

<https://doi.org/10.3176/hum.soc.sci.1962.4.04>

НАКОНЕЧНИКИ КОПИЙ ИЗ СВАРОЧНОЙ УЗОРЧАТОЙ (ДАМАССКОЙ) СТАЛИ, НАЙДЕННЫЕ В ЭСТОНИИ

А. АНТЕЙН

Среди наконечников копий, найденных на территории Латвии, автором обнаружено 123 наконечника копья с пером из сварочной узорчатой (дамасской) стали. Все они, кроме двух более ранних (V—IX вв.), относятся к XI—XIV вв. Наконечники подобных копий были найдены по всей территории Латвийской ССР.¹

Чтобы получить представление о распространении наконечников копий из сварочной узорчатой стали также и на древне-эстонской территории, автор использовал любезное предложение академика Х. А. Моора ознакомиться с фондами музея археологии Института истории АН ЭССР и Исторического музея АН ЭССР и исследовать хранимые там наконечники копий. Автор ознакомился также с фондами Вильяндского и Пярнуского межрайонных краеведческих музеев и Сааремааского краеведческого музея. Наконечники копий из межрайонного краеведческого музея в Хаапсалу прислала научный сотрудник Института истории АН ЭССР А. Кустин.

В результате осмотра обнаружено 35 наконечников копий с пером из сварочной узорчатой стали. Из них 23 экз. находятся в музее археологии Института истории АН ЭССР (ИИ), 4 экз. — в Историческом музее АН ЭССР (ИМ), 2 экз. — в Вильяндском межрайонном краеведческом музее (МВ), 3 экз. — в Сааремааском краеведческом музее (МС) и 3 экз. — в Хаапсалуском краеведческом музее (МХ).

Карта находок наконечников копий из сварочной узорчатой стали (рис. 1) показывает, что они обнаружены по всей территории Эстонской ССР, за исключением юго-востока республики. Ряд наконечников копий из дамасской стали был найден также недалеко от южной границы республики на территории Латвии (в Катвари, в Лимбажи, в Маркалне и на горе Горбунова).² Около половины всех наконечников копий (17 экз. из 35) найдены на о-ве Сааремаа.

33 наконечника копий — втульчатые и только один, найденный в Упа (табл. III : 3), — черенковый с крюком на конце. У одного наконечника копья, найденного в Каарма (табл. I : 3), нижняя часть сломана, что не дает возможности установить его первоначальный вид.

В зависимости от узора все 35 наконечников копий с пером из дамасской стали можно распределить на семь групп (см. прил. 1).

Для выяснения и сравнения технологии изготовления наконечников копий из сварочной узорчатой стали, найденных на территории Латвии и Эстонии, микро- и макро-

¹ А. К. Антейн, *Металлургия и технология изготовления изделий из черных металлов на территории Латвийской ССР до начала XVIII века*. Автореферат диссертации. Рига, 1962, стр. 14; A. Anteins, *Senās Latvijas damascētā tērauda šķēpu gali*. Arheoloģija un etnogrāfija, IV. Latvijas PSR Vēstures ZA Institūts. Rīga, 1962, стр. 33 (в дальнейшем Anteins).

² Anteins.

структура последних была подвергнута металлографическому исследованию.³ Исследования производились автором статьи на кафедре технологии металлов Рижского политехнического института при участии старшего лаборанта Я. Ротбаума и на местах хранения копий.

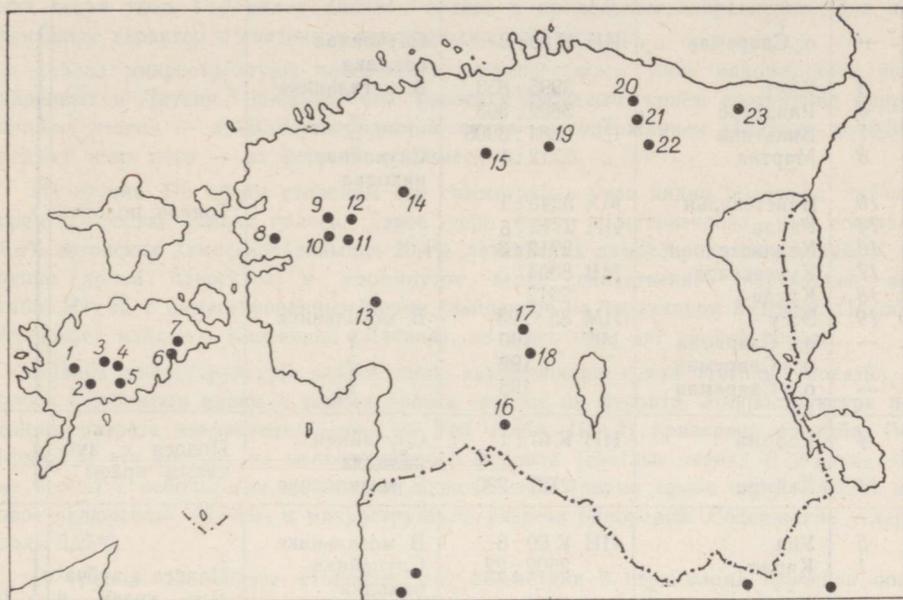


Рис. 1. Распространение наконечников копий из сварочной узорчатой (дамасской) стали на территории Эстонской ССР. 1 — Кярла; 2 — Муллуту; 3 — Кяку; 4 — Каарма; 5 — Упа; 6 — Рандвере; 7 — Вильтина; 8 — Мартна; 9 — Лээвре; 10 — Найстевяля; 11 — Хаймре; 12 — Мьярьямаа; 13 — Майма; 14 — Рапла; 15 — Алавере; 16 — Халлисте; 17 — Куусекяра; 18 — Кууде; 19 — Лехтсе; 20 — Эссу; 21 — Хальяла; 22 — Виру-Яагупи; 23 — Калмейстри.

Все металлографически исследованные наконечники копий происходят из погребений с трупосожжением. От пребывания в огне их поверхность покрылась окалиной. Поэтому они имеют структуру отожженной стали. Это не дало нам возможности судить о строении стали во время использования наконечников копий.

I группа. По обеим сторонам оси симметрии в перо видна тонкая полоса (табл. I: 1, 2). Такой рисунок имеют 14 наконечников, что составляет 40% дамассированных наконечников копий, найденных на территории Эстонии и 13,8% — найденных в Латвии.

