EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA TOIMETISED. 28. KÖIDE
GEOLOOGIA. 1979, NR. 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР. ТОМ 28
ГЕОЛОГИЯ. 1979, № 3

https://doi.org/10.3176/geol.1979.3.06

УДК 551.79.793(474.2)

Элсбет ЛИЙВРАНД

ЗАЛЕГАНИЕ МЕЖЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В КАРУКЮЛА

В отношении возраста межледниковых отложений карукюлаского разреза — одного из наиболее известных плейстоценовых разрезов северо-запада Восточно-Европейской равнины — мнения исследователей расходятся. Это обусловлено противоречивыми результатами, полученными различными видами анализов, как геологических, палеоботанических, так и физико-химических (см. Лийвранд, 1972; Величкевич, Лийвранд, 1976). Одни ученые относят эти отложения к верхнему плейстоцену, другие — к среднему. Причиной появления первой точки зрения послужило поверхностное залегание карукюласких слоев и ряд конечных радиоуглеродных датировок порядка 40—48 тыс. лет. Вторая точка зрения обусловлена палинологическими и палеокарпологическими данными. Возможно, подобные разногласия в отношении возраста карукюласких отложений вызваны некоренным залеганием изученных слоев — выяснению этого и посвящена настоящая статья.

Накопившийся за последние годы новый фактический материал по шурфам и скважинам, пробуренным вибрационным способом, показы-

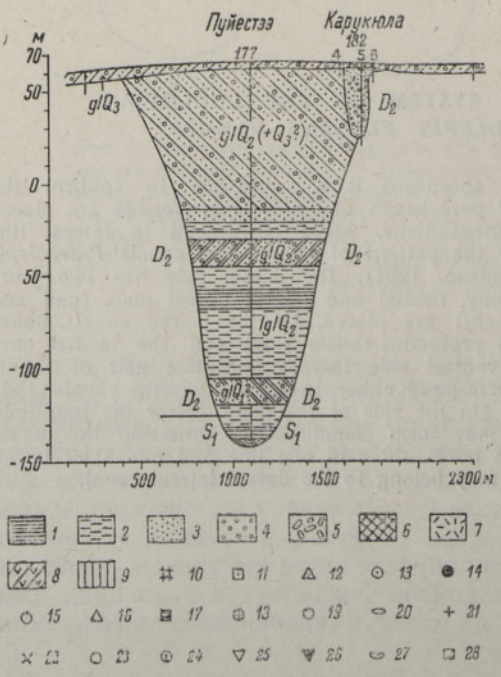

Рис. 1. Геологический разрез древней погребенной долины Абья—Треймани по К. Каяку и др. (1970) с дополнениями автора.

Условные обозначения: *1* — глина, *2* — алеврит, *3* — песок, *4* — гравий, *5* — галечник, *6* — сапропелит, *7* — торф, *8* — хвощевой торф, *9* — древесный торф, *10* — мелкие куски органогенного вещества, *11* — пыльца древесных пород, *12* — споры, *13* — пыльца травянистых растений, *14* — *Pinus*, *15* — *Betula*, *16* — *Picea*, *17* — широколиственные породы, *18* — *Salix*, *19* — *Gramineae*, *20* — *Cyperaceae*, *21* — *Artemisia*, *22* — *Chenopodiaceae*, *23* — *Ericales*, *24* — разнотравье, *25* — *Bryales*, *26* — *Sphagnum*, *27* — *Polypodiaceae*, *28* — *Lycopodium*.

