

<https://doi.org/10.3176/hum.soc.sci.1979.3.06>

А.-М. РЫУК

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СООРУЖЕНИЯ И МОРФОЛОГИИ КУРГАНОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЭСТОНИИ

*Представил К. Сийливаск*

В основаниях курганных насыпей в юго-восточной Эстонии и на сопредельных территориях прослеживаются сравнительно маломощные отложения (толщиной обычно от 1—3 до 10—15, реже до 30 см), которые главным образом из-за характерной белесой окраски и присутствия в них угольков часто рассматриваются как зольно-угольные, угольно-пепельные, зольные или пепельные прослойки.<sup>1</sup> Небезынтересно отметить, что пепельные прослойки (Aschenschicht) были зафиксированы К. Гревингом, К. Сиверсом<sup>2</sup> и Р. Гаусманном уже во второй половине прошлого века.

Исследователи, описывающие зольно-угольные и подобные им прослойки, объясняют их происхождение преимущественно деятельностью человека — избранное для сооружения кургана место, по их мнению, предварительно либо выжигалось, от чего оставалась зольно-угольная прослойка, либо золу приносили со стороны, с погребального кострища, и рассыпали по всей площади курганного основания.<sup>3</sup> Иногда, особенно в длинных курганах, расположенных юго-западнее Псковского озера и в низовьях р. Великой, зольные прослойки, якобы, сменяются прослойками из белого песка; в таком случае предполагается, что участок местности, выбранный для сооружения кургана, предварительно очищался и засыпался тонким слоем светлого песка, после чего уже происходило насыпание самого кургана.<sup>4</sup>

Существуют, однако, и противоположные высказывания. Так, обнаруженные под курганами в Арнико (Пылваский р-н) светло-серые и белесые прослойки Х. Моора в 1925 г. истолковал как подзолистые горизонты почв.<sup>5</sup> В ходе археологических раскопок в Ийле (Латвийская

<sup>1</sup> Кочкуркина С. И. Юго-восточное Приладожье в X—XIII вв. Л., 1973, с. 11; Седов В. В. Славяне Верхнего Поднепровья и Подвинья. М., 1970, с. 97; он же. Длинные курганы кривичей. Археология СССР. Свод археологических источников. Вып. EI — 8. М., 1974, с. 16; Тараканова С. А. Длинные и удлиненные курганы. — В кн.: Советская археология. Вып. XIX. М., 1954, с. 89 и сл.; Schmiedehelm, M. Kääbaskalmistud Lindoras ja mujal Kagu-Eestis. — Rmt.: Slaavi-läänemeresoome suhete ajaloost. Tallinn, 1965, с. 25 и сл.; Schmiedehelm, M., Laul, S. Asustusest ja etnilistest oludest Kagu-Eestis I aastatuhandel. — In: Studia archaeologica in memoriam Harri Moora. Tallinn, 1970, с. 160; и др.

<sup>2</sup> См. Sitzungsberichte der Gelehrten Estnischen Gesellschaft zu Dorpat 1874. Dorpat, 1875, с. 112, 159.

<sup>3</sup> Седов В. В. Длинные курганы кривичей, с. 16.

<sup>4</sup> Тараканова С. А. Длинные и удлиненные курганы, с. 94.

<sup>5</sup> Моора, Н. Aruanne muinasteaduslikust kaevamisest Põlva kihelkonnas Arniko vesiveski lähedal 1925. а., с. 3 и сл. (рукоп. в Институте истории АН Эстонской ССР).



ССР) он пришел к заключению, что названный курган был сооружен на первичной, ненарушенной человеком земной поверхности.<sup>6</sup> Но, разбирая устройство курганов в Ботьи и Слате (Латвийская ССР), Х. Моора указывает на добавление некоторого количества подзолистого песка в их основание.<sup>7</sup> Чтобы проверить свои предположения относительно присутствия подзольного песка под линдораскими курганами (Вырусский р-н), он отобрал соответствующие образцы<sup>8</sup>, но, насколько известно, лабораторному исследованию эти образцы так и не подверглись. Э. Тыниссон придерживается мнения, что светлые прослойки, погребенные под раскопанными им кримульдаскими курганами ливов в бассейне р. Гауи, — чисто природные образования; он называет эти прослойки «дерновым слоем в виде белесого песка».<sup>9</sup>

Как явствует из вышеизложенного, отдельные вопросы, касающиеся устройства курганов и особенно происхождения белесых прослоек в их основаниях, до последнего времени остаются невыясненными. Поэтому в программу археологических исследований в Пылгасте, Лаоссина и Мяхкли были включены также и естественнонаучные изыскания, основная цель которых заключалась в получении дополнительных сведений о составе и свойствах вышеотмеченных прослоек.<sup>10</sup> Результаты выполненных работ и легли в основу настоящей статьи.

Основные полевые работы проводились одновременно с археологическими раскопками летом 1973 г. (Пылгасте) и 1974 г. (Лаоссина, Мяхкли); повторные наблюдения велись и позже. Особое внимание уделялось выяснению геолого-геоморфологической обстановки и изучению почвенного покрова на территории распространения курганов. При этом из разноцветных подкурганых слоев (горизонтов) и ряда контрольных разрезов, находящихся рядом с курганами в одинаковых с ними природных условиях, отбирались почвенные образцы для лабораторных анализов. Гранулометрические и минералогические анализы выполнялись в Институте геологии АН Эстонской ССР Я. Луттом, химические и физико-химические — в лаборатории кафедры почвоведения и агрохимии Эстонской сельскохозяйственной академии В. Мардисалу и Т. Цуппинг.

Исследованный в Пылгасте курган 2 расположен в пересеченном холмисто-моренном рельефе Отепяской возвышенности. Растительность в окрестностях кургана представлена елово-сосновым лесом с моховым и мохово-травянистым напочвенным покровом. Наблюдавшаяся под насыпью кургана белесая прослойка характеризуется невыдержанной мощностью (от 0,5 до 3—3,5 см), языковатой нижней границей и присутствием — особенно в верхней части прослойки — мелких угольков. Подстиляется белесая прослойка красновато-бурым и коричневатожелтым песком.

Курганы недалеко от дер. Лаоссина находятся в 1 км западнее Псковского озера, на песчаной озерно-ледниковой равнине. Поверхность равнины плоская, местами осложненная невысокими пологими древнебереговыми барами и валами, изредка встречаются мелкие авандюны. Местность поросла редкостойным сосновым лесом с напочвенным по-

<sup>6</sup> Моора, Н. Ein Hügelgrab der römischen Eisenzeit in Ile, Kreis Jelgava, Lettland. — In: Congressus Secundus Archaeologorum Baltiorum Rigaе, 19.—23. VIII. 1930. Rigaе, 1931, с. 459.

<sup>7</sup> Моора, Н. Die Eisenzeit in Lettland bis etwa 500 n. Chr., II. Verhandlungen der Gelehrten Estnischen Gesellschaft. XXIX. Tartu, 1938, с. 33.

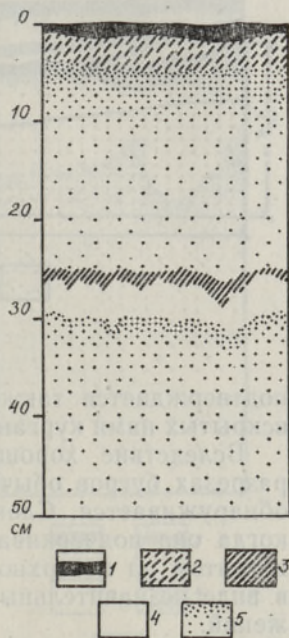
<sup>8</sup> Моора, Н. Aruanne Lindora (Tabina) kääbaste kaevamisest 1951. a., с. 8 (рукоп. в Институте истории АН Эстонской ССР).