Анализ микроструктуры тонкой полосы у пяти наконечников латвийских копий⁴ показал, что полоса состоит из феррита (железа) с малым количеством шлаковых включений. В основной части пера, вместе с ферритом, видно немного перлита и иногда мелкого цемента. Шлаковых включений больше в основной части пера, чем в полосе феррита. При исследовании одного сааремааского наконечника копья (табл. I: 2) на поверхности пера в точке А была установлена также полоса из феррита.

³ Методика исследования макро- и микроструктуры металла дана в работе Б. А. Колчина, Черная металлургия и металлообработка в древней Руси. Материалы и исследования по археологии СССР, № 32, М., 1953 и А. Anteins, Dzelzs un tērauda izstrādājumu struktūras, īpašības un izgatavošanas tehnoloģija senajā Latvijā (līdz 13. g.). Arheoloģija un etnografija, II. Latvijas PSR ZA Vēstures Institūts. Rīga, 1960, стр. 3.

⁴ Anteins.

№ п/п.	№ на рис. 1	Место находки	Музей и инв. номер	Условия находки	Характер узора	Группа
1.	—	о. Сааремаа	ИИ К 85 : 2	Случайная находка	Тонкая полоса	I
2.	3	Кяку	„ 3995 : 853	В могильнике		
3.	6	Рандвере	„ 3822 : 393	„		
4.	7	Вильтина	„ 3884 : 3905	„		
5.	8	Мартна	„ 2712 : 1	Случайная находка		
6.	10	Найстевяля	МХ 3245 : 1	„		
7.	14	Рапла	ИИ 2712 : 6	„		
8.	16	Халлисте	„ 2712 : 3	„		
9.	17	Куусеяара	МВ 8894	„		
10.	18	Кууде	„ 2912	„		
11.	19	Эссу	ИМ 85 : 223	В могильнике		
12.	—	о. Сааремаа	МС 190	?		
13.	—	о. Сааремаа	„ 192	?		
14.	—	о. Сааремаа	„ 195	?		
15.	4	Каарма	ИИ К 67 : 1	Случайная находка	Полоса с зубчатым краем	II
16.	11	Хаймре	„ 2727 : 230	В могильнике		
17.	5	Упа	ИИ К 60 : 6	В могильнике	Полоса с зубчатым краем и тонкая полоса	III
18.	1	Кярла	„ 2502 : 22	Случайная находка		
19.	—	Неизвестно	„ 3884	?		
20.	21	Хальяла	ИМ 384	Случайная находка		
21.	—	о. Сааремаа	ИИ К 85 : 117	Случайная находка	Крученая полоса	IV
22.	—	о. Сааремаа	ИИ К 85 : 119	„		
23.	2	Муллуту	„ К 73 : 1	„		
24.	9	Лээвре	МХ 3254 : 1	„		
25.	10	Найстевяля	„ 3245 : 2	„		
26.	12	Мярьямаа	ИИ 2555 : 1	„		
27.	19	Лехтсе	„ 3837	„		
28.	23	Калмейстри	„ 4183	„		
29.	—	о. Сааремаа	ИИ К 85 : 113	Случайная находка	Две крученые полосы	V
30.	—	о. Сааремаа	ИИ К 85 : 111	Случайная находка	Полоса с зубчатым краем и крученая полоса	VI
31.	6	Рандвере	„ 2697 : 1	В могильнике		
32.	13	Майма	„ 2516 : 16	Случайная находка		
33.	15	Алавере	ИМ 72	„		
34.	22	Виру-Яагупи	„ 2643 : 70	„		
35.	7	Вильтина	ИИ 3884 : 3208	В могильнике	Полоса с зубчатым краем и две крученые полосы	VII

Примечание: 1. Все могильники, в которых найдены приведенные в таблице копия, представляют собой каменные могильники начала II тыс. н. э.

2. Вид узора наконечников копий № 12, 13, 14 и 34 определен по неочищенной и нетравленной поверхности, так как они экспонируются в витринах музея.

II группа. По обеим сторонам оси симметрии в перо видна полоса с зубчатым краем (табл. I:3). Такое перо имеют 2 наконечника, что составляет 5,7% дамассированных наконечников копий, найденных на территории Эстонии. В Латвии подобный рисунок пера имеют 16,3% всех дамассированных копий. В макроструктуре наконечника копья табл. I:3 видна длинная полоса в продольном направлении. Она носит случайный характер и связана с неоднородностью металла.

Анализ микроструктуры поперечного разреза такого типа наконечников копий, найденных в Латвии,⁵ показал, что полоса с зубчатым краем состоит из феррита, вершина лезвия — из малосульфидистой стали с содержанием углерода до 0,3% и средняя часть пера — из феррита с примесями.

III группа. По обеим сторонам оси симметрии в перо видна полоса с зубчатым краем и простая тонкая полоса. Такое перо имеют 4 наконечника, что составляет 11,4% эстонских дамассированных и 20,4% латвийских дамассированных копий. К этой группе копий относится и упомянутое выше единственное черенковое копьё (табл. III:3) с дамассированным пером, найденное на территории Эстонии. Подобный наконечник найден в Капениеки (Латвия), но в его пере нет тонкой полосы.

Анализ микроструктуры такого типа наконечников копий Латвии⁶ показал, что полоса с зубчатым краем и тонкая полоса состоят из феррита. Микроструктура поперечного разреза наконечника копья из Упа (табл. III:3) приведена на табл. IV:4. Структура его состоит из мелкозернистого феррита (светлые зерна) и перлита (темные зерна) с небольшими шлаковыми включениями (видно также одно большое шлаковое включение). Макро- и микроструктура разреза однородна. Содержание углерода около 0,25%.