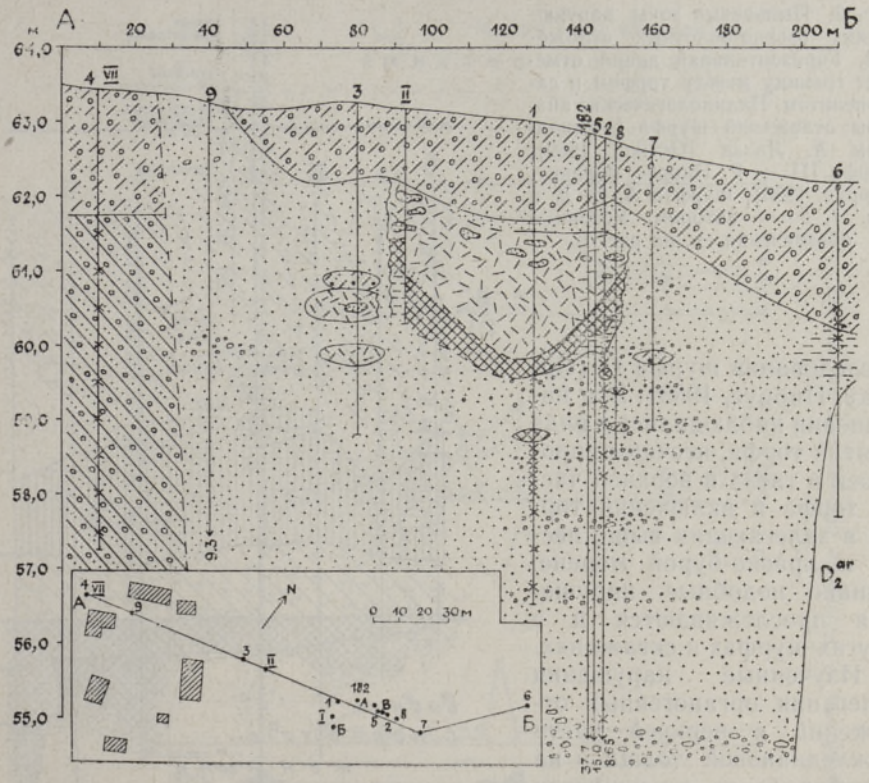

Рис. 2. Геологический разрез АБ карукюласких отложений на бывшем хуторе Козенкрануса. Шурфы I, II и VII описаны по данным К. Орвику (Орвику, Пиррус, 1965), скв. *9* и *182* — по К. Каяку, скв. *1*—*8* и шурфы А, Б и Д — по данным автора. × — места отбора образцов для палинологического анализа. Остальные условные обозначения см. на рис. 1.

вает, что строение плейстоценовой толщи в разрезе Карукюла, расположенном в небольшой долине на склоне древней погребенной долины Абья—Треймани, несколько сложнее, чем представлялось ранее (рис. 1). Озерно-болотные отложения подстилаются здесь разнозернистыми флювиогляциальными отложениями мощностью 35,5 *м*, в которых обнаружены куски серой морены с очень выветрелой галькой на глубине 2,55—2,70 *м* в скв. *7* и 3,25—3,30, 3,31—3,34 *м* в скв. *8* (рис. 2). Глыба желтовато-серой морены обнаружена также на глубине 2,25—2,50 *м* в скв. *3* над торфом. Сотрудниками Управления геологии СМ ЭССР из скв. *182* описана глыба серой морены толщиной 0,5 *м*, находящаяся в интервале 7,0—13,5 *м*, представленном шламом. Весь описанный комплекс плейстоценовых отложений перекрывается красно-бурой мореной последнего оледенения и подстилается девонскими породами.

Органогенные отложения в разрезе Карукюла имеют довольно ограниченное распространение и наклонное положение между минерогенными отложениями (рис. 2). Они прослеживаются в виде непрерывной толщи лишь на протяжении около 30—60 *м* в скв. *1*, *2*, *5*, *8*, *182* и шурфах I, II, III, А, Б, Д. В остальной части местонахождения залегание органогенных отложений сильно нарушено, они представлены небольшими глыбами или же совершенно отсутствуют. Наличие сильных нарушений, обусловленных криотурбационными процессами, которым подвергалась органогенная толща, доказал К. Орвику в ходе детального