<sup>9</sup> Tõnisson, E. Die Gauja-Liven und ihre materielle Kultur. Tallinn, 1974, с. 41, 49.

<sup>10</sup> Итоги этих исследований уже отчасти учтены сотрудниками сектора археологии Института истории АН Эстонской ССР.



Рис. 1. Разрез северо-восточной части кургана 10 в Лаосина. 1 — слаборазложившиеся растительные остатки (горизонт 0 современной почвы); 2 — светлосерый песок, неоднородный по окраске — белесые пятна чередуются с серыми пятнами и затеками (горизонт А1А2 современной почвы); 3 — серый песок с отдельными угольками (горизонт А1 погребенной почвы); 4 — белесый песок, в верхней части содержит отдельные угольки (горизонт А2 погребенной почвы); 5 — коричневатожелтый песок, ожеженный, сверху имеет бурый оттенок, постепенно затухающий книзу (горизонт В современной и погребенной почв).



кровом из мхов и кустарничков, преимущественно вересковых. Исследованию подвергался курган 10, под которым прослеживалась четкая белесая прослойка мощностью до 4 см. Угольки и здесь были сконцентрированы прежде всего в верхней части прослойки и на границе ее с курганной насыпью; под белесой прослойкой песок имел красновато-бурый и коричневатожелтый цвет, а над прослойкой проходила полоска серого гумусового песка (рис. 1).

В местечке Мяккли, расположенном в восточной части Карулаской возвышенности, выявлено около 50 курганоподобных возвышений. Одно из них было раскопано в 1974 г. За исключением слабообожженного фрагмента трубчатой кости, других следов захоронения в нем не было обнаружено.<sup>11</sup>

Несмотря на довольно большую вариабельность очертаний и размеров этих образований, высота округлых бугров в Мяккли обычно не больше 1 м, а диаметр — 10 м; вытянутые возвышения имеют длину, редко превышающую 15 м при ширине форм 5—7 м и высоте 0,7—1,0 м. Преобладающего направления длинной оси продолговатых форм не наблюдается. Какая-либо закономерность в расположении относительно крутых и пологих склонов отсутствует.

Геоморфологически местонахождение предполагаемых курганов в Мяккли представляет собой группу небольших камовых холмов и грив, нанесенных водно-ледниковым песком, поверхность которых в свою очередь осложнена вышеописанными бугристыми формами. Урочище сплошь поросло светлым сосновым лесом, где в напочвенном покрове преобладают мхи и вересковые, местами — лишайники.

При зондировании обнаружилось, что в Мяккли как под предполагаемыми курганами, так и вне их (что особо примечательно) на глубине 0,2—1,4 м от поверхности почти повсеместно проходит прослойка темного гумусового песка и лесного опада мощностью 0,2—4,0 см (рис. 2). В относительно пониженных участках рельефа погребенная прослойка приобретает характер грубого (лесного) гумуса, под которым лежит белесый подзолистый горизонт мощностью до 20 см.

Анализ полевых данных не оставляет сомнения в том, что описанная гумусовая прослойка всюду маркирует бывшую земную поверхность, а перекрывающий ее слой песка нанесен ветром. Последнее заключение

<sup>11</sup> Laul, S. Ausgrabungen der Hügelgräber und der Siedlung von Mähkli in Südostland. — ENSV TA Toim. Ühisk., 1976, kd. 25, nr. 1, c. 64.



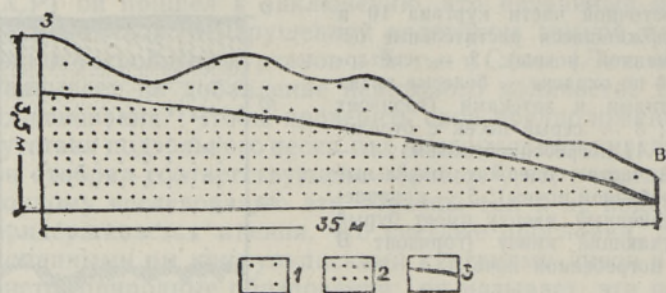


Рис. 2. Схематический геолого-геоморфологический профиль северо-восточной части района распространения курганоподобных возвышений в Мяхкли. 1 — перекрывающий слой (эолового) песка; 2 — подстилающий водно-ледниковый песок; 3 — прослой серого гумусового и белого подзолистого песка.

подтверждается также результатами изучения внутреннего строения вскрытых нами курганоподобных бугров.

Вследствие хорошей сортировки материала слоистость в свежих разрезах бугров обычно видна слабо, а при беглом осмотре почти не обнаруживается. Слоистость проявляется прежде всего в тех случаях, когда она подчеркивается тонкой гумусовой пылью или растительным детритом на поверхностях наслоения. Реже слоистость прослеживается в виде незначительных изменений гранулометрического состава отложений.

В бугровом песке чаще всего наблюдались субгоризонтальные или отчетливо косые прямолинейные мелкие серии, выклинивающиеся вверх или вниз по простиранию серий. В одиночных случаях встречалась мелкая перекрестная косая слоистость, а в базальной части бугров иногда можно было наблюдать волнистую слоистость.

Хотя приведенные данные не исчерпывающи, они все же явно противоречат результатам изучения текстур отложений в насыпях настоящих курганов, в которых никогда и нигде не наблюдалось такой слоистости. В то же время они согласуются с данными по эоловым формам рельефа. А именно: аналогичные типы внутреннего строения присущи, например, многим вполне развитым прибрежным дюнам, а также материковым дюнам и зачаточным эоловым образованиям.<sup>12</sup>

Так как в Мяхкли, несомненно, представлены недоразвитые, эмбриональные формы аккумуляции, исходным материалом для которых послужили хорошо отсортированные мелкозернистые водно-ледниковые пески, различия в гранулометрическом составе между эоловыми и исходными отложениями проявляются слабо (рис. 3). Кроме того, не исключена возможность, что верхняя часть водно-ледниковой толщи уже до того, как на ней образовались почвы, тоже подвергалась незначительной эоловой переработке.

Толчком и предпосылкой для переработки исходного рельефа ветром и формирования вторичной бугристой поверхности в Мяхкли послужило, очевидно, уничтожение бывшей естественной растительности лесным пожаром (об этом свидетельствует наличие угольков в погребенной почве). Судя по радиоуглеродным (<sup>14</sup>C) датировкам обуглившейся древесины, обнаруженной под «курганом» 1,<sup>13</sup> пожар вспыхнул по крайней мере 5—6 столетий тому назад, возможно, не без участия человека.

<sup>12</sup> Ботвинкина Л. Н. Слоистость осадочных пород. — Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1962, вып. 59, с. 224—226; Raikas, A. Eesti luiteliivade koostisest ja kihilisusest. — Rmt.: Eesti Geograafia Seltsi aastaraamat 1966. Tallinn, 1968, с. 80—84.

<sup>13</sup> Laul, S. Ausgrabungen der Hügelgräber und der Siedlung von Mähkli in Süderland, с. 65.



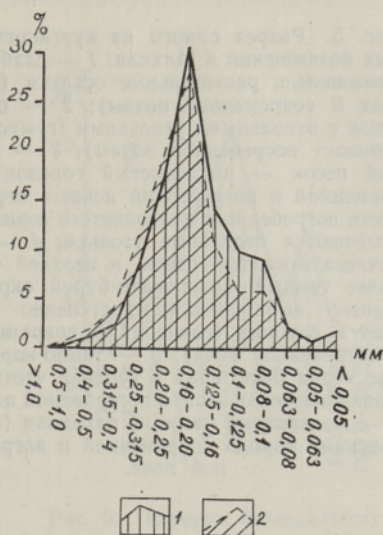


Рис. 3. Сравнение осредненных кривых распределения гранулометрического состава золотых и исходных отложений в Мяхкли. 1 — золотые отложения; 2 — исходные отложения.

