

товари (амфори, лутерії, черепицю), тимчасом як острівні центри (Родос та ін.) обмежувались тільки товарами в амфорній тарі або самими амфорами.

Н. А. ЛЕЙПУНСКАЯ

Об импорте Фасоса и Гераклеи Понтийской в Северном Причерноморье

Резюме

Работа посвящена вопросам взаимосвязей и взаимоотношений в Северном Причерноморье двух крупных торговых центров своего времени — Гераклеи Понтийской и Фасоса. Амфоры их производства составляют преобладающую часть всех поступающих в Северное Причерноморье амфор. При их изучении обращают на себя внимание черты, отражающие связи между ними — наличие псевдофасосских и псевдогераклейских форм, иногда сходный характер отдельных деталей и даже клейм. Интересную картину дает изучение распределения количества находок амфор обеих групп в различных центрах Причерноморья.

В центрах Западного Причерноморья преобладает фасосский импорт, в Северном и Северо-Восточном — гераклейский. Кроме того, может быть отмечена определенная связь их в самом производстве обоих центров. С конца V—IV вв. до н. э. происходит разделение сфер деятельности и рынков сбыта обоих центров. Вероятно, между ними происходила и борьба, в результате которой в торговле Северного Причерноморья победило южнопонтийское направление.

В. Д. ГОПАК, П. І. ХАВЛЮК

Про технологію обробки заліза в уличів

На Південному Побужжі проведено значні за обсягом археологічні дослідження на городищах уличів X—XI ст. Вони дали можливість зібрати різноманітну групу предметів, виготовлених переважно з заліза. Серед них знаряддя праці: сокири, ножі, долото, зубила, ковальські кліщі, пробійники, серпи, окуття і дужки відер, наральник і чересло від плуга, а також різноманітний набір дрібних побутових речей. Знайдена також значна кількість предметів озброєння: черешкові і втулкові наконечники стріл, хрестовина меча, великі ножі, бойові сокири.

В зв'язку з небезпекою нападу кочівників уличі будували свої населені пункти недалеко від городищ. Тому, як правило, ремісницьке виробництво було зосереджене переважно на селищах під захистом городищ. Окремі з цих поселень (Сажки, Червоне, Лоївці, Юрківці, Мітлинці, Марксове) досягли значних розмірів. Як показали дослідження, вони склалися з великої кількості жителі і господарських споруд, серед яких було чимало залізоплавильних і гончарних печей. Такі печі розкопані поблизу с. Червоне Немирівського, в Пархомівці та Жорнищах Іллінецького районів. Для виплавки заліза використовувалася місцева сировина, родовища якої відомі поблизу с. Лугове Іллінецького району.

На місці виходів ефузивних порід¹ утворилося значне скупчення гідроокислів заліза у вигляді «шляпи», яка виявлена нами в багатьох місцях цього родовища. Тут в X—XI ст. в широких масштабах добувався вулканічний туф для виробництва жорен. Такі жорна знайдено на всіх

¹ Е. І. Логвин. Про сульфідну мінералізацію ефузивних порід Середнього Побужжя.— Доповіді АН УРСР, № 7. К., 1966, стор. 934—937; його ж. Гидротермальная минерализация эффузивных пород бассейна р. Соб.—Полезные ископаемые Украины. К., 1966, стор. 77—79.

городищах і селищах улличів. Широко використовувалися для плавки незначні за кількістю окисли заліза у білих гранітоїдних породах, виходи яких на денну поверхню відомі поблизу Паріївки і Василівки Іллінецького та Юрківцеь Немирівського районів. Крім того, улличі використовували відомі подекуди на Південному Побужжі болотні руди.

Отже, улличі повністю забезпечували себе необхідною для господарських і оборонних потреб кількістю заліза.

У кожному залізному предметі, знайденому на городищі, помітна зріла майстерність улличьких ковалів, успадкована значною мірою від попереднього, антського часу. Про це, наприклад, свідчать однакові за формою і розмірами жорна, залізні пражки, ножі, кістяні шила, серпи й інші знаряддя.

Улличка технологія обробки заліза була досить сталою. Для дослідження було відібрано 42 предмети різноманітного призначення (табл. 1). Заздалегідь вони очищались травленням у 20-процентному розчині соляної кислоти і металевою щіткою до повного зняття шару корозії.