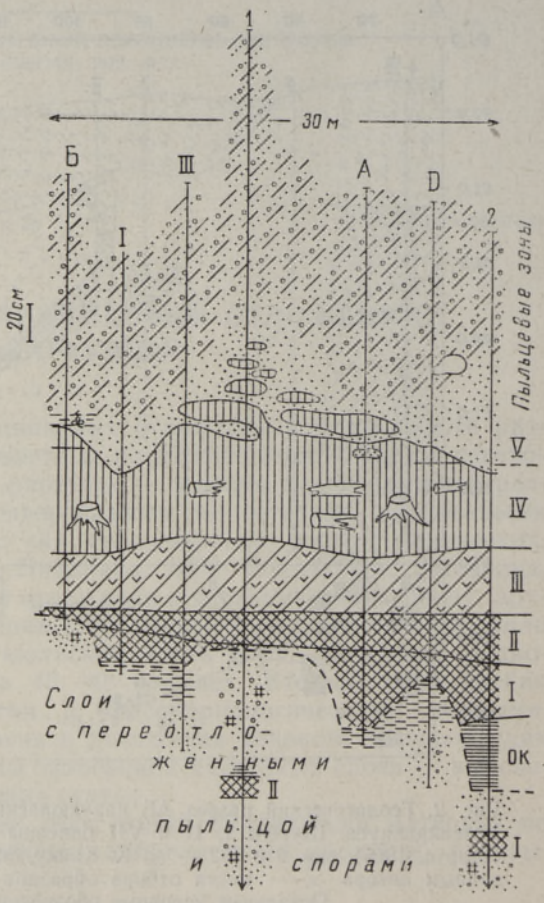

Рис. 3. Пыльцевые зоны карукюласких озерно-болотных отложений. Горизонтальная линия отмечает границу между торфом и сапропелитом. Палинологические анализы отложений шурфа I выполнены А. Лаази (Orviku, 1960), шурфа III — Р. Пиррус (Орвику, Пиррус, 1965), шурфов А, Б, Д и скв. *1*, *2* — автором. Условные обозначения см. на рис. 1.

исследования шурфа II (Орвику, Пиррус, 1965). Эти нарушения наблюдались в виде смятий торфа, песчаных прослоек и гнезд в верхней части торфа и включений торфа в залегающих выше песке и красно-бурой морене. Однако подобные нарушения прослеживаются и в других шурфах и скважинах.

Изученные нарушения залегания органогенных отложений в верхней части межледниковой толщи и на периферии ее в сущности еще не решают вопроса об условиях их залегания. Такие нарушения могут быть обнаружены и в коренных отложениях. Для выяснения коренного или некоренного залегания изученных слоев необходимо проследить за изменениями осадконакопления и состава спорово-пыльцевых спектров на границе органогенной толщи с подстилающими их минерогенными отложениями. Проведение подобных исследований стало возможным лишь благодаря вибрационному бурению. В нашем распоряжении было пять буровых скважин и пять шурфов, заложенных в месте наибольшей мощности межледниковой толщи (рис. 2, 3). Органогенные отложения залегают здесь на алеврите (шурфы I, III, A, Д, скв. *128*), алевритистой глине (скв. *2*, *8*) или же на разнозернистом песке, в котором найдены редкие зернышки гравия, мелкая галька и включения органогенного вещества (скв. *1*, шурф Б). В скв. *1* и *2* в этих же песках на глубине 4,05—4,20 и 3,05—3,15 *м* найдены более крупные куски сапропелита, а в скв. *7* и *8* также куски серой морены. Мощность слоя сапропелита очень изменчива. Она колеблется в пределах 0,005—0,5 *м* на протяжении около 30 *м*.

Межледниковый разрез в Карукюла по палинологическим данным начинается с пыльцевой зоны I в нижней части сапропелита, которая, однако, местами (скв. *1*, шурф Б) отсутствует (рис. 3). Верхняя часть сапропелита соответствует пыльцевой зоне II и обнаружена всюду, хотя в шурфе Б ее мощность очень незначительна. Слой хвощевого торфа, соответствующий пыльцевой зоне III, представлен полностью, так же представлена и бóльшая часть слоя древесного торфа (зона IV). Верхняя