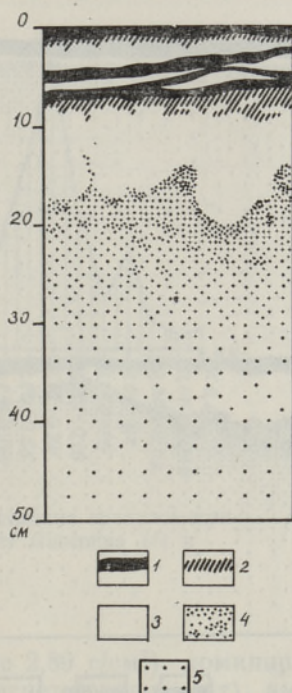


Рис. 4. Разрез современной почвы в Мяхкли. 1 — лесная подстилка; 2 — серый гумусовый песок; 3 — белесый подзолистый песок; 4 — иллювиальный горизонт (горизонт В), коричневатожелтый песок, в верхней части более темный, красноватобурый с отдельными темнокоричневыми зернами орштейна; 5 — исходная (материнская) порода, желтоватый песок.

Переносимый ветром песок мог накапливаться вокруг каких-либо препятствий в виде неровностей поверхности (кустов растений, пней деревьев и т. п.). Однако ветер, несущий массу песка в околоземном слое воздуха, вследствие турбулентного движения воздуха образует на поверхности земли незначительные песчаные накопления и вне препятствий. Возникающие таким образом формы первоначально представляют собой очень слабо выпуклые бугры с почти не дифференцированными склонами.<sup>14</sup> В дальнейшем, при продолжающемся воздействии ветра, у них могут обособиться более крутые и пологие склоны.

В изученных буграх никаких остатков пней или других неровностей первоначальной поверхности земли обнаружить не удалось. Поэтому кажется вероятным, что рассматриваемые формы золотой аккумуляции возникли в основном именно в результате последнего способа.

Песок перемещается ветром и поныне. Это находит выражение, например, в чередовании тоненьких прослоек мелкозернистого песка и слаборазложившегося лесного опада непосредственно под моховым напочвенным покровом (рис. 4).

Нельзя все же утверждать, что среди встречающихся в Мяхкли бугров истинных курганов нет. О наличии каких-то захоронений можно судить, к примеру, по местной народной традиции. Но распознавание курганов только по морфологии — задача весьма нелегкая, решение ее требует дополнительных исследований, в частности изучения внутреннего строения форм (характера слоистости и т. п.).

<sup>14</sup> Шуклин И. С. Общая геоморфология. Т. III. М., 1974, с. 69.



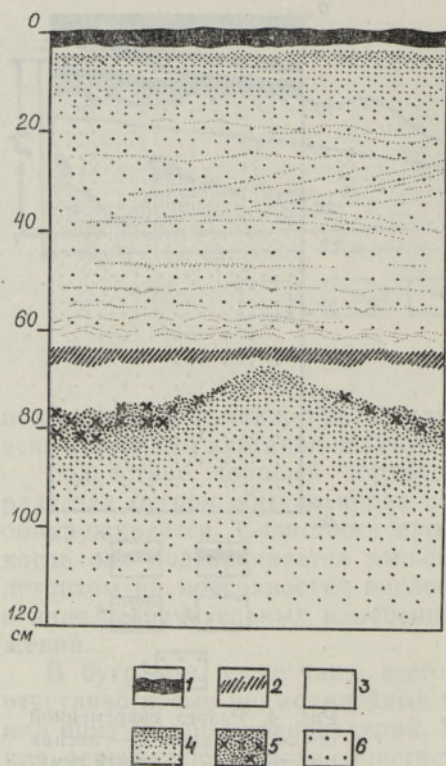


Рис. 5. Разрез одного из курганоподобных возвышений в Мякли. 1 — слаборазложившиеся растительные остатки (горизонт 0 современной почвы); 2 — серый песок с отдельными угольками (гумусовый горизонт погребенной почвы); 3 — белесый песок — подзолистый горизонт современной и погребенной почв, в верхней части погребенного подзолистого горизонта отмечаются отдельные угольки; 4 — коричневатого-желтый песок, в верхней части более темный, красновато-бурой окраски, степень выраженности постепенно затухает в глубину (горизонт В современной и погребенной почв); 5 — темно-коричневые зерна ортштейна в верхней части иллювиального горизонта погребенной почвы; 6 — желтоватый песок — исходная (материнская) порода современной и погребенной почв.

В основании описанных эоловых бугров, под маленьким слоем сероватого песка с незначительной примесью угольков постоянно обнаруживается белесая прослойка мощностью от 1 до 20 см, тоже содержащая отдельные угольки. Местами сплошная прослойка распадается на разрозненные пятна и линзы. Верхняя часть белесой про-

слойки часто как бы измазана гумусовыми веществами; нижняя граница ее резкая и иногда в виде карманов заходит в нижележащий слой песка коричневатого-желтого цвета. На границе белесой прослойки и подстилающего горизонта нередко бывают стяжения песка, обладающие интенсивной ржаво-бурой или темно-коричневой окраской (рис. 5).

По гранулометрическому составу почвообразующие породы во всех изученных местонахождениях представлены мелкозернистым песком — преобладает фракция 0,1—0,25 мм с резким максимумом в промежутке 0,16—0,20 мм (табл. 1). В образцах из Лаоссина и Мякли большинство кривых распределения бимодальны: первый, главный максимум наблюдается в интервале 0,16—0,20 мм (мелкозернистый песок), второй, менее выраженный, — 0,08—0,10 мм (крупнозернистый алеврит) (рис. 6). Бимодальность кривых распределения говорит в пользу того, что почвообразующие породы в Лаоссина и Мякли до некоторой степени перевезены ветром, но сам процесс переотложения еще не завершен. Наряду с бимодальными кривыми распределения на это указывает и не совсем хорошая отсортированность отложений (представлены все фракции — от крупнозернистого песка до крупнозернистого алеврита). Судя по выполненным анализам, гранулометрический состав в вертикальном направлении существенно не меняется.

В табл. 2 приведены результаты минералогического анализа отложений во фракции 0,10—0,25 мм. Выясняется, что в Пылгасте, Лаоссина и Мякли во всех изученных образцах в легкой подфракции (плотность меньше  $2,89 \text{ г/см}^3$ ) из всех минералов резко преобладает кварц (в среднем 85—90%), значительно меньше полевых шпатов.



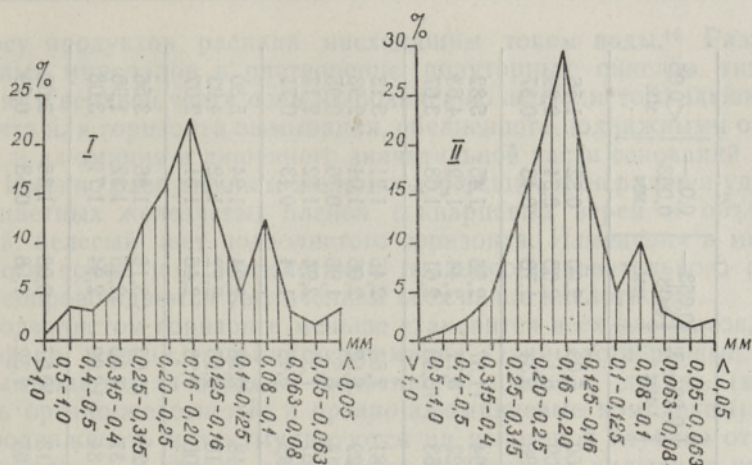


Рис. 6. Примеры бимодальных кривых распределения гранулометрического состава почвообразующих пород из Лаоссина (I) и Мяккли (II).