Таблиця 1

Характеристика металевих виробів з городища Сажки

Предмети	Кількість	Сталеві з вмістом вуглецю, %			Залізні	Термооброблені
		0,2—0,3	0,3—0,6	більше 0,6		
Ножі	10	1	3	2	4	4
Наконечники стріл черешкові	8	1	—	—	7	—
втулкові	2	—	1	—	1	1
Серпи	2	—	2	—	—	2
Пробійники	2	—	2	—	—	2
Сокира	1	—	1	—	—	—
Швайка	1	1	—	—	—	—
Шило	1	—	—	—	1	—
Долото	1	—	—	1	—	1
Вудила	1	—	—	—	1	—
Кресало	1	—	1	—	—	1
Петлі й скоби	3	—	3	—	—	—
Цвях	1	—	—	—	1	—
Еляшки круглі	2	—	1	—	1	—
Уламки залізних предметів	6	1	2	—	3	—
Всього предметів	42	4	16	3	19	11
%	100	9,6	38,0	7,1	45,3	26,2

Досліджувані зразки піддані мікро- та макроструктурному аналізу і вимірюванню мікротвердості. Спектральним аналізом визначені природні легуючі домішки. Склад вуглецю встановлений металографічно. Мікроструктура металу визначена шляхом порівняння структурних ознак з мікротвердістю, а глибина термічної обробки — за графіками розподілу мікротвердості по осі симетрії поперечних шліфів виробів.

Найбільш значну групу залізних предметів, знайдених на городищі, становлять ножі (табл. 2). Досліджено 10 екземплярів. За якістю металу, технологією виготовлення вони діляться на дві групи. До I (шість зразків) належать ножі невеликого розміру (7—9 см), виготовлені з заліза (табл. 2, 3). Склад вуглецю в металі — від 0,06 до 0,3%. Термообробці вироби не піддавались. Мікроструктура — ферит або ферит з незначною кількістю перліту. Мікротвердість низька: H_{100} —229—119 кг/мм². Один ніж викуваний з шматка губчатої криці без достатньої проковки.

Ескізи та основні технологічні схеми виробів з городища Сажки

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ніж, кв. 35	Ніж, кв. 100а	Ніж, кв. 38	Наконеч- ник стрі- ли, кв. 105	Наконеч- ник стрі- ли, кв. 61	Серп, кв. 128	Пробійняк, кв. 97	Уламок, сокири, бисток, кв. 33	Швайка, кв. 79	Долото, кв. 91	Кресало, кв. 92	Скоба, кв. 113

До II групи (чотири зразки) входять ножі з довжиною леза 11—13 см. Три ножі виготовлені із сталі, вміст вуглецю в якій становить 0,4—0,6% (табл. 2, 2). Четвертий викуваний із залісної заготовки, після чого лезо цементоване (табл. 2, 1). Всі ножі цієї групи пройшли термообробку лише в зоні ріжучої кромки. Мікроструктура ділянок у трьох ножів (рис. 1, а, в) — троостит, у четвертого — мартенсит та ферит. Мікротвердість трооститних зон перших трьох ножів $H_{100} = 533-409 \text{ кг/мм}^2$, а мартенситної зони четвертого — до $H_{100} = 700 \text{ кг/мм}^2$.

Той факт, що на городищі Сажки було знайдено 60% залізних і 40% гартованих сталевих ножів, не дає підстав згодитись з висновком Б. О. Колчина, який вважає залізні ножі ковальським браком². Можна допускати, що улицькі ковалі виготовляли продукцію двох видів: дешево, розраховану на масового споживача, і якісно оброблену — на замовлення, таку, що мала спеціальне призначення (зброя?).

Із 40 черешкових та втулкових наконечників стріл вивчено 10 екземплярів (вісім черешкових, два втулкових — двоперий і шилоподібний). Черешкові та шилоподібний наконечники виготовлені з крицевого, погано прокованого заліза з великою кількістю сторонніх домішок. У двох випадках метал виробів настільки засмічений, що мікроструктура його нагадує губку (рис. 2, а), мікротвердість заліза цих наконечників низька — $H_{100} = 201-105 \text{ кг/мм}^2$. Втулковий наконечник виготовлений з заліза, цементований та термічно оброблений (табл. 2, 5).