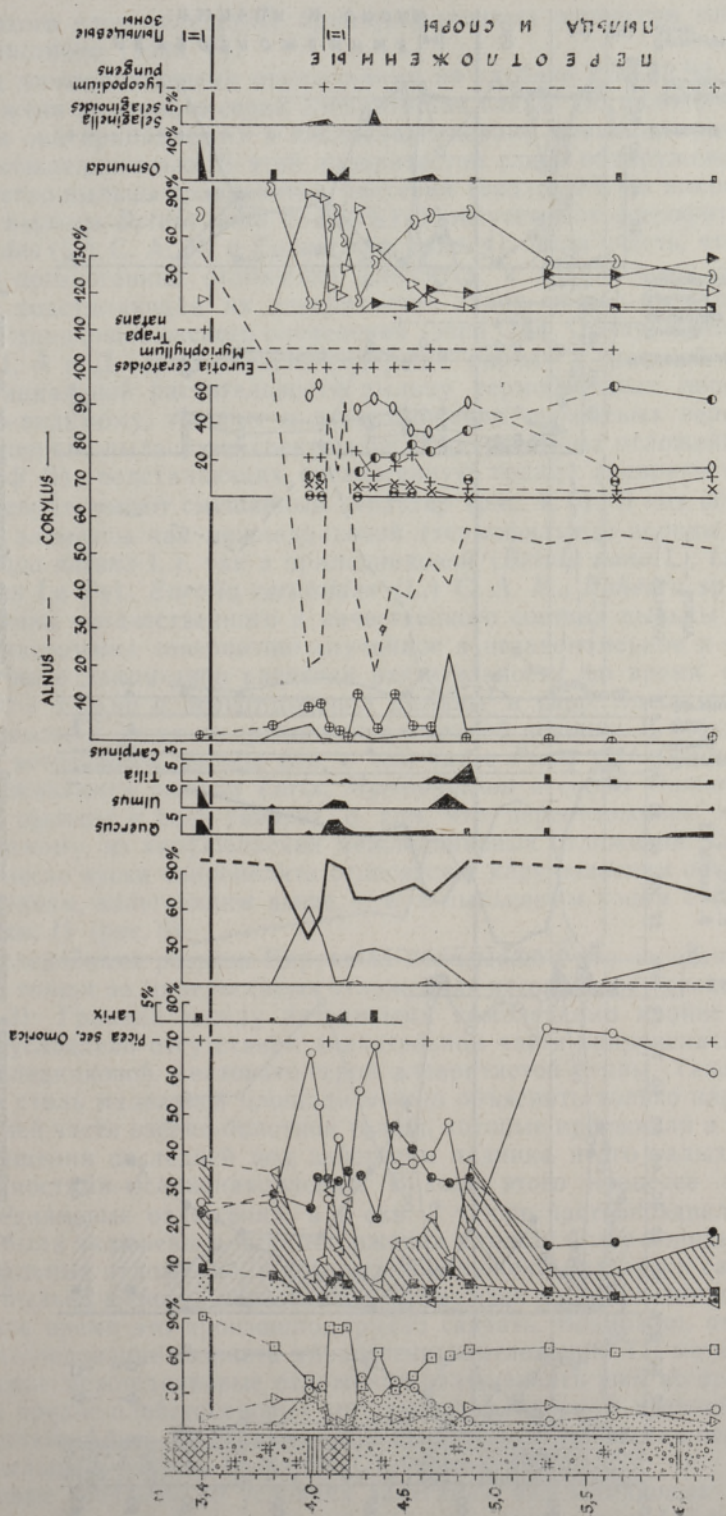

Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений скв. 2. Условные обозначения см. на рис. 1.