В тяжелой подфракции (плотность свыше  $2,89 \text{ г/см}^3$ ) доминируют породообразующие минералы (в частности магнетит, ильменит), амфиболы и гранат, меньше гематита, лимонита и пироксенов. В незначительном количестве содержатся эпидот, слюды, турмалин, циркон и другие минералы. Выход тяжелой подфракции меньше 1%.

По совокупности современных природных условий районы распространения курганов в юго-восточной Эстонии особенно благоприятны для подзолообразования в процессе. В комплекс условий входят: 1) легкий механический состав почвообразующих пород, обеспечивающий свободное проникновение почвенных растворов сверху вниз; 2) сильное промывание почвенного профиля; 3) бедность почвообразующих песков основаниями ( $\text{CaCO}_3$  и др.); 4) неприхотливые к питательным веществам ассоциации хвойных, главным образом сосновых лесов с напочвенным покровом из мхов, лишайников и вересковых, опад которых характеризуется малой зольностью; 5) малая интенсивность биологического круговорота веществ в системе растительность—почва.

Свойства почвообразующих пород и водный режим в местах нахождения курганов за последние 2—3 тыс. лет изменились мало. Что касается развития растительного покрова, то, по палеоботаническим данным<sup>15</sup>, в субатлантическое время, представляющее для нашей темы наибольший интерес, на мощных песках, как и в настоящее время, преобладали сосновые леса. Следовательно, есть веские основания полагать, что почвообразующие процессы в рассматриваемых местностях за истекший с момента сооружения курганов промежуток времени тоже существенно не изменились.

В общем сущность совершающегося при упомянутых условиях почвообразовательного процесса сводится к разрушению минеральной части почвы под воздействием кислых гумусовых веществ, освобождающихся в ходе разложения бедных зольными элементами растительных остатков,

<sup>15</sup> Состав и формирование донных отложений Чудского озера. Таллин, 1977, с. 269 (отчет; рукоп. в Институте геологии АН Эстонской ССР); Laasimer, L. Eesti NSV taimkate. Tallinn, 1965, с. 57.



Таблица 1\*

## Гранулометрический состав некоторых современных и погребенных почв

Курган- ный м-к	Горизонт почвы	Содержание частиц (%)												
		>1,0 мм	0,5—1,0 мм	0,4—0,5 мм	0,315— 0,4 мм	0,25— 0,315 мм	0,20— 0,25 мм	0,16— 0,20 мм	0,125— 0,16 мм	0,1— 0,125 мм	0,08—0,1 мм	0,063— 0,08 мм	0,05— 0,063 мм	<0,05 мм
Пыль- пасте	A1	1,27	2,26	1,38	3,01	18,32	15,38	23,13	13,74	12,60	5,03	2,00	0,32	1,56
	A2	1,17	2,17	1,71	3,43	18,30	14,41	23,00	13,19	13,09	6,17	2,03	0,34	0,99
	B	1,11	2,37	2,18	2,91	16,37	17,25	24,07	13,29	11,98	5,34	1,78	0,48	0,87
Лосос- сна	A2	0,15	0,76	1,48	3,18	7,66	13,04	24,52	17,87	9,94	11,57	2,56	1,45	5,82
	B	0,17	0,99	1,93	4,19	9,54	14,97	25,68	16,13	9,27	8,77	2,44	1,29	4,63
	C	0,02	0,57	1,55	3,00	7,24	12,51	23,57	19,32	11,53	13,33	2,61	1,08	3,67
Мяклин	A1A2	0,25	0,77	1,47	3,67	10,82	18,60	29,77	12,50	7,81	7,54	2,46	1,21	3,13
	A2	0,06	0,75	1,70	3,92	11,97	20,89	28,42	12,35	7,29	6,62	2,06	1,04	2,93
	B1	0,02	1,22	2,67	5,21	14,62	21,75	27,76	11,42	6,14	5,52	1,96	0,76	0,95
	B2	0,10	1,03	2,32	4,64	11,87	18,71	28,65	12,05	6,67	7,33	2,94	1,52	2,17
	C	0,19	0,82	1,27	2,78	10,62	22,07	33,46	15,56	5,44	5,48	1,14	0,43	0,71
	A1	0,33	1,47	2,66	4,49	9,45	14,82	24,53	14,11	8,18	9,28	2,94	1,94	5,80
Лоссаина	A2	0,20	1,44	2,87	4,81	9,77	13,88	23,92	14,21	10,18	9,55	2,72	1,52	4,93
	B	0,10	1,84	3,45	5,19	11,17	16,02	23,76	14,29	9,06	9,28	2,46	1,31	2,07
	A2	0,47	3,95	3,99	5,44	10,43	15,01	21,20	12,65	8,23	10,05	3,16	1,86	3,56
Мяклин	B1	0,64	4,36	4,87	7,42	12,59	16,58	22,11	11,53	6,37	7,86	2,45	1,32	1,90
	B2	0,77	3,56	3,42	5,48	11,71	15,71	22,03	12,66	4,84	12,09	2,94	1,71	3,08
Мяклин	A2	0,16	0,53	0,92	2,19	7,67	15,99	29,70	14,61	10,13	10,67	3,08	1,35	3,00
	B	0,03	0,61	1,41	3,10	9,90	18,79	31,31	14,83	9,65	7,32	1,68	0,58	0,79

\* Пробы отобраны А.-М. Рыуком и проанализированы в Институте геологии АН Эстонской ССР Я. Луттом.



и выносу продуктов распада нисходящим током воды.<sup>16</sup> Разрушение первичных минералов и растворение полуторных окислов типа  $R_2O_3$  приводит в верхней части почвы к появлению подзолистого элювиального горизонта или горизонта вымывания, обедненного подвижными окислами железа и алюминия и лишенного значительной части оснований (Ca, Mg и др.). Именно разрушением железосодержащих минералов и удалением красноцветных железистых пленок с кварцевых зерен и объясняется светлый, белесый цвет подзолистого горизонта. Изменения в минеральной части почвы под воздействием подзолообразовательного процесса всегда сопровождаются увеличением всех видов кислотности.

В подзолистом горизонте меньше становится всех элементов, особенно фосфора, железа, кальция и алюминия. Одни растворенные соединения вымываются за пределы почвенного профиля, другие (в первую очередь органо-железистые и органо-алюминиевые комплексы) утрачивают подвижность и аккумулируются на некоторой глубине от поверхности земли — в органо-алюминиево-железистом иллювиальном горизонте или горизонте вымывания. Выпадением в осадок железосодержащих комплексов обусловлен более темный красновато-бурый или коричневатожелтый цвет иллювиального горизонта.

Условия образования, химический состав и свойства типично-подзолистых почв (подзолов) хорошо известны и освещены в литературе.<sup>17</sup> Тем не менее подзолообразовательный процесс, в зависимости от местных условий почвообразования, не протекает всюду одинаково, и вопрос о почвообразовании на песках в лесной зоне очень сложен.

Не углубляясь в обсуждение многих частных и порой спорных вопросов теории подзолообразования, отметим лишь те особенности морфологии профиля и состава почв, которые, по нашему убеждению, позволяют считать белесые прослойки, погребенные под многими курганами юго-восточной Эстонии, подзолистыми горизонтами почв, которые образовались до сооружения курганов.

Вертикальный профиль подзолистых почв имеет очень характерное морфологическое строение, красноречиво свидетельствующее о том, что в этих почвах интенсивно выражены процессы передвижения веществ сверху вниз. В целом профиль типичной подзолистой почвы представляет собой чередование различных по окраске и составу горизонтов.

Самый верхний горизонт «классического» подзола — горизонт *0* — лесная подстилка (лесной гумус), в верхней части представленная слаборазложившимися растительными остатками (хвоя, листья, веточки, мхи). Горизонт имеет различную мощность, но обычно она не более 4—5 см.