Описана технологія улицьких майстрів не розходиться з технологією, простеженою на північній території³.

В одного з двох вивчених уламків серпів є тільки черешкова частина, виготовлена з сталі, вміст вуглецю в ній становить 0,5—0,6%. Другий серп (кв. 128) зберігся майже повністю. По центру леза проходить широкий жолобок (табл. 2, 6). Серп також сталевий, вміст вуглецю в металі біля спинки — 0,4%, а на кромці зменшується до 0,2%. Лезо гартоване, але кінець робочої частини внаслідок невисокої кількості вуглецю не загартувався. Мікроструктура робочої зони — ферит, мало перліту, мікротвердість $H_{100} = 262-182 \text{ кг/мм}^2$. Збільшення мікротвердості вістря до 262 кг/мм^2 , можливо, вказує на заклепування. Мікроструктура металу під жолобком — мартенсит, мікротвердість $H_{100} = 757-649 \text{ кг/мм}^2$. Мікроструктура спинки — ферит та перліт, мікротвердість $H_{100} = 262-182 \text{ кг/мм}^2$. Для надання високої твердості жолобчастій зо-

² Б. А. Колчин. Черная металлургия и металлообработка в древней Руси.— МИА, № 32. М., 1953, стор. 81.

³ Там же, стор. 143—145.