IV группа. По обеим сторонам оси симметрии в перо видна крученая полоса (табл. II:1, 2). Такое перо имеют 8 наконечников, что составляет 22,8% эстонских дамассированных копий. В Латвии подобные дамассированные копьё составляют 5,6% их общего числа. На одном из таких наконечников (табл. II:1) сделан поперечный разрез а-а. Технологическая схема разреза (рис. 2) и его микроструктура (табл. IV:1, 2, 3) показывают, что средняя часть наконечника состоит из железа (на табл. IV:1 виден феррит с небольшим количеством шлаковых включений). К нему приварены следующие слои: первый слой — крученая полоса, которая состоит из сплетения железа (феррита) и стали (феррита и перлита) с содержанием углерода 0,1–0,2% [на табл. IV:2 приведена микроструктура крученой полосы. В левом нижнем и правом верхнем углу видна структура железа (феррита), в остальной части структура стали (феррита и перлита); металл с небольшим шлаковым включением] и второй слой — стальное лезвие с содержанием углерода 0,4–0,8% [на табл. IV:3 показана микроструктура лезвия. Видна видманштетова структура (металл сильно перегрет) вместе с мелкозернистым ферритом и перлитом и с немногими небольшими шлаковыми включениями].

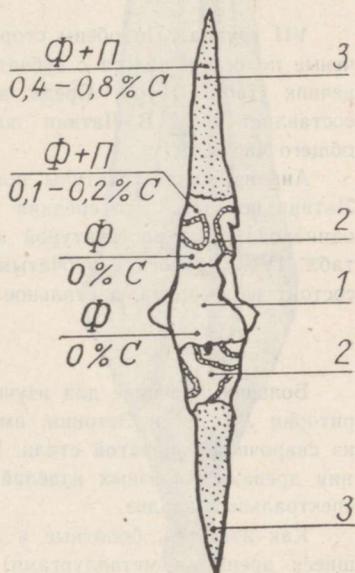


Рис. 2. Технологическая схема наконечника копья ИИК 85:119. Обозначения структурных элементов: Ф — феррит, П — перлит.

⁵ Antoins.

⁶ Там же.

Микроструктура крученой полосы⁷ одинакова с исследованными кручеными полосами наконечников копий, найденными в Латвии, например, на о-ве Мартыня в оз. Вилк-муйжас.

V группа. По обеим сторонам оси симметрии пера копия видны 2 крученые полосы (табл. II:3). Такой узор пера имеет один наконечник, что составляет 2,9% эстонских дамассированных копий. В Латвии подобных наконечников копий не обнаружено. Макроструктура его поверхности приведена на табл. IV:6. Микроструктура поперечного разреза пера б-б видна на табл. IV:5. Перо в месте разреза б-б состоит из двух полос. Одна из них железная, другая из неоднородной стали (содержание углерода 0,2—0,8%, с разной концентрацией углерода).

Приведенная на табл. IV:5 микроструктура сварки полос этого наконечника копия показывает наверху сталь (виден феррит и перлит), в середине — сварочный шов (видна почти горизонтальная линия), внизу — железо (с углеродом до 0,1%; виден феррит с небольшим количеством перлита). Металл с небольшим количеством шлаковых включений.

VI группа. По обеим сторонам оси симметрии в пере видна полоса с зубчатым краем и крученая полоса (табл. III:1). Такое перо имеют 5 наконечников, что составляет 14,3% эстонских дамассированных и 42,3% латвийских дамассированных копий.

Анализ микроструктуры такого типа наконечников копий, найденных в Латвии, показал,⁸ что средняя часть пера железная. К ней приварены: стальной слой с содержанием углерода 0,1—0,3% (приведенный на табл. III:1 наконечник копия не имеет такого слоя), затем крученый слой — полоса, которая состоит из сплетения железа и стали с содержанием углерода 0,1—0,3%, далее слой — полоса с зубчатым краем (содержание углерода 0,1—0,3%) и, наконец, стальное лезвие (содержание углерода 0,8—0,9%).

VII группа. По обеим сторонам оси симметрии наконечника копия видны 2 крученые полосы и полоса с зубчатым краем. Такое перо имеет один вильтинасский наконечник (табл. III:2). Среди эстонских дамассированных наконечников копий это составляет 2,9%. В Латвии подобные дамассированные копия составляют 0,8% их общего числа.

Анализ микроструктуры поперечного разреза такого типа наконечников копий Латвии показал,⁹ что средняя часть пера железная, микроструктура крученых полос одинакова с микроструктурой крученой полосы наконечника копия, приведенного на табл. IV:2; полоса с зубчатым краем содержит 0,2—0,3% углерода, тонкая полоса состоит из феррита, а стальное лезвие содержит около 0,9% углерода.