Следующий горизонт — *A2* — бесструктурный, обесцвеченный, пепельно-серый или белесый вследствие удаления красящих элементов, особенно железа, с минеральных зерен; характерная светло-серая окраска, напоминающая по цвету золу, и послужила причиной для называния этого горизонта подзолистым. Переходы горизонта обычно резкие, часто в виде карманов, иногда горизонт имеет резкую верхнюю и переходную (нередко неровную) нижнюю границу, язычками заходящую в нижележащий горизонт *B*. При слабой степени подзолистости почв горизонт *A2* проступает пятнами под вышележащим горизонтом.

<sup>16</sup> Глазовская М. А. Почвы мира. Основные типы и семейства почв. М., 1972, с. 47—49; Рейнтам Л. Почвообразование на моренах и двучленных породах Эстонии. — В кн.: Сборник научных трудов Эстонской сельскохозяйственной академии. Вып. 75. Тарту, 1971, с. 50.

<sup>17</sup> Lillema, A. Eesti NSV mullastik. Tallinn, 1958, с. 43—46; и др.



## Минеральный состав фракций 0,1—0,25 мм, образовавшихся на песках

Минералы	Название (индекс)							
	Погребенные почвы							
	Пылгасте			Лаоссина			Мяхкли	
	A1	A2	B	A2	B	C	A1A2	A2
<b>1. Легкая подфракция</b> (плотность 2,89 г/см <sup>3</sup> )								
Кварц	91,4	86,3	89,1	84,7	89,5	88,9	85,0	87,7
Полевые шпаты	8,3	13,7	10,7	13,3	9,6	9,7	12,5	11,9
Биотит	—	—	—	0,3	0,3	0,6	2,5	0,4
Хлориты	0,2	—	—	—	—	—	—	—
Мусковит	0,1	—	0,2	—	0,3	0,2	—	—
Неопределенные зерна и минеральные агрегаты, обломки пород	—	—	—	1,7	0,3	0,6	—	—
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>2. Тяжелая подфракция</b> (плотность 2,89 г/см <sup>3</sup> )								
Магнетит, ильменит	18,2	19,9	11,2	38,9	26,3	28,8	37,9	45,3
Гематит, лимонит	2,3	1,1	5,5	4,1	7,2	5,0	5,4	5,5
Лейкоксен	2,6	1,6	3,0	2,7	0,2	0,1	5,0	4,6
Амфиболы	31,2	30,0	30,7	23,5	30,5	26,1	15,2	16,1
Пироксены	7,3	3,8	6,7	2,8	2,9	1,7	1,8	1,8
Эпидот	1,6	2,2	4,1	3,5	2,2	3,9	11,2	11,1
Цоизит	—	0,4	—	0,3	0,2	0,2	0,6	—
Биотит, хлориты	0,3	0,4	1,6	—	3,6	0,2	1,2	0,7
Гранат	32,3	36,3	31,0	14,2	14,1	19,3	17,2	14,7
Турмалин	0,8	1,5	1,4	3,1	2,6	3,9	6,0	3,3
Циркон, монацит, ксенотим	0,7	0,9	0,6	2,4	2,2	3,2	1,8	1,1
Рутил, анатаз	0,4	0,2	0,8	0,3	0,5	1,5	0,6	0,9
Силлиманит	0,1	0,2	—	—	0,5	0,6	—	—
Ставролит	0,1	0,4	0,6	1,4	1,2	1,3	1,6	1,6
Апатит	0,1	—	—	—	0,5	0,6	—	—
Титанит	—	—	0,2	—	—	0,4	0,4	0,2
Неопределенные зерна и минеральные агрегаты, обломки пород	1,9	1,1	2,4	2,8	5,3	3,0	4,1	3,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Выход тяжелой подфракции	0,82	0,82	0,62	0,29	0,17	0,50	0,24	0,17
Степень выветренности минералов	сильн. сильн. сред. сильн. сред. слаб. сильн. сильн.							

\* Пробы собраны А.-М. Рыуком и определены в Институте геологии АН Эстонской ССР Я. Луттом.

Горизонт В — иллювиальный, красновато-бурой или коричневатожелтой окраски, имеет переходную нижнюю границу; степень выраженности постепенно затухает в глубину. По окраске, степени уплотнения и др. разделяется на подгоризонты В1, В2 и т. д.

Горизонт С — относительно слабо измененная почвообразованием материнская порода, более светлой окраски, чем горизонт В, обычно желтый или желтовато-бурый.

У подзолов в окрестностях курганов довольно часто самым верхним является маломощный горизонт А1 — обычно серого или темновато-



Таблица 2\*

современных и погребенных почв (%)

генетического горизонта почвы

			Современные почвы							
			Лаоссина						Мяхкли	
<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>C</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>B</i>	<i>A2</i>	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>A2</i>	<i>B</i>
88,4	83,3	81,1	68,5	72,5	86,4	85,0	91,2	85,3	82,1	88,5
10,4	16,2	18,2	18,9	25,4	12,9	12,3	8,6	13,9	17,0	10,6
0,3	—	—	2,8	0,9	0,7	0,3	—	0,4	0,7	0,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0,5	0,6	0,9	0,6	—	0,3	0,2	0,4	0,2	0,3
0,9	—	—	8,9	0,6	—	2,1	—	—	—	0,3
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
32,0	31,0	38,2	23,7	26,7	32,1	41,1	28,2	29,4	49,4	32,2
6,9	7,1	6,3	1,5	1,3	4,8	4,8	8,1	7,0	5,9	6,5
1,2	0,4	0,2	5,3	4,8	0,9	4,2	1,2	1,5	4,0	1,8
26,7	24,2	22,9	31,7	32,8	29,8	16,8	24,2	28,1	12,8	28,1
1,0	5,3	2,8	1,8	4,2	2,8	0,6	2,0	1,4	0,8	1,4
3,4	2,3	1,7	6,1	1,2	2,4	2,0	2,4	1,6	1,5	2,8
—	0,8	0,2	1,2	—	0,7	—	0,2	0,4	—	—
2,4	1,5	4,2	0,6	0,6	1,0	—	2,0	0,8	1,3	2,8
16,3	16,8	10,7	14,6	20,0	13,0	17,3	20,3	18,0	14,1	15,2
1,8	2,0	2,9	3,7	4,2	0,3	3,1	1,8	3,8	3,6	0,9
1,8	1,5	1,0	3,1	2,4	1,4	4,3	3,0	2,8	3,3	0,9
0,8	1,3	0,8	—	1,2	0,3	0,6	0,2	—	1,0	0,5
—	—	—	—	—	—	—	0,4	0,3	0,2	—
0,5	—	0,2	—	—	1,7	0,9	1,8	1,2	0,5	0,5
—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0,5	0,2	—	—	—	—	—	0,4	—	—
5,2	4,8	6,9		0,6	8,8	4,3	4,0	3,2	1,5	6,4
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
0,39	0,24	0,31	0,28	0,29	0,18	0,34	0,30	0,25	0,23	0,40

сильн. сред. слаб. сильн. сильн. слаб. сильн. сред. сред. сильн. сред.

серого цвета гумусово-аккумулятивный горизонт. Образование его связано, очевидно, прежде всего с разложением остатков травянистых растений, местами присутствующих в напочвенном мохово-кустарничковом покрове, и листового опада одиночных кустов и мелколиственных деревьев.

Иногда наблюдается переходный горизонт *A1A2* — это горизонт *A2*, загрязненный гумусовыми веществами, вмываемыми сверху (из горизонта *O* или *A1*) или образовавшимися на месте при разложении корней растений.



