — аллохтонной межледниковой и автохтонной межстадиальной. Состав пыльцы термофильных пород — дуба, граба, вяза, липы, ольхи и лещины — одинаковый по

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25

Corylus 10 20 30 40 50 60% Alnus



A

H

E

P

O

M

M

D₂

O

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

30

Рис. 1. Спорово-пыльцевая диаграмма ниже- и средневалдайских межстадиальных отложений разреза Тыравере: 1 — верхневалдайская морена; 2 — средневалдайская морена; 3 — среднелейстоценовая морена; 4 — суглинок; 5 — супесь; 6 — песок; 7 — гравий; 8 — пыльца древесных пород (AP); 9 — пыльца трав (NAP); 10 — споры (spores): 11 — *Betula*, 12 — *Pinus*, 13 — *Picea*, 14 — *Quercetum mixtum*, 15 — *Gramineae*, 16 — *Cyperaceae*, 17 — *Artemisia*, 18 — *Chenopodiaceae*, 19 — *Ericales*, 20 — *Varia*, 21 — *Sphagnum*, 22 — *Polypodiaceae*, 23 — *Bryales*, 24 — *Equisetum*, 25 — *Lycopodium*.

всему изученному разрезу. Это указывает на то, что переотложение произошло из одного и того же источника. Это особенно наглядно прослеживается на селективной диаграмме (рис. 2), где влияние какой-либо другой пыльцы элиминировано. Высокое содержание пыльцы ольхи и лещины подтверждает переотложение из микулинских слоев, где эта пыльца превалирует. Отложения среднелейстоценовой ледниковой эпохи характеризуются иным составом переотложившейся пыльцы. Следовательно, плейстоценовые отложения мощностью 30 м разреза Тыравере принадлежат к валдайской ледниковой эпохе, а среднелейстоценовой может являться лишь самая нижняя морена мощностью 0,7 м.

В Тыравере имеется наиболее полный разрез межстадиальных образований последнего оледенения Эстонии — ниже- и средневалдайских, разделенных моренами. По спорово-пыльцевым спектрам прослеживается закономерная смена холодного климата — от влажного в раннеледниковье до сухого в средне- и позднеледниковье.

Два различных валдайских спорово-пыльцевых комплекса обнаружены также в отложениях древней погребенной долины Пуртсе в Северо-Восточной Эстонии, которые, однако, оба отнесены к среднему валдаю, но к разным временным отрезкам (Лийвранд, 1985). Учитывая залегание изученных слоев на различных гипсометрических высотах 3—6 и 9—15 м и уточняя геологическое строение разрезов, можно выделить два горизонта, разделенных супесчано-гравийно-галечниковыми отложениями. Нижний из них вскрыт скважинами Пюсси и Люганузе, а верхний — скважиной Савала. Холодолобивый и мезофильный характер флоры нижнего и холодо- и сухолобивый характер флоры верхнего горизонта позволяет говорить об их ниже- и средневалдайском возрасте соответственно.

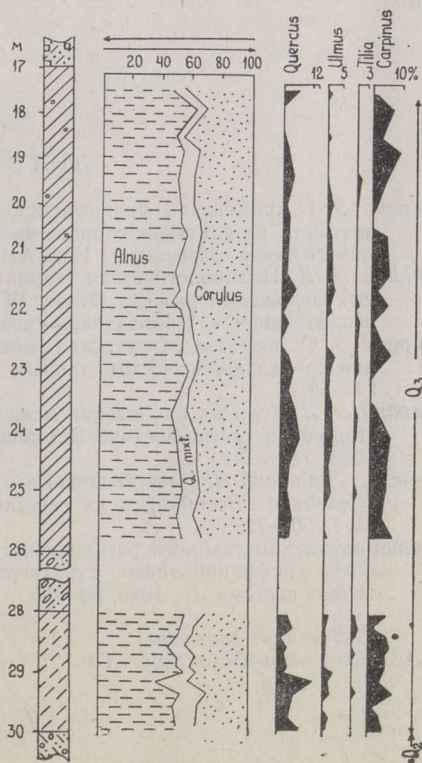


Рис. 2. Селективная диаграмма переотложившейся пыльцы межледниковых термофильных древесных пород ниже- и средневалдайских отложений разреза Тыравере.