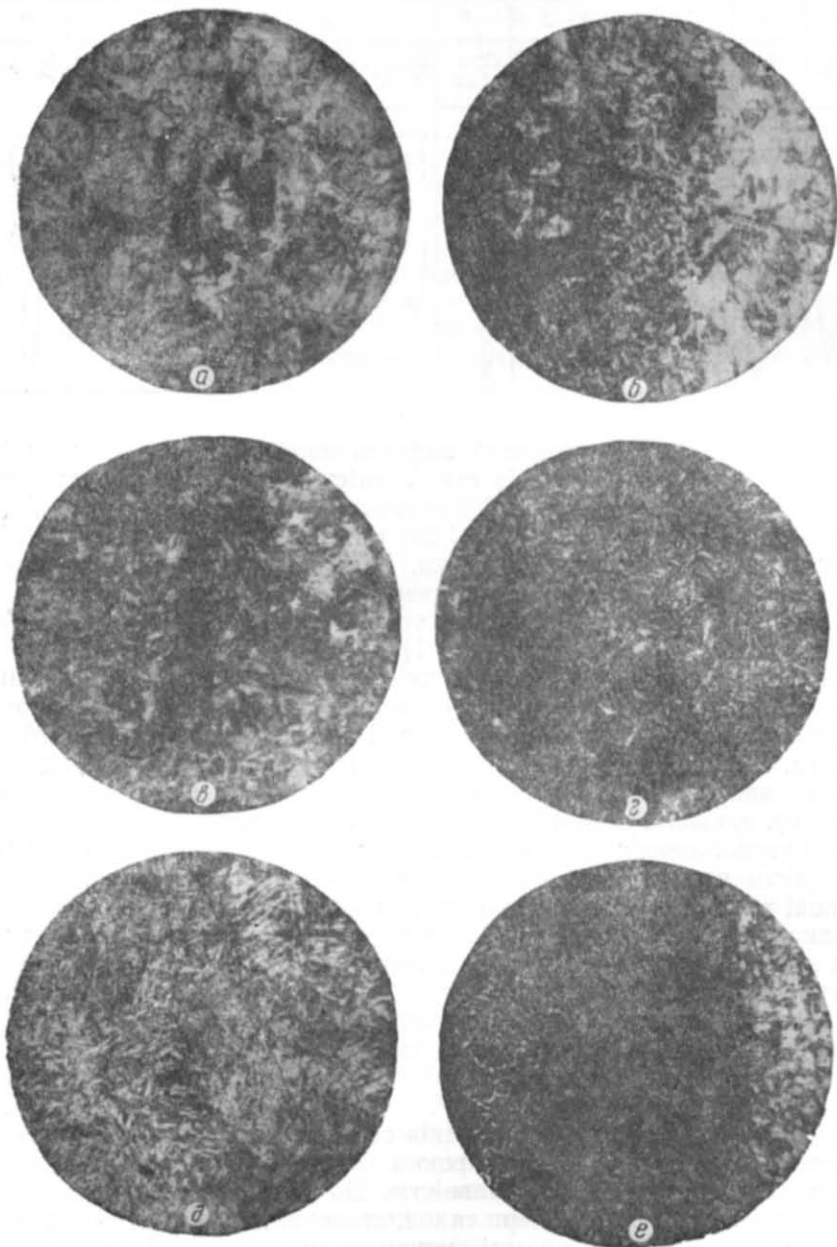


Рис. 1. Мікроструктура металевих виробів з городища Сажки:

a — ніж, кв. 79, лезо, троостит, ферит. Видно відбитки алмазної піраміди при вимірюванні мікротвердості структурних складових $\times 270$; *b* — ніж, кв. 79, черешок, ферит, перліт $\times 270$; *в* — ніж 11, кв. 100а, лезо, троостит, мартенсит. Видно відбиток алмазної піраміди при вимірюванні мікротвердості $\times 270$; *г* — пробійник, кв. 97, лезо, троостит $\times 270$; *д* — долото, кв. 91, лезо, мартенсит $\times 270$; *e* — ніж, кв. 95, лезо. Цементований шар. Цементит, троостит, ферит, перліт $\times 115$.