Химические и физико-химические показатели некоторых современных и погребенных

Таблица 3\*

Курганный могильник	Название (индекс) генетического горизонта	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		По Тамму (%)		Активность Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Окислительная способность Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Поглощенные H <sup>+</sup> и Al <sup>3+</sup>	Сумма обмен- ных оснований	Емкость по- глощения	Степень насыщенности основаниями (%)	Подвижный Al (мг на 100 г почвы)	Общая обменная кис- лотность (мг-экв. на 100 г почвы)	Емкость поглощения по Бокко—Аскинази (мг-экв. на 100 г почвы)	pH	
		По Коф- фину (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	водный										солевой	
Пыт- Лас-	A1	0,26	0,14	0,10	0,06	53,8	0,12	2,05	0,98	3,03	32,34	1,26	0,15	0,51	5,5	4,5
	A2	0,17	0,12	0,05	0,05	70,6	0,05	1,54	0,98	2,52	38,88	1,80	0,21	1,51	5,4	4,4
	B	0,46	0,27	0,19	0,08	58,7	0,19	1,88	0,39	2,27	17,18	1,17	0,15	1,41	5,3	4,6
Лас-	A2	0,30	0,13	0,26	0,10	43,3	0,17	1,03	0,20	1,23	16,26	0,18	0,03	1,04	6,0	4,9
	B	0,38	0,37	0,59	0,13	97,4	0,01	1,88	0,59	2,47	23,88	1,26	0,15	1,55	5,3	4,6
	C	0,13	0,13	0,10	0,10	100,0	0,00	0,86	0,20	1,06	18,86	0,54	0,07	0,70	6,0	4,8
Махклн	A1A2	0,06	0,06	0,02	0,07	100,0	0,00	0,86	0,39	1,25	31,20	4,77	0,55	1,91	5,7	4,0
	A2	0,04	0,04	0,01	0,04	100,0	0,00	0,68	0,39	1,07	36,45	1,80	0,21	1,21	5,5	4,3
	B1	0,41	0,36	1,16	0,32	87,8	0,05	3,25	0,20	3,45	5,79	0,45	0,05	1,91	5,9	5,0
Лас- Мах-	B2	0,06	0,06	0,02	0,06	100,0	0,00	1,20	0,00	1,20	0,00	2,07	0,24	0,73	5,5	4,4
	C	0,21	0,09	0,08	0,10	42,8	0,12	0,68	1,59	1,27	46,45	0,36	0,05	0,68	6,1	4,9
	A1	0,08	0,08	0,46	0,09	100,0	0,00	5,64	0,78	6,42	12,15	8,46	0,96	3,95	5,3	4,0
Лас- Мах-	A2	0,04	0,04	0,04	0,04	100,0	0,00	1,88	0,39	2,27	17,18	3,96	0,46	1,19	5,6	4,0
	B	0,14	0,12	0,59	0,09	85,7	0,02	2,05	0,00	2,05	0,00	1,98	0,22	1,84	5,3	4,5
	A2	0,07	0,07	0,05	0,08	100,0	0,00	5,30	0,20	5,50	3,81	11,34	1,30	3,30	4,1	2,3
Лас- Мах-	B1	0,10	0,08	0,52	0,09	80,0	0,02	9,41	7,22	16,63	43,41	15,30	1,73	6,99	4,5	3,9
	B2	0,10	0,10	0,20	0,15	100,0	0,00	2,57	0,78	3,35	23,28	3,78	0,43	1,09	5,1	4,3
	A2	0,04	0,04	0,01	0,05	100,0	0,00	1,71	0,00	1,71	0,00	5,41	0,51	1,15	5,1	3,8
Лас- Мах-	B	0,23	0,14	0,49	0,10	60,9	0,09	1,54	0,00	1,54	0,00	0,36	0,05	1,15	5,8	4,9

\* Пробы собраны А.-М. Рыуком, анализы выполнены в Эстонской сельскохозяйственной академии В. Мардисалу и Т. Цуппинг.



В связи с тем, что в почвообразующих породах всегда имеются минералы, устойчивость которых к выветриванию и почвообразовательным процессам различна, подзолообразование является причиной закономерных изменений их содержания в почвенном профиле. А. В. Раукас подразделяет минералы по их устойчивости к подзолообразовательному и дерновому процессам на 3 группы.<sup>18</sup>

Результаты изучения минерального состава почв в Пылгасте, Лаосина и Мяхкли (табл. 2) показывают, что в горизонтах A1 и A2 современных и погребенных почв четко проявляется относительное накопление таких стойких к подзолообразовательному процессу минералов, как циркон, лейкоксен, турмалин, и уменьшение содержания сравнительно легко выветривающихся минералов — слюд, амфиболов, пироксенов, минералов группы эпидота. Хотя гранат и относится к числу очень устойчивых минералов, однако наблюдается заметное уменьшение содержания его в оподзоленной части профиля. Наличие в почвенных горизонтах минералов, содержащих закисное железо (магнетит, ильменит), в большинстве случаев уменьшается с глубиной. Оподзоленные горизонты обеднены гематитом и лимонитом, накопление которых отмечается в иллювиальном горизонте. Карбонатные минералы (кальцит, доломит) полностью отсутствуют в почвенных горизонтах.

Особо следует остановиться на содержании кварца и полевых шпатов в генетических горизонтах песчаных подзолов. Согласно распространенному мнению, в подзолистом горизонте наблюдается относительное накопление сравнительно устойчивого по отношению к органическим кислотам кварца и относительная скудость легко разрушающихся полевых шпатов.<sup>19</sup> Наши данные ясно показывают обратную тенденцию — в элювиальной части профиля содержание кварца значительно ниже, чем в иллювиальной, и, как следствие этого, изменение содержания полевых шпатов имеет противоположный характер (табл. 2). Однако, по данным новейших исследований, та же закономерность проявляется и в некоторых подзолах, развитых на дюнных и водно-ледниковых песках Эстонии.<sup>20</sup> Чем обусловлена такая закономерность, пока установить трудно. Для нас наиболее важен факт, что эта закономерность присуща как современным подзолам, где наличие прослойки древесной золы можно категорически отрицать, так и погребенным почвам.

Приведенный аналитический материал, безусловно, немногочислен, к тому же, не все данные поддаются однозначному осмыслению. Но, несмотря на это, можно утверждать, что в минеральной части современных и погребенных почв произошли закономерные и однотипные изменения, свидетельствующие о селективном разрушении первичных минералов и перераспределении продуктов их распада в вертикальном направлении. Особо характерно накопление гематита и лимонита в иллювиальном горизонте за счет уменьшения их в элювиальном горизонте.

В целом подзолы — очень кислые почвы по всему профилю, но максимальная кислотность обнаруживается обычно в грубогумусовом и подзолистом (элювиальном) горизонтах, где рН водной вытяжки составляет 4,0—5,6, а солевой — около 2,5—5,0. Книзу значения рН увеличиваются до 5,5—6,0.

<sup>18</sup> Раукас А. В. Формирование плейстоценовых отложений и гляцигенных форм рельефа Эстонии. Автореф. докт. дис. Таллин, 1972, с. 32; и др.

<sup>19</sup> Глазовская М. А. Почвы мира. Основные типы и семейства почв, с. 49; Раукас А. В. Формирование плейстоценовых отложений и гляцигенных форм рельефа Эстонии, с. 32; и др.

<sup>20</sup> Об этом нам было сообщено сотрудниками Института геологии АН Эстонской ССР К. Варес и Ю. Паапом.



Хорошо выражена дифференциация профиля по содержанию валовых и особенно подвижных гидроокислов железа и алюминия. Содержание  $Fe_2O_3$  и  $Al_2O_3$  в горизонте *A2* значительно ниже, чем в горизонте *B*. Таким образом, в иллювиальном горизонте наблюдается повышенное содержание полуторных окислов железа и алюминия.