*

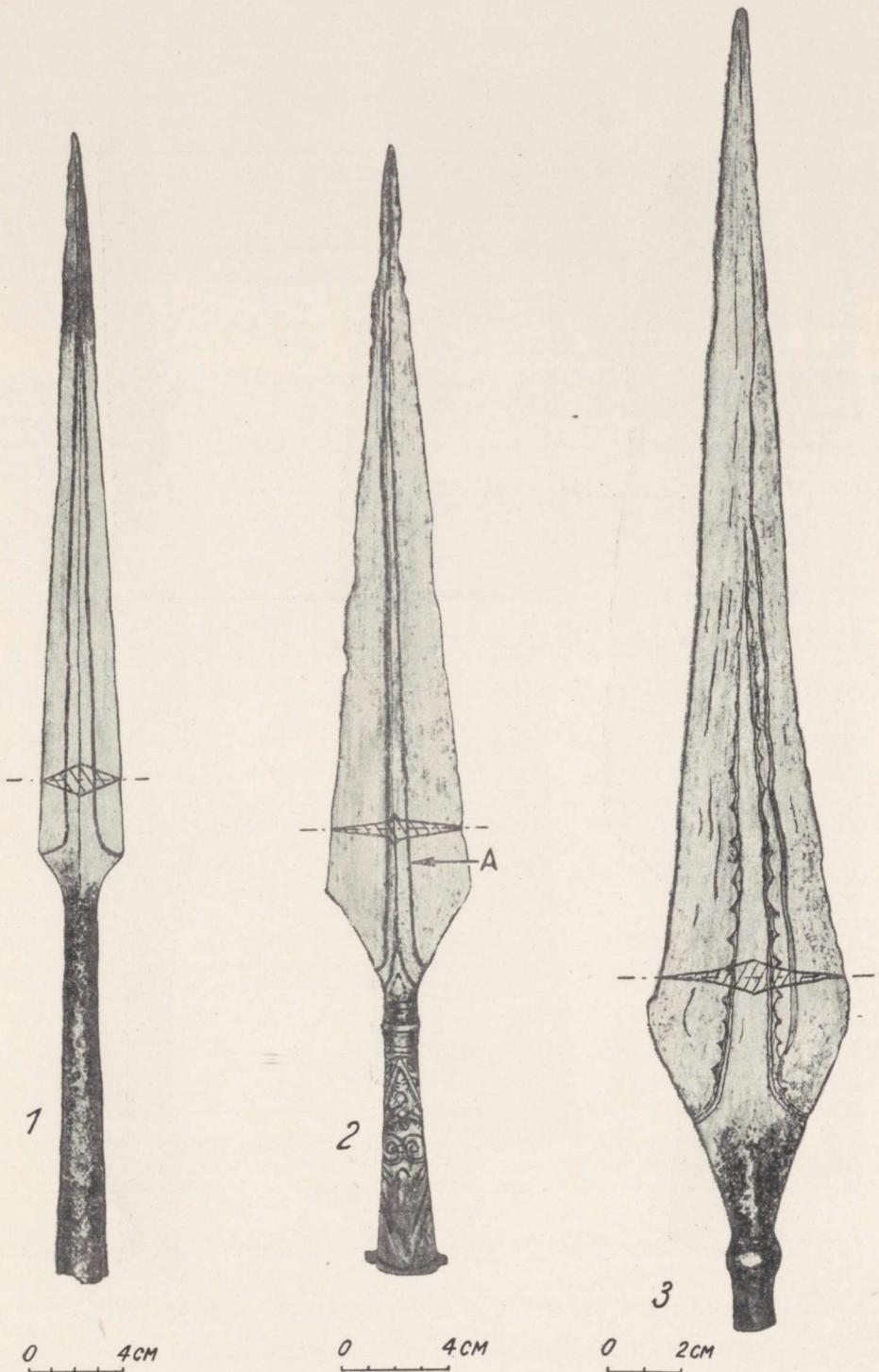
Большое значение для изучения развития древней металлургии и ремесла на территории Латвии и Эстонии, имеет установление происхождения наконечников копий из сварочной узорчатой стали. В настоящее время для определения места изготовления древних железных изделий наряду с изучением форм изделий мы применяем и спектральный анализ.

Как известно, болотные и луговые железные руды (наиболее широко применявшиеся древними металлургами) при своем генезисе часто концентрируют, вместе с окислами железа, небольшое количество других металлов — никеля, хрома, молибдена и др. При восстановлении железа часть этих окислов также восстанавливается

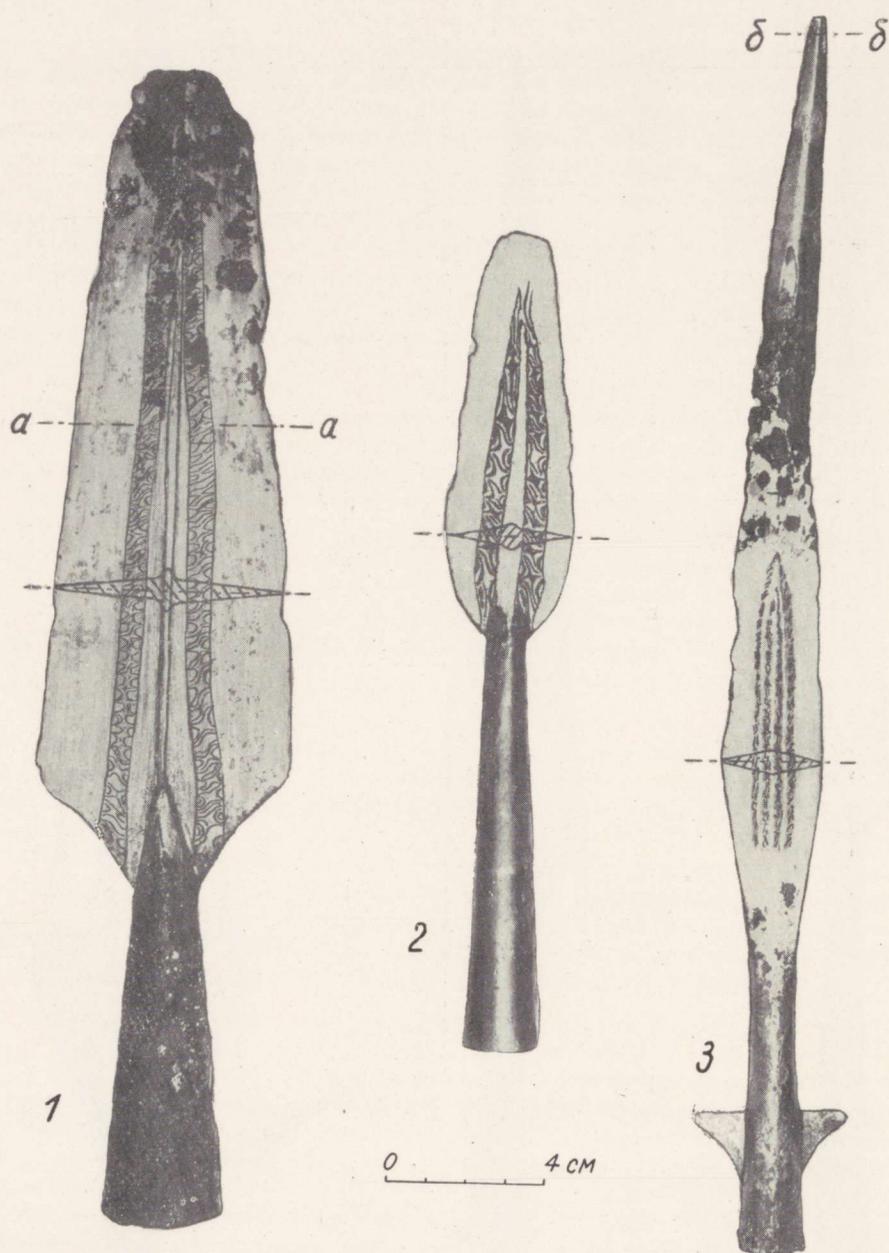
⁷ Подробное описание технологии производства крученой полосы в узорчатой стали см. у А. Liestol, Blodrefill og mal. Viking, 1951, стр. 71.

⁸ А. К. Антейн, Наконечники копий из дамасской стали. «Советская археология», 1959, № 1, стр. 278.