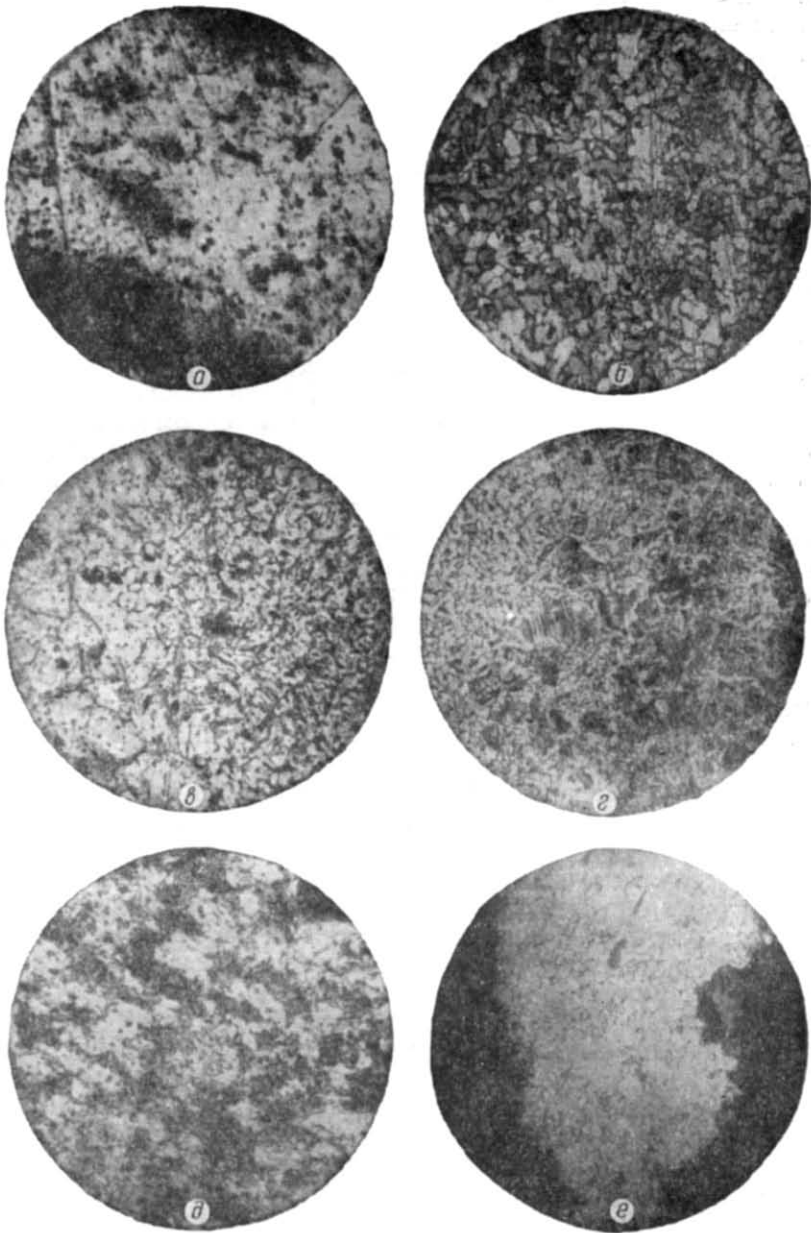


Рис. 2. Мікроструктура металевих виробів з горюща Сажки:
a — стріла, кв. 70, ферит, темні зони — сторонні домішки $\times 450$; *b* — ніж, кв. 136, лезо, ферит $\times 270$; *в* — вудила (вал), ферит, мало перліту $\times 200$; *г* — стріла, досл. 68, ферит, перліт $\times 200$; *д* — бляшка, кв. 105, ферит, перліт $\times 450$; *е* — ніж I, кв. 100а, ріжуча кромка леза, ферит $\times 115$.

ні серпа її було охолоджено, очевидно, налитою в жолобок водою. Вістря знаряддя має дрібну насічку під кутом 45° до кромки леза (сім насічок на 1 см довжини леза).

Наскільки нам відомо, серпів з аналогічною схемою виготовлення на інших слов'янських територіях не знайдено⁴. У жолобчастості леза та його зональній термообробці виявились висока майстерність уличького коваля і пошуки раціональнішої конструкції знаряддя.

На городищі знайдено кілька знарядь праці. З них досліджено два пробійники, долото, лимарську швайку, цвях, шило, уламок сокири. Обидва пробійники сталеві (вміст вуглецю в сталі — близько 0,5%). Їх робочі частини термооброблені (на відстані 2,5 см). Мікроструктура одного — мартенсит, мікротвердість $H_{100} = 858 \text{ кг/мм}^2$ (табл. 2, 7), а другого — троостит, сорбіт (рис. 1, *г*).

Долото виготовлене з добре прокованого заліза, після чого цементоване. Лезо на ділянці довжиною 2,5 см загартоване (табл. 2, 10). Метал лимарської швайки — погано прокована маловуглецева сталь (до 0,3%) з досить нерівним розподілом вуглецю (табл. 2, 9). Мікроструктура — ферит, перліт. На кінці швайки зроблений вузький проріз та два круглих отвори, з допомогою яких протягували сиром'ятний ремінь.

Шило та цвях залізні. Ряд знахідок, серед яких є досить поширені на городищі побутові предмети — кресало, петлі та скоби від скринь тощо, виготовлені з сталі. Кресало загартоване на мартенсит (табл. 2, 11), скоби та петлі також сталеві (до 0,5% вуглецю) (табл. 2, 12). Деякі вироби залізні: вудила (рис. 2, *е*), язик від пряжки та ін.

На городищі неодноразово траплялись круглі з отвором посередині бляшки (можливо, нашивки панцира). З двох досліджених зразків один сталевий (0,3—0,4% вуглецю) (рис. 2, *д*), але без термообробки, другий — залізний.

Результати досліджень дають підставу для висновку, що обробка заліза уличькими ковалями була на високому рівні. У виробництві широко застосовувалася сталь, разом з тим, вибір металу (сталі чи заліза) залежав від функціонального призначення тих чи інших предметів. Із сталі виготовляли знаряддя праці: ножі, пробійники, долота, серпи та деякі побутові вироби (кресала, петлі й скоби від скринь).

Залізо використовувалося для масового виробництва дешевих предметів або таких, що їхні робочі функції були менш значимими. До них належали цвяхи, дешеві ножі, пряжки, кінські вудила та ін. Метал виробів, що були призначені для використання протягом обмеженого терміну, слабо прокований. До цієї групи виробів належать наконечники стріл.

Спектральний аналіз показав у металі сліди хрому (до 0,1%) у більшості знахідок. Наявність у значній кількості сталевих предметів центральної зони з меншим вмістом вуглецю дає підстави для припущення, що сталеві заготовки уличькі ковалі отримували способом цементації. В ряді випадків цементації підлягали тільки робочі зони готових залізних знарядь: ножі, долото. Близький кількісний вміст вуглецю в сталі (0,4—0,5% з відхиленням до $\pm 0,1\%$) вказує на досить стабільну технологію її отримання.