Описываемые почвы характеризуются также высоким содержанием подвижного алюминия (в горизонте *A2* обычно 5—25 мг на 100 г почвы), но исключительно низким содержанием обменных оснований (в горизонте *A2* 0—0,5 мг/экв. на 100 г почвы) и низкой степенью насыщения основаниями (0—20% в горизонте *A2*). В горизонтах *A2* и *B* обменные основания часто практически отсутствуют, и степень насыщения в них иногда равняется нулю.<sup>21</sup>

Выяснилось, что между погребенными и современными почвами в Пылгасте, Лаоссина и Мяхкли по большинству химических и физико-химических показателей имеется довольно хорошая корреляция (табл. 3). В общих чертах эти почвы отвечают также требованиям, предъявляемым к подзолам вообще. В отдельных случаях имеются все же отклонения, требующие специального рассмотрения.

Обращает на себя внимание характер распределения аморфного  $SiO_2$  по профилю. Если литературные данные свидетельствуют об относительном накоплении его, как правило, в подзолистом горизонте<sup>22</sup>, то, по нашим данным, этот процесс происходит прежде всего в верхней части иллювиального горизонта (повышенное содержание кремнезема в горизонте *B* ожидалось уже по результатам минералогического анализа). Привнос аморфного  $SiO_2$  в растворах из горизонта *A2* и осаждение его в горизонте *B* маловероятны ввиду неблагоприятных для этого физико-химических условий. К тому же, новообразований аморфного  $SiO_2$  в почвенных образцах не обнаружено. Вопрос этот весьма интересен и требует дальнейшего изучения.

В горизонте *A2* некоторых погребенных почв значения рН, емкость поглощения, степень насыщенности основаниями и сумма обменных оснований сравнительно высоки и иногда не ниже, а даже выше, чем в горизонтах *A1* или *B*, что не характерно для современных подзолов. Это несоответствие объясняется, по-видимому, вторичными диагенетическими процессами, уничтожившими ряд важных, но неустойчивых первоначальных свойств почв. И. П. Герасимов отмечает, что при переходе почвы из «живого» в «ископаемое» состояние многие динамические физико-химические показатели быстро претерпевают коренные изменения, переставая быть надежным основанием для почвенной диагностики.<sup>23</sup> Так, например, при погребении почвы быстро изменяется реакция растворов, циркулирующих через толщу ископаемой почвы и вмещающегося наноса, переформируется окислительно-восстановительный потенциал, изменяется состав обменных ионов и т. д. В качестве хорошей иллюстрации к сказанному он приводит нейтральную или даже щелочную реакцию в древних почвах с признаками развития подзолистого горизонта.<sup>24</sup> Нечто аналогичное произошло, видимо, и с подзолами, погребенными под курганными насыпями. Кстати, не только с ними, но и с почвами, перекрытыми в Мяхкли эоловыми наносами (табл. 3). Наверное, именно измене-

<sup>21</sup> Гаркуша И. Ф. Почвоведение. Л.—М., 1962, с. 187, 194; Piho, A., Kask, R. Eesti NSV mullaerimite iseloomustus. Tallinn, 1960, с. 6.

<sup>22</sup> Пономарева В. В. О роли гумусовых веществ в процессах почвообразования (к теорией образования дерново-подзолистых почв). — В кн.: Сборник научных трудов Эстонской сельскохозяйственной академии. Вып. 24. Тарту, 1962, с. 84.

<sup>23</sup> Герасимов И. П. Погребенные почвы и их палеогеографическое значение. — В кн.: Новые пути в геоморфологии и палеогеографии. М., 1976, с. 202.

<sup>24</sup> Там же.



нием первоначальных свойств подзолов при их погребении обусловлено и относительно низкое содержание подвижного алюминия по всему профилю таких почв.

Впрочем, в связи с реакцией подзолистого горизонта уместно добавить, что и в современных почвах значения рН бывают в горизонте А<sub>2</sub> иногда не ниже, а выше, чем в горизонтах А<sub>1</sub> или В (табл. 3).

Факту существования зольных прослоек под большинством курганов юго-восточной Эстонии трудно поверить также по следующим причинам. Необходимо учитывать антагонистичность древесной золы, имеющей щелочную реакцию, и кислой среды, в которой находятся курганы. За тысячу с лишним лет, прошедших с момента сооружения курганов, зола, если она имела, непременно должна была полностью выщелочиться.

Для покрытия курганного основания зольным слоем толщиной в несколько сантиметров потребовалось бы сжигание большого количества древесины (содержание золы в древесине 0,6%, а в хворосте ее в 2—3 раза больше, таким образом, сжигание 1 м<sup>3</sup> «чистой» древесины дает примерно только 3 кг золы<sup>25</sup>).

Наибольшее скопление угольков отмечается обычно в верхней части белесой прослойки. Если бы эта прослойка на самом деле представляла древесную золу, угольки в ней должны были бы располагаться более или менее равномерно, вразброс, чего в изученных курганах не наблюдалось.

Прокаленный розовато-оранжевый песок встречался в основаниях изученных курганов очень редко и только небольшими пятнышками. Отсутствие явно выраженных следов прокаленности материала под большинством курганов исключает возможность сжигания большого количества древесины или хвороста на основании насыпи, а морфологические особенности белесой прослойки (неровная нижняя граница и т. д.) и наличие лежащей на ней маломощной гумусовой прослойки не увязываются с представлением о приносе золы извне, с погребального кострища. Постоянно наблюдаемый красновато-бурый или коричневатожелтый цвет песка под «зольной» прослойкой является результатом почвообразования, главным образом выпадения в осадок железосодержащих комплексных соединений.

Белесая прослойка, отмечаемая в основаниях насыпей, после перебива на месте ровика часто продолжается вне кургана в виде поразительно похожего на нее подзолистого горизонта современных почв.

Однако все же возможность очищения площадки под курган огнем или сжигания на ней древесины, принесенной извне, не исключается. Но это ни в коей мере не означает, что на основании кургана пылал большой огонь, а белесый горизонт — это зольная прослойка.

Среди различных включений, встречающихся в насыпях курганов, довольно часто попадаются пятна и сравнительно тонкие, выклинивающиеся и быстро пропадающие полоски светло-серой земли, по составу и свойствам однородные с белесыми прослойками в основании курганов. В связи с этим иногда предполагается, что в процессе сооружения погребальных насыпей с погребального костра приносили понемногу золу и бросали ее в насыпь, причем временами приносили, якобы, еще горячую золу с углями, отчего вокруг в песке можно встретить следы прокаленности.<sup>26</sup> Но, насколько известно, следы прокаленности грунта появляются только в результате воздействия сравнительно высокой температуры. Поэтому данное предположение кажется маловероятным. Наши-

<sup>25</sup> Hallik, O. *Agrokeemia*. Tallinn, 1963, с. 180.

<sup>26</sup> Седов В. В. Длинные курганы кривичей, с. 16.



ми исследованиями вокруг белесых пятен такие следы в песке не обнаружены, да и сами белесые пятна образованы ничем иным, как тоже песком.

Песок для скупивания курганов брался явно не только из ровика, но и из ближайших окрестностей могильника<sup>27</sup>, где, по крайней мере, в юго-восточной Эстонии, доминируют типично-подзолистые почвы. Ввиду этого более обоснованно предположить, что вместе с «обычным» желтоватым и красновато-бурым песком в сооружаемую насыпь бросали также подзолистый песок, который при раскопках выявляется в виде белесых пятнообразных включений.

В тех случаях, когда вокруг белесых пятен имеются следы прокаленности, это вызвано не прокаливанием горящей золой, а влиянием огня. Такие пятна прокаленного песка могли вместе с подзолистым песком попадать в насыпь с прилегающей к кургану территории.

Обнаруживаемые в насыпях дугообразные полоски белесого песка, обращенные выпуклостью вверх, свидетельствуют о том, что такие курганы сооружались в несколько приемов.