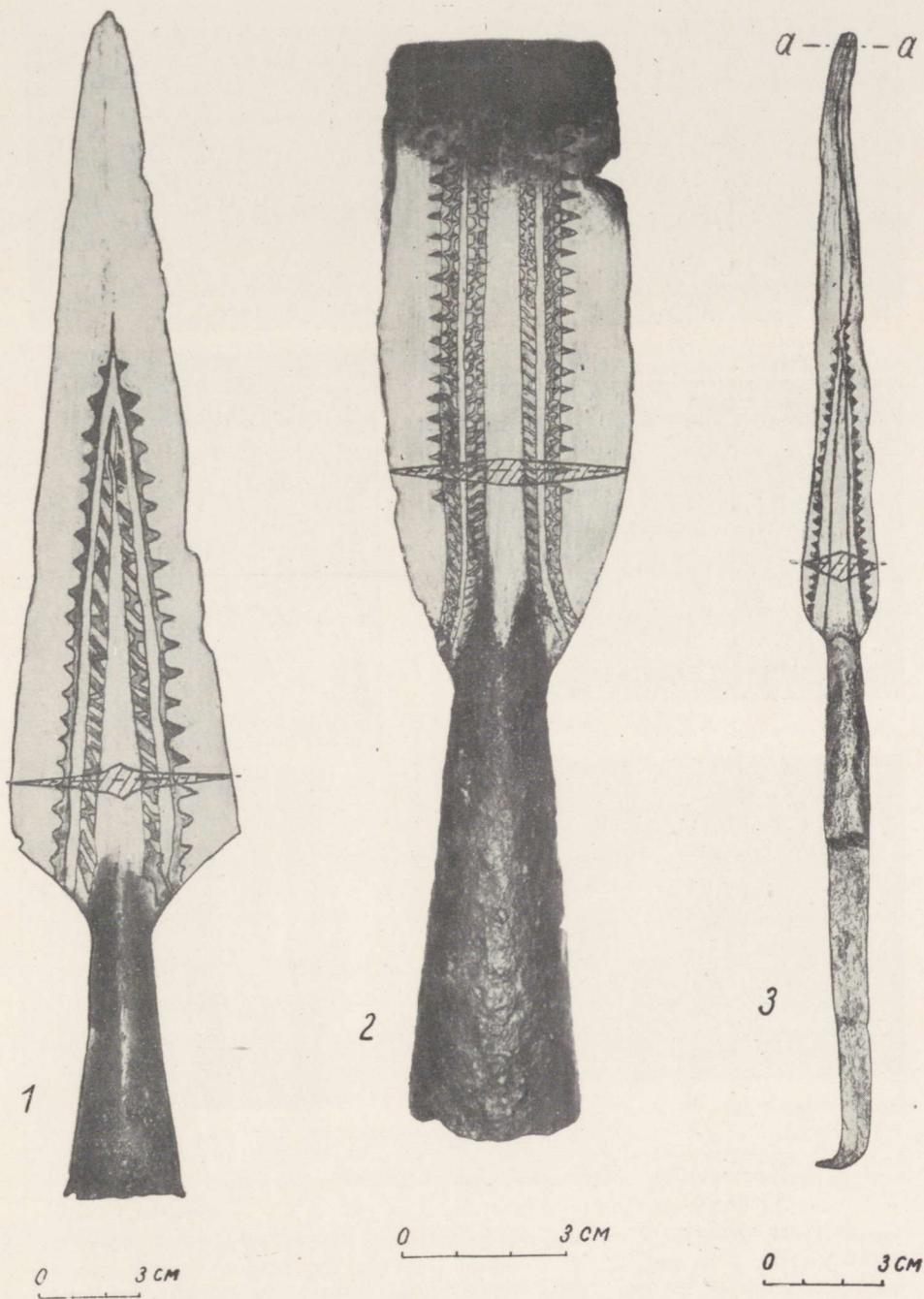
⁹ Anteins; A. Anteins, Mārtinsalas melno metālu izstrādājumu struktūras, īpašības un izgatavošanas tehnoloģija. Ученые записки, т. I, Рижский политехнический институт, Рига, 1959, стр. 207.



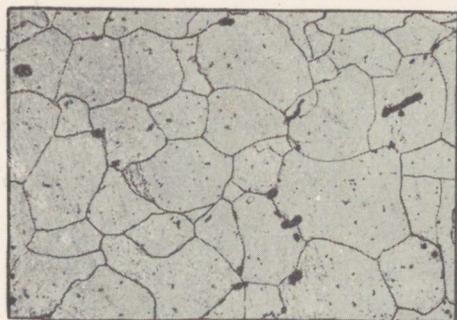
1 — о. Сааремаа (ИИК 85:2); 2 — Вильтина (ИИ 3884:3905); 3 — Каарма (ИИК 67:1).



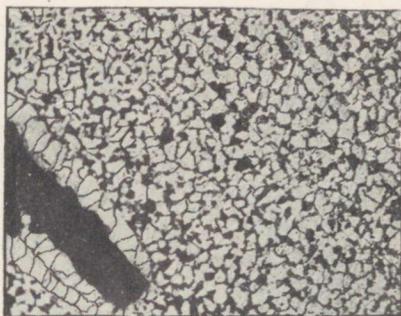
1 — о. Сааремаа (ИИ К 85: 119); 2 — Муллуту (ИИ 73: 1); 3 — о. Сааре-
маа (ИИ 83: 113).