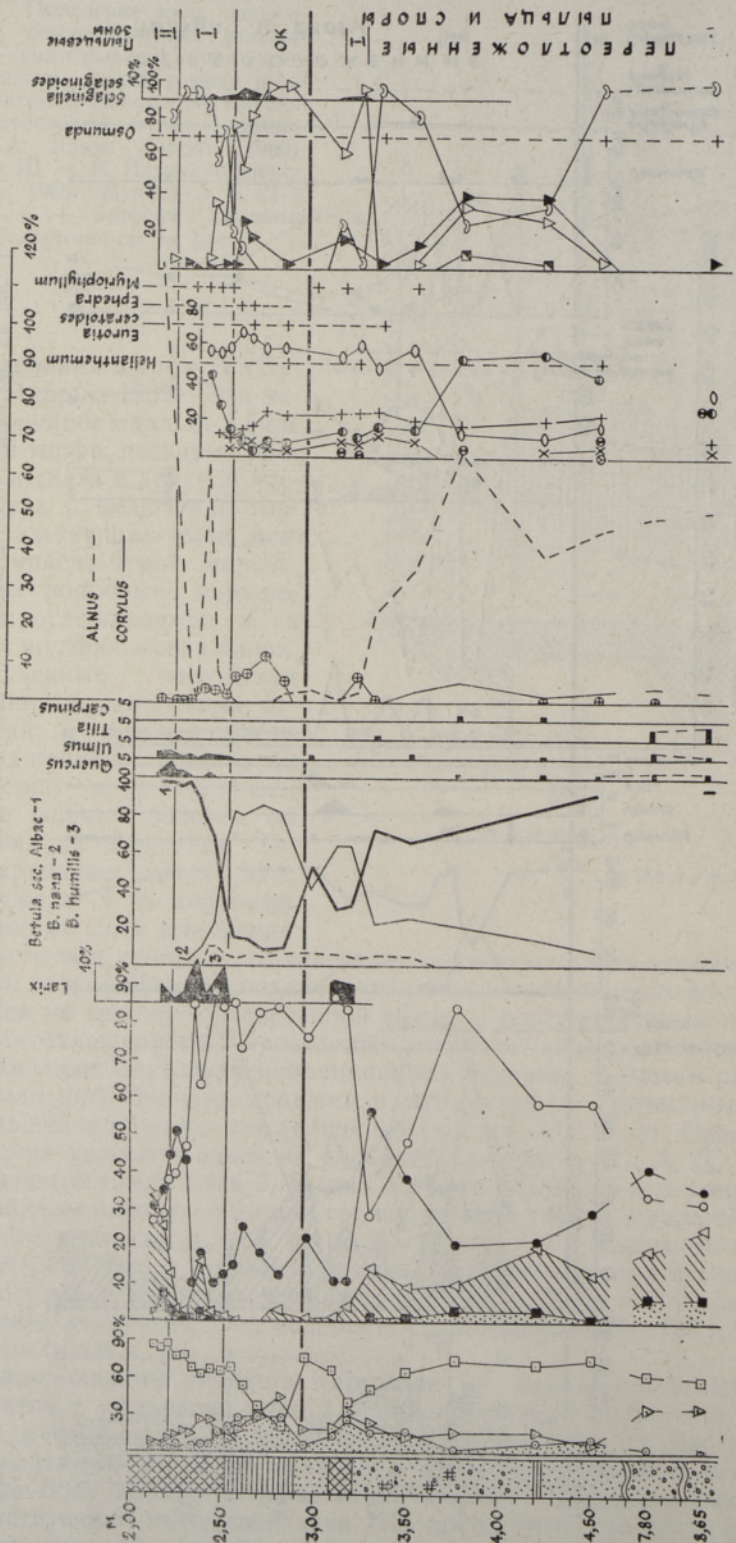

Рис. 5. Споро-пыльцевая диаграмма отложений скв. *1*. Условные обозначения см. на рис. 1.

часть этого слоя вследствие криотурбационных процессов сохранилась лишь частично (зона V).

Под межледниковыми отложениями на глубине 2,50—2,90 *м* в скв. *2* обнаружена желтовато-серая алевритистая глина. По палинологическим данным она принадлежит к позднеледниковому времени, предшествующему межледниковью. В этой алевритистой глине обнаружено большое количество пыльцы травянистых растений (около 30%) и высокое содержание пыльцы *Betula nana* L. (80%). Присутствуют ксерофиты *Eurotia ceratoides* (L.) C. A. M. и *Ephedra* sp. (рис. 4). Если учесть, что карукюлаские органогенные отложения относятся к лихвинскому межледниковью, подстилающая их алевритистая глина может быть отнесена к позднеледниковью окского оледенения (зона ОК). Обнаруженный в шурфах III, А и Д серый алеврит содержит наряду с пыльцой и спорами перигляциальной растительности пыльцу термофильных пород и ели, что, по-видимому, говорит о переотложении пыльцевых зерен в этом слое. Спорово-пыльцевые спектры песчано-гравийных отложений (скв. *1*, *2*, шурф Б), подстилающих органогенную толщу, алевритистую глину или алеврит, имеют смешанный характер (рис. 4, 5). В них обнаружены вместе элементы как межледниковой (термофильные породы, *Osmunda* sp., *Trapa natans* L.), так и приледниковой (*Betula nana* L., *Lycopodium pungens* La Pyl., *Eurotia ceratoides* (L.) C. A. M., *Ephedra* sp.) флоры. Изменение количественного и качественного состава пыльцы и спор на этих диаграммах совершенно случайное и незакономерное и свидетельствует не о каком-либо развитии растительности во время отложения песков, а только о переотложении пыльцы и спор. Здесь обнаружено много пыльцы ольхи по сравнению с пыльцой лещины. В большом количестве встречается пыльца ели, в том числе *Picea sect. Omorica*. Часто обнаруживаются пыльца *Larix*, *Myriophyllum* и споры *Osmunda*. Такой состав пыльцы и спор говорит о том, что переотложение произошло, по-видимому, из карукюласких межледниковых отложений. Обнаруженные в песке куски сапропелита относятся к карукюласким органогенным отложениям, залегающим выше, т. е. к пыльцевым зонам I (в скв. *2*) и II (в скв. *1*) (рис. 5).