Согласно многим наблюдениям<sup>28</sup>, курганам свойственна асимметрия склонов — у круглых курганов большей высотой и крутизной отличаются северные склоны, у длинных — северо-восточные или северо-западные продольные склоны. Этому явлению справедливо приписывается не конструктивное, а природное происхождение. Тем не менее объяснение возникновения регулярной асимметрии действием внешних геологических сил требует уточнения. Во-первых, ветер, крайне непостоянный в Прибалтике, не мог в разных местностях быть причиной строгой регулярности в расположении относительно крутых и пологих склонов курганов. Во-вторых, эта закономерность трудно объяснить и только плоскостной эрозией летних атмосферных осадков, которые легко просачиваются в рыхлую песчаную насыпь и вследствие этого на ее склонах заметной работы не производят. Однако роль водной эрозии в образовании пологости склонов очевидна, поскольку ровик лучше прослеживается обычно лишь с северной стороны курганов, в то время как с южной стороны он часто едва заметен, будучи занесенным песком, и отчетливо выявляется только при раскопках.

Первостепенное значение в формировании асимметричности поперечного сечения курганов принадлежит, по-видимому, неравномерности в освещении и нагревании склонов, обращенных к югу и северу, и плоскостной эрозии талых вод в весенний период. Снег интенсивнее и раньше всего начинает таять на южных склонах курганов, и последние под действием стекающей талой воды медленно становятся более пологими. Влекомый водой материал накапливается у подножия насыпи, вызывая постепенное нарастание делювиального шлейфа, которым и заносится ровик. Эрозионной деятельностью воды в весенний период содействует залегающий на некоторой глубине от поверхности слой промерзшего грунта, служащий как бы водонепроницаемым экраном. Северные же склоны, нагревающиеся менее интенсивно, страдают от плоскостной эрозии меньше и, как результат этого, сохранились лучше, чем южные склоны.

Подведем некоторые итоги:

1. Белесые прослойки в основаниях изученных курганов юго-восточной

<sup>27</sup> Тараканова С. А. Длинные и удлиненные курганы, с. 88 и сл.

<sup>28</sup> Моора, Н. Aruanne Lindora (Tabina) kääbaste kaevamisest 1951. a., с. 3; Schmiedehelm, M. Kääbaskalmistud Lindoras ja mujal Kagu-Eestis, с. 25.



Эстонии по гранулометрическому и минеральным составам представляют собой мелкозернистые кварцевые пески.

2. Беспорных следов древесной золы в названных прослойках не обнаружено.

3. Между белесыми прослойками, прослеживаемыми в основаниях курганов, и подзолистыми горизонтами современных почв наблюдается довольно тесная корреляция как по морфологическим признакам, так и по результатам минералогических и физико-химических анализов.

4. Различение курганов и зачаточных форм эоловой аккумуляции на основе только их внешнего вида может иногда вызывать большие затруднения.

5. Асимметрия склонов большинства курганных насыпей вызвана, очевидно, плоскостной эрозией весенних талых вод.

Необходимо еще раз подчеркнуть, что приведенные выводы касаются только курганов юго-восточной Эстонии и не исключают присутствия настоящих прослоек золы на иных территориях и в иных природных условиях. К тому же, приведенный материал носит предварительный характер и не исчерпывает всего разнообразия проблем, связанных с устройством курганов. Для более обоснованных выводов необходимы дополнительные исследования. В ходе работы мы убедились, как сложно объяснить устройство курганов и как необходима в этой области совместная работа специалистов разных дисциплин — археологов, почвоведов, геологов, географов, биологов.

В проведении анализов и их интерпретации большую работу проделали Я. Лутт, В. Мардисалу и Т. Цуппинг, в помощи не отказали член-корреспондент АН Эстонской ССР, доктор геолого-минералогических наук А. Раукас, профессор, доктор биологических наук Л. Рейнтам и коллеги из сектора археологии Института истории АН Эстонской ССР, которым автор выражает искреннюю благодарность.

*Институт истории  
Академии наук Эстонской ССР*

Поступила в редакцию  
31/X 1978

A.-M. RÕUK

#### KAGU-EESTI KÄABASTE EHITUSEST JA MORFOLOOGIAST

1973. ja 1974. aastal ENSV TA Ajaloo Instituudi korraldusel toimunud arheoloogilistel kaevamistel Põlgaste, Laossina ja Mähkli lähedal koguti andmeid selgitamiseks vastakaid arvamusi põhjustanud küsimust — milline on leede-liivmuldadele rajatud kääbaste põhjal esineva valkjashalli kihi päritolu. Väli- ja laboratoorse uurimistöö andmestiku analüüsi alusel on artiklis esitatud järeldus, et uuritud kääpakuhjatiste alumises osas jälgitav valkjas kiht koosneb peeneteralisest kvartsirikast liivast ja kujutab endast tõenäoliselt looduslikult tekkinud leethorisoni, mitte aga orgaanilise aine põletamisest kohapeal kogunenud või kaugemalt tuleasemelt rajatava kääpa alusele toodud tuhka, nagu osa uurijaid on oletanud. Sarnasus nüüdismuldade leethorisonidiga ilmneb nii morfoloogilistes tunnustes kui ka mineraloogilises koostises ja füüsikalisi-keemilistes omadustes; üksikud lahkuminekud tunduvad loomulikena — need on nähtavasti seletatavad mattunud muldades asetleidnud sekundaarsete diageneesiprotsessidega, mis on mõned ebapüsivad mullaosad aja jooksul hävitanud.

Varem Mähkli lähedalt avastatud kääpalaadsete kuhjatiste siseehituse ja koostise



lähemal tundmaõppimisel selgus nende moodustiste eooliline päritolu. Embrüonaalsete tuuletekkeliste kuhjevormide suurt välissarnasust teatud kääbastega tuleb silmas pidada ka teistel aladel.

Kääbaste põhja- ja lõunanõlvade kaldenurkade regulaarse erinevuse põhjustajana on ennekõike vaja arvestada lumesulamisvee pinnaerosiooni erinevat intensiivsust neil nõlvadel.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia  
Ajaloos Instituut*

Toimetusse saabunud  
31. X 1978

A.-M. РѳУК

### SOME PROBLEMS OF THE STRUCTURE AND MORPHOLOGY OF BURIAL MOUNDS IN SOUTH-EAST ESTONIA

In 1973—1974, in the course of archaeological excavations near Põlgaste, Laossina and Mähkli in south-eastern Estonia, various natural scientific information was also gathered. It brings some clarity into the vague problem of the origin of the whitish-gray bands frequently occurring under burial mounds in this region as well as in the neighbouring areas. Such mounds with whitish bands in their basal part occur, as a rule, on sandy sediments under pine forests, where soils predominantly with a typical podzol profile are formed.

Some archaeologists in the USSR assume that the bands under discussion consist of wood ash. But our data, field and laboratory ones, show that these bands in the explored mounds are mainly composed of fine-grained acidic silica sand. In our opinion they most likely represent relics of the eluvial horizon of ancient podzols which had been buried under the burial mounds by man. Similarity with the eluvial horizon of the present podzols appears in the morphological character, mineralogical composition and physico-chemical qualities. A few differences seem to be natural, and they are probably conditioned by secondary diagenetic processes which had taken place in the burden soils and had destroyed some unstable soil qualities.

Exploration of the inner structure and composition of small sand hummocks near Mähkli, which bear a likeness to burial mounds, showed that they are really of aeolian origin. It is necessary to consider the great external resemblance of certain burial mounds with the embryonic aeolian forms also in other areas.

As has already been observed, the northern slopes of the burial mounds are noticeably steeper than the southern ones. This omnipresent and very regular difference in the slopes is most likely due to more vigorous surface erosion by meltwater on the southern slopes in spring.

*Academy of Sciences of the Estonian SSR,  
Institute of History*

Received  
Oct. 31, 1978