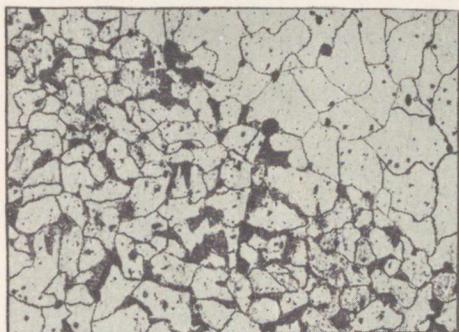
1 — о. Сааремаа (ИИ К 85 : 111); 2 — Вильтина (ИИ 3884 : 3208); 3 — Упа (ИИ К 60 : 6)



1



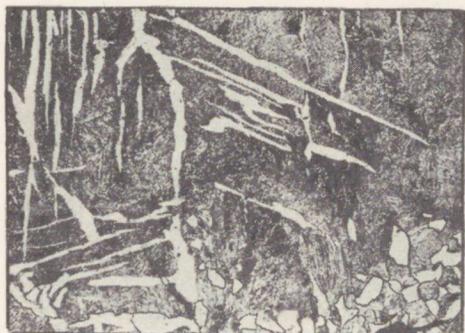
4



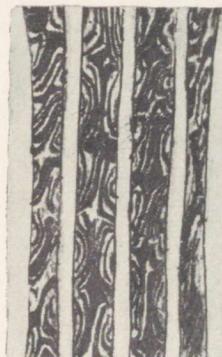
2



5



3



6

1—3 — микроструктура поперечного разреза наконечника копы ИИК 85:119 (1 — средняя часть, соответствует участку 1 на рис. 2; 2 — узорчатая полоса, соответствует участку 2 на рис. 2; 3 — лезвие наконечника копы, соответствует участку 3 на рис. 2); 4 — микроструктура поперечного разреза пера наконечника копы из Упа (табл. III:3), увел. 150×; 5 — микроструктура поперечного разреза наконечника копы с о. Сааремаа (табл. II:3), увел. 100×; 6 — макроструктура поверхности пера наконечника с о. Сааремаа (табл. II:3).

в его составе. В каждом геологическом районе в железе встречаются характерные для этого района элементы или отдельный элемент («легирующие» элементы, которых небольшое количество, практически на качество железа не влияют). Так, например, основной характерной примесью железа новгородских изделий являются никель и молибден,¹⁰ в металле изделий центральных районов древней Руси встречается никель,¹¹ в металле изделий древней Латвии встречаются следы никеля (около 0,01%) или вообще не обнаруживаются «легирующие» элементы.¹²

Поэтому, исходя из данных спектрального анализа дамассированных наконечников копий, найденных на территории Латвии, мы пришли к выводу, что наконечники копий с содержанием 0,1—0,2% никеля привозные. Часть же наконечников копий со следами никеля и без «легирующего» элемента являются изделиями местного производства. Они изготовлялись у озера Вилкмулжас, в Пасилсциемсе, в Капениеки, в окрестностях Балтиनावы и в других местах.¹³

Спектральному анализу были подвергнуты также 12 наконечников копий (в Латвии 78 шт.) из дамассированной стали, найденные на территории Эстонии. Все эти наконечники копий хранятся в фондах Института истории АН ЭССР. Анализ производился на 7 элементов: никель, молибден, хром, ванадий, кобальт, титан и вольфрам (см. прил. 2). Спектральный анализ выполнен инж. Л. Тауре в лаборатории спектрального анализа Латвийского гос. университета им. П. Стучки на стилоскопе СЛ II.

Приложение 2

№ п/п.	№ на рис. 1	Группа	Место находки	Инв. номер	Элементы			№ таблицы в настоящей статье	Примечание
					без элементов	следы никеля	около 0,1—0,15 % никеля		
1.	—	I	о. Сааремаа	К 85 : 2	+	—	—	I : 1	—
2.	7	I	Вильтина	3884 : 3905	—	—	+	I : 2	Орнаментированная посеребренная втулка
3.	4	II	Каарма	К 67 : 1	+	—	—	I : 3	—
4.	5	III	Упа	К 60 : 6	+	—	—	III : 3	—
5.	—	IV	о. Сааремаа	К 85 : 119	—	—	+	II : 1	Орнаментированная посеребренная втулка
6.	2	IV	Муллуту	К 73 : 1	+	—	—	II : 2	—
7.	19	IV	Лехтсе	3837	—	—	+	—	Орнаментированная посеребренная втулка
8.	23	IV	Калмейстри	4183	—	—	+	—	То же
9.	—	V	о. Сааремаа	К 85 : 113	—	+	—	II : 3	—
10.	13	VI	Майма	2516 : 16	—	+	—	—	—
11.	—	VI	о. Сааремаа	К 85 : 111	+	—	—	III : 1	—
12.	7	VII	Вильтина	3884 : 3208	—	—	+	III : 2	—
Всего:					5	2	5		

¹⁰ Б. К. Колчин, Железообрабатывающее ремесло Новгорода Великого. Труды Новгородской археологической экспедиции, II. Москва, 1959, стр. 16.

¹¹ Там же, стр. 46. См. также Anteins.

¹² Anteins.

¹³ Там же.

Из прил. 2 видно, что у 5 наконечников копий не обнаружено ни одного «легирующего» элемента, 2 наконечника копья имеют следы никеля и 5 наконечников содержат около 0,1—0,15% никеля (41,6%; в Латвии — 34,6%).