Валдайские межстадиальные отложения широко распространены в древней погребенной долине Отепя-Валга в Юго-Восточной Эстонии. В разрезе Харимяэ (Лийвранд, 1969) они залегают на девоне, на абсолютных отметках 2—28 м, а в разрезе Отепя (Лийвранд, 1971) — на среднеплейстоценовых отложениях на уровне от —15 до +28 м. По характеру спорово-пыльцевых спектров эти отложения могут коррелировать с нижним интервалом межстадиальных слоев Тыравере, расположенных на высоте 18—20 м. Вне пределов этой долины на Отепяской возвышенности в разрезе Валгута изучены межстадиальные отложения на высоте 70—75 м, которые по палинологическим данным могут быть отнесены к среднему валдаю (Лийвранд, 1974).

Таким образом, нижневалдайские межстадиальные отложения, встречающиеся в пределах древних погребенных долин Эстонии, располагаются на уровне от —15 до +28 м, средневалдайские же — от 9 до 35 м, а вне погребенных долин даже до 75 м над уровнем моря. Исключение составляет лишь предглинтовая часть территории, где средневалдайские отложения находятся ниже уровня моря, например, в разрезе Вяэна-Йыэсуу (Раукас, Лийвранд, 1971). По-видимому, в послемиленинских водоемах имелись благоприятные условия для накопления ранневалдайских отложений. Средневалдайские межстадиальные образования приурочены к водно-ледниковым бассейнам на различных гипсометрических высотах.

Нижне- и средневалдайские отложения как Северной, так и Южной Эстонии разделены слоем морены или флювиогляциальными отложениями, что позволяет предполагать существование ледника на нашей территории в это время.

Тыраверский разрез является опорным, с ним хорошо коррелируют другие нижне- и средневалдайские межморенные отложения Эстонии. При этом стратотипом для средневалдайских отложений в Эстонии может быть предложен разрез Тыравере, а для нижневалдайских — разрез Отепя, где соответствующие отложения представлены наиболее полно.

ЛИТЕРАТУРА

- Лийвранд Э. О применении флористического анализа и метода вариограмм при интерпретации результатов спорово-пыльцевого анализа на примере разреза Харимяэ (Южная Эстония) // Изв. АН ЭССР. Хим. Геол., 1969, 18, № 2, 107—112.
- Лийвранд Э. Д. Палинологическая характеристика послемиленинских интерстадиальных отложений разреза Отепя (Юго-Восточная Эстония) // Палинологические исследования в Прибалтике. Рига, 1971, 57—66.
- Лийвранд Э. О возрасте валгутаских межморенных отложений Юго-Восточной Эстонии по палинологическим данным // Изв. АН ЭССР. Хим. Геол., 1974, 23, № 1, 54—58.
- Лийвранд Э. Д. Условия накопления межстадиальных отложений в погребенной долине Пуртсе на северо-востоке Эстонии // Палинология четвертичного периода. М., 1985, 140—147.
- Раукас А., Лийвранд Э. Плейстоценовые отложения в разрезе скважины Вяэна-Йыэсуу (Северная Эстония) и их генезис // Изв. АН ЭССР. Хим., Геол., 1971, 20, № 1, 60—72.
- Решения межведомственного регионального стратиграфического совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Прибалтики 1976 г. Четвертичная система. Л., 1978, 80—84.

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
27/II 1989

**TÕRAVERE ALAM- JA KESKVALDAI INTERSTADIAALSETE SETETE
TUGIPROFIIL KAGU-EESTIS**

Tõravere puuraugus on avastatud kaks moreeniga eraldatud interstadiaalsete setete kompleksi, mis vanuseliselt kuuluvad alam- ja keskvaldaisse ning korreleeruvad analoogiliste setetega teistes Eesti leiukohtades.

**TYPE SECTION OF THE LOWER- AND MIDDLE-VALDAIAN INTERSTADIAL
DEPOSITS AT TÕRAVERE IN SOUTH-EAST ESTONIA**

Lower- and Middle-Valdaian interstadial deposits, separated by a till layer, were discovered in the borehole at Tõravere. According to the palynological data these two interstadial complexes are correlated with the corresponding interstadial deposits in the Estonian sections. The Lower-Valdaian deposits in Tõravere, Otepää, Harimäe, Valga and Püssi sections are characterized by the pollen spectra of cold- and humidloving vegetation, whereas the Middle-Valdaian deposits in Tõravere, Tõikvere, Savala and Valguta sections stand out by the pollen spectra of the cold- and dryloving vegetation. The Tõravere section may serve like a type section of Middle-Valdaian deposits and the Otepää section one of the Lower-Valdaian deposits in Estonia.