Исследования разреза Карукюла показывают, что залегание органогенной толщи на минерогенных отложениях несогласное (дискордантное) (рис. 3). Граница между названными комплексами крайне неровная, что обусловлено отсутствием значительной части сапропелита, а также позднеледниковой желтовато-серой алевритистой глины. Такое несогласие на столь маленькой площади можно объяснить только нарушениями в нижней части озерно-болотной толщи, которые произошли в результате перемещения последней под действием ледника и его талых вод, а не особенностями осадконакопления. В ходе этого процесса лихвинские межледниковые отложения, а в скв. *2* также часть позднеледниковых глин, были включены в виде отторженца в толщу более молодых флювиогляциальных отложений, в которых обнаружены как куски сапропелита, так и пыльца и споры, переотложенные из этих же межледниковых слоев. В какое время это произошло, трудно сказать. Возможно, ответ на это даст исследование возраста минерогенных отложений ТЛ-методом. Карукюлаские межледниковые отложения размывались уже во время накопления средне-плейстоценовых отложений в глубокой древней погребенной долине Абья—Треймани, о чем свидетельствует состав переотложенной пыльцы в разрезе Пуйестеэ (Лийвранд, 1976).

Новые сведения об условиях залегания межледниковых отложений в разрезе Карукюла не противоречат полученным ранее палеоботаническим данным, которые определяют возраст этих отложений как лихвин-

ский. Радиоуглеродные датировки омоложены, по-видимому, вследствие перемещения органогенной толщи. Следовательно, нет оснований для выделения самостоятельного карукюлаского межледниковья, так как эти отложения вполне могут быть отнесены к уже известному лихвинскому межледниковью.

Опыт исследования карукюлаского разреза подчеркивает необходимость уделения бóльшего внимания вопросам переотложения и условиям залегания изучаемых толщ, что, несомненно, поможет решению сложных стратиграфических проблем плейстоцена.

ЛИТЕРАТУРА

Величкевич Ф., Лийвранд Э. Новые данные о флоре и растительности разреза Карукюла в Эстонии. — Изв. АН ЭССР. Хим. Геол., 1976, т. 25, № 3, с. 215—221.

Каяк К., Пуннинг Я.-М., Раукас А. Новые данные о геологии разреза Карукюла (Юго-Западная Эстония). — Изв. АН ЭССР. Хим. Геол., 1970, т. 19, № 4, с. 350—357.

Лийвранд Э. Палинологическая характеристика и корреляция межледниковых отложений разреза Карукюла. — Изв. АН ЭССР. Хим. Геол., 1972, т. 21, № 4, с. 358—367.

Лийвранд Э. Д. Переотложенные пыльца и споры в плейстоценовых отложениях и их роль в стратиграфии. — В кн.: Палинология в континентальных и морских геологических исследованиях. Рига, 1976, с. 166—178.

Орвику К. К., Пиррус Р. О. Межморенные органогенные отложения в Карукюла (Эстонская ССР). — В кн.: Литология и стратиграфия четвертичных отложений Эстонии. Таллин, 1965, с. 3—21.

Orviku, K. Eesti geoloogilisest arengust antropogeenis. — Eesti Loodus, 1960, nr. 1, lk, 6—16.

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
15/VIII 1978

Elsbet LIIVRAND

JÄÄVAHEAJASETETE LASUMISTINGIMUSED KARUKÜLAS

Karukülas tehtud puurimis- ja kaevetööde andmed räägivad siinsete jäävaheajasetete pankalisest lasumusest. Lihvini järve- ja soosetted paiknevad nooremate liustikujõesetete vahel. Sekundaarse lasumusega on tõenäoliselt seletatavad ka vastuolulised tulemused vanuse määramisel paleobotaaniliste meetodite ja ^{14}C dateeringute järgi.

Elsbet LIIVRAND

BEDDING OF INTERGLACIAL DEPOSITS AT KARUKÜLA

Complementary borings revealed a complicated structure of the Quaternary deposits at Karuküla. The Likhvian bog and lacustrine sediments in a small valley on the bank of a deep old buried valley are of limited distribution. In their lower and upper parts they reveal traces of breaking, caused during the glacial time (Figs. 1—3). The underlying fluvioglacial deposits contain lumps of moraine, sapropelite and a lot of rebedded pollen and spores from the overlying organic sediments (Figs. 4, 5). The rest of the small and broken bog and lacustrine sediments, discordant in fluvioglacial deposits, and their palynological investigations testify to nonlocal bedding of the interglacial deposits at Karuküla. That may serve to explain the different results of age determination obtained by palaeobotanical and ^{14}C methods.