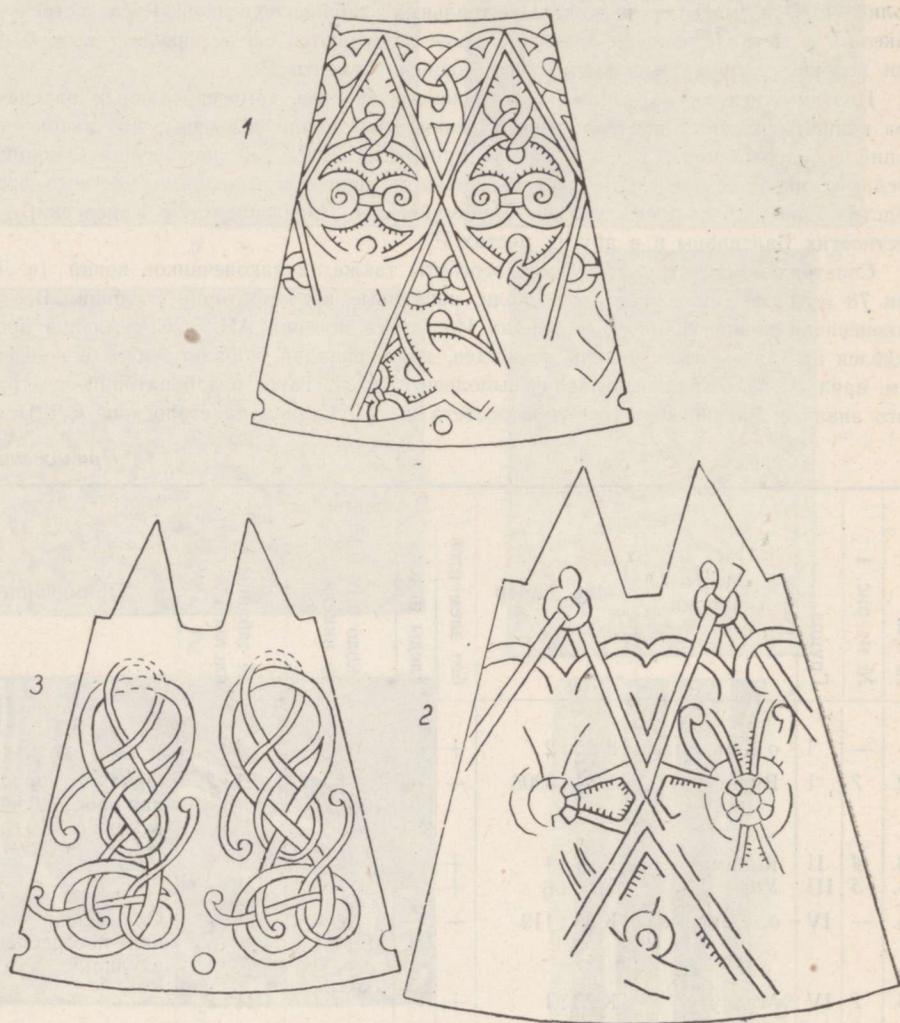


Рис. 3. Орнаменты на посеребренных втулках наконечников копий
1 — Вильтина (ИИ 3884:3905); 2 — о. Сааремаа (ИИ К 85:119);
3 — Лехтсе (ИИ 3837). Все примерно $\frac{3}{4}$ нат. велич.

Результаты спектрального анализа, форма наконечников копий, вид узора и уровень отделки свидетельствуют, что дамассированные наконечники копий Эстонии с содержанием никеля 0,1—0,15% привезены из того же самого центра, откуда они привозились на территорию Латвии.

Часть наконечников копий со следами никеля и без «легирующего» элемента привезены из Латвии, вероятнее всего из Курсы. Древние эстонцы покупали у латышей готовые металлические изделия. Так, например, на территории Эстонии, главным образом на о. Сааремаа, найдены изготовленные в Курсе мечи, топоры и другие металлические изделия.¹⁴ К группе наконечников копий из сварочной узорчатой стали, изго-

¹⁴ Н. Моора, Pirmatneajā kopienas iekārta un agrā feodālā sabiedrība Latvijas PSR teritorijā. Rīgā, 1952, стр. 127.

товленных в Курсе, можно причислить, например, упаский наконечник копья (табл. III:3), каармаський наконечник копья (табл. I:3), сааремааський наконечник копья с тонкими полосами железа в пере (табл. I:1) и другие.

Часть наконечников копий из сварочной узорчатой стали с содержанием никеля около 0,1—0,15% имеет посеребренную втулку с орнаментом. Орнаменты трех таких наконечников копий показаны на рис. 3. Четвертый наконечник (Калмейстри, ИИ 4183) имеет орнамент очень похожий на орнамент, приведенный на рис. 3:3.

Исследуя подобный вид орнамента на посеребренных втулках наконечников копий, найденных в восточной части бассейна Балтийского моря, М. Эберт пришел к выводу,¹⁵ что местом их изготовления является о. Готланд, где также найдены и изготовлялись подобные наконечники и где родина данной формы орнаментации, так как она встречается на рунических камнях острова, датируемых первой половиной XI в.

Скандинавское происхождение подобных наконечников отмечал также А. М. Таллгрэн¹⁶ и Б. Нерман,¹⁷ причем последний не исключал возможности, что часть наконечников копий такого вида могла изготовляться и в Восточной Прибалтике.

Окончательный ответ о месте изготовления наконечников копий из дамасской стали, содержащих 0,1—0,15% никеля, сможет дать только спектральный анализ местных железных изделий, найденных на о. Готланде.

Рижский политехнический институт

Поступила в редакцию

21. V 1962

EESTIS LEITUD DAMASTSEERITUD LEHEGA ODAOTSAD

A. Antein

Resümee

Läti NSV territooriumilt on leitud 123 damastseeritud terasest lehega odaotsa, mis peale kahe V—IX sajandisse kuuluva pärinevad XI—XIV sajandist. Eesti alalt tunneb autor 35 taolist odaotsa; neist 17 on leitud Saaremaalt, ülejäänud mandri lääne-, keskj- ja põhjaosast, kuna Kagu-Eestist neid teada ei ole (leiukohad kaardil joon. 1). 33 odaotsa on varretamiseks varustatud putkega, üks on rootsuga, ühest on säilinud ainult leht. 27 odaotsa on juhuleiud, 8 on leitud II aastatuhande algusse kuuluvatest kivi-kalmetest.

Eesti alalt leitud odaotsad võib nende lehel oleva mustri järgi jaotada seitsmesse rühma (tab. 1).

1. Mõlemal pool lehe keskelge kitsas joon (tahv. I:1, 2), kokku 14 eks.
2. Mõlemal pool telge laiemi joon resp. vööt sakilise välisservaga (tahv. I:3), 2 eks.
3. Mõlemal pool telge kitsas joon, sellest väljaspool vööt sakilise välisservaga (tahv. III:3), 4 eks.; tahv. IV:4 on toodud Upa odaotsa ristlõike mikrostruktuur, mis koosneb väheste šlakilisandiga peeneteralisest ferriidist (heledad terad) ja perliidist (tumedad terad).
4. Mõlemal pool telge keerutatud vööt (tahv. II:1, 2), 8 eks.; tahv. II:1 kujutatud odaotsa ristlõike tehnoloogiline skeem (joon. 2, Φ — ferriit, Π — perliit) ja mikrostruktuur (tahv. IV:1 — lehe keskosa, tahv. IV:2 — keerutatud vööt, tahv. IV:3 — lehe servaosa) näitavad, et lehe keskosa koosneb rauast, millele on juurde keevitatud keerutatud vööt raua (ferriidi) ja terase (ferriidi ja perliidi) segust 0,1—0,2%-lise süsiniku lisandiga; servaosa on valmistatud 0,4—0,8%-lise süsinikusisaldusega terasest.
5. Mõlemal pool telge kaks keerutatud vööti (tahv. II:3), 1 eks.; tahv. IV:6 on antud selle odaotsa lehe pealispinna makrostruktuur, tahv. IV:5 ristlõike mikrostruktuur.
6. Mõlemal pool telge keerutatud vööt ja sellest väljaspool vööt sakilise välisservaga (tahv. III:1), 5 eks.

¹⁵ M. Ebert, Zu den Beziehungen der Ostseeprovinzen mit Skandinavien in der ersten Hälfte des 11. Jahrhunderts, II. Lanzenspitzen mit silberplattierter Tülle. Baltische Studien zur Archäologie und Geschichte. Riga, 1914, стр. 126—139.

¹⁶ A. M. Tallgren, Zur Archäologie Eestis, II. Acta et Commentationes Universitatis Dorpatensis B VIII/1. Dorpat, 1925, стр. 127 и 128.

¹⁷ B. Nerman, Die Verbindungen zwischen Skandinavien und dem Ostbaltikum in der jüngeren Eisenzeit. Stockholm, 1929, стр. 102—120.

7. Mõlemal pool telge kaaks keerutatud vööti, välimise välisserval kitsas joon sak-kidega (tahv. III : 2), 1 eks.

12 odaotsa spektraalanalüüs, mille tulemused on esitatud tab. 2, näitas, et 5 neist ei sisalda peale raua ühtki teist metalli, 2 odaotsa koostises leiti jälgi niklist, kuna 5 odaotsa koostises oli 0,1—0,15% niklit. Odaotsad, mis peale raua teisi elemente ei sisalda või sisaldavad ainult vähesel määral jälgi niklist, on valmistatud Kuramaal. Neist odaotstest, mis sisaldavad 0,1—0,15% niklit, on 4 eksemplaril putk kaetud hõbedaga ja ilustatud ornamendiga (joon. 3). M. Ebert, A. M. Tallgren ja B. Nerman peavad taolisi odaotsi Gotlandis valmistatuiks. Selle kindlakstegemiseks on vaja veel kontrol-lida Gotlandilt leitud odaotste niklisisaldust.

Riia Polütehniline Instituut

Saabus toimetusse
21. V 1962

IN ESTLAND GEFUNDENE LANZENSPITZEN MIT DAMASZIERTEM BLATT

A. Anteins

Zusammenfassung

Unter den in Lettland gefundenen Lanzenspitzen hat Verfasser 123 Exemplare mit damasziertem Blatt festgestellt, die ausser 2 Exemplaren (5.—9. Jh.) dem 11.—14. Jh. entstammen. Aus Estland kennt Verfasser 35 Lanzenspitzen gleicher Art, von denen 17 von der Insel Saaremaa stammen, während die übrigen in den westlichen, nördlichen und mittleren Teilen des Festlandes gefunden worden sind, nur aus Südostestland kennt man sie nicht (vgl. Abb. 1). 33 dieser Lanzenspitzen haben eine Tülle, ein Ex. ist mit einer Angel versehen, von einer weiteren liegt nur das Blatt vor. 27 Lanzenspitzen sind Zufallsfunde, 8 sind in Gräbern gefunden worden, die aus dem Anfang des 2. Jahrtausends stammen.

Die estnischen Lanzenspitzen lassen sich nach dem Muster der Damasizierung in 7 Gruppen einteilen (Tab. I):

1. Das Blatt weist beiderseits vom Mittelgrat einen schmalen Streifen (bzw. eine Zwischenlage) auf (Taf. I : 1, 2), insgesamt 14 Ex.

2. Das Blatt hat beiderseits vom Grat einen breiteren Streifen bzw. einen an der Aussenseite gezackten Streifen (Taf. I : 3), 2 Ex.

3. Das Blatt hat beiderseits vom Grat einen schmalen Streifen, auf den nach Aussen ein zweiter Streifen mit gezackter Aussenseite folgt, 4 Ex. (Taf. III : 3; auf Taf. IV : 4 wird die Mikrostruktur des Querschnitts der Lanzenspitze von Upa wieder-gegeben; sie zeigt helle Ferritkörner mit geringen Einsprengseln von Schlacke, sowie dunkle Perlitkörner.

4. Das Blatt weist beiderseits vom Grat gedrehte Streifen (Zwischenlagen) auf, 8 Ex. (Taf. II : 1, 2; das technologische Schema des Querschnitts der in Taf. II : 1 abgebildeten Lanzenspitze zeigt Abb. 2, wobei Φ — Ferrit, Π — Perlit bezeichnet; Taf. IV : 1 gibt die Struktur des mittleren Teils des Blattes, IV : 2 die des gedrehten Streifens, IV : 3 die des Randteils wieder).

5. Das Blatt hat 4 gedrehte Zwischenlagen, 1 Ex. (Taf. II : 3; Taf. IV : 6 veranschaulicht die Makrostruktur der Oberfläche dieser Lanzenspitze, Taf. IV : 5 — die Mikrostruktur ihres Querschnitts).

6. Das Blatt hat 2 gedrehte Zwischenlagen und 2 Zwischenlagen mit gezacktem Rand (Taf. III : 1), 5 Ex.

7. Das Blatt hat 2 gedrehte Zwischenlagen, an der Aussenseite der äusseren Zwischenlage ein schmaler gezackter Streifen (Taf. III : 2), 1 Ex.

Die Spektralanalyse von 12 Lanzenspitzen erwies, dass 5 Exemplare ausser Eisen keine anderen Metalle enthalten; 2 Exemplare weisen Spuren von Nickel auf, während 5 weitere Exemplare 0,1—0,15% Nickel enthalten. Die Lanzenspitzen, die keine Beimengungen anderer Metalle aufweisen oder nur geringe Spuren von Nickel enthalten, dürften in Kurzeme (Kurland) angefertigt worden sein. Von den Lanzenspitzen, die 0,1—0,15% Nickel enthalten, haben 4 Exemplare eine silbertauschierte Tülle, die ein Ornament aufweist (Abb. 3), welches nach M. Ebert, A. M. Tallgren und B. Nerman gotländisch ist. Die Herkunft dieser Lanzenspitzen von Gotland kann aber erst dann als sicher gelten, wenn nachgewiesen sein wird, dass das dortige Eisen einen entsprechenden Nickelgehalt hat.

Rigaer Polytechnisches Institut

Eingegangen
am 21. Mai 1962