Ковалям із Сажок були добре відомі й широко застосовувались всі операції вільного кування металу (табл. 3). Слід зазначити, що у виготовленні дрібних предметів помітна висока майстерність. Вироби добре профільовані, поверхня згладжена, ретельно виконані переходи, притуплені гострі кромки та ін.

Широко застосовувалась термічна обробка сталевих виробів. Найвірогідніше, вживались два види термічної обробки, а саме: гартування на мартенсит та гартування з самовідпуском, що не виключає окремої

⁴ Б. А. Колчин. Черная металлургия..., стор. 89—95.

Таблиця 3

Основні ковальські операції, застосовувані при виготовленні металевих виробів з городища Сажки

Операція	Призначення операції	Накочечники стріл черевки	Накочечники стріл вички	Серпи	Гробівнич	Швапка	Шило	Долото	Кресало	Вудила	Топля та скоби	Ціпак	Бляшк круг	Язук від пржки
Рубання	Полія вилійної заготовки на частини													
Осадка	Збільшення поперечного перерізу та зменшення висоти всієї заготовки													
Висадка	Збільшення поперечного перерізу та зменшення висоти частини заготовки													
Протягування	Збільшення довжини заготовки та зменшення її перерізу													
Прошивання отвору	Утворення отвору в заготовці													
Рькачування	Збільшення діаметрів (внутрішнього та зовнішнього) заготовки з отвором													
Протягування на оправці	Збільшення довжини, проширті заготовки													
Розгин	Збільшення ширини частини заготовки													
Передача	Зміщення частини заготовки щодо її поздовжньої осі													
Гнуття	Одержання потрібної кривизни заготовки													
Протискування	Одержання місцевого обтискування заготовки													
Обкатка та підкочування	Надання всієї заготовки форми циліндра або тільки її частини (підкочування)													
Відтягування	Протягування кінцевої частини заготовки													
Роздача отвору	Збільшення поперечного перерізу отвору або порожнини в заготовці													
Зварювання	З'єднання деталей заготовки													

Орієнтовані режими термічної обробки та графіки мікротвердості металевих виробів з городища Сажки

Виріб	Мікротвердість H_{100} кг/мм ²		Структурні складові	Операція	Орієнтовна температура нагріву	
	δ	2 4 6 8 10 12 14 16 18 мм			°С	за кольорами гарту
Пробійник, кв. 97			троостит сорбіт	Гартування з самовідпуском, можлива окрема операція відпуску	750 - 850	від вищезазначеного до чорного
Наконечник стріли, кв. 61			сорбіт, біля вістря сорбіт та ферит			
Ніж, кв. 79			троостит, біля вістря троостит та ферит			
Ніж, кв. 100а			троостит			
Ніж, кв. 95		Цементований	троостит			
Ніж, кістяк 25			мартенсит, ферит	Гартування	близько 750	вишній
Пробійник, досл. 31		Вістря $H_{100} = 858$ кг/мм ² Обушок $H_{100} = 289$ кг/мм ²	мартенсит		780 - 830	світло-вишній
Долото, кв. 91		Цементоване	мартенсит, троостит		850 ± 900	чорний
Кресало, кв. 92		$H_{100} = 978$ кг/мм ²	мартенсит		вище 850	
Серп, кв. 128			мартенсит		800 ± 850	світло-вишній до чорного

операції відпуску після гартування. Найімовірні режими цих операцій наведені у табл. 4.

Кольори гарту визначались на око, що підтверджується наявністю структур недогріву і перегріву. Враховуючи досить високу якість всіх виробів з городища, ремісники, що їх виготовляли, мали великий досвід і тривалу практику.

В. Д. ГОПАК, П. И. ХАВЛЮК

Технологія обробки заліза уличами

Резюме

Во время раскопок на городище X—XI вв. Сажки Немировского района Винницкой области собраны разнообразные железные орудия труда. Исследовано 42 предмета: ножи, серпы, наконечники стрел, пробойники, долото, шило, гвозди, петли и скобы от ларцев и др. Изучение их показало, что уличские кузнецы разработали достаточно устойчивую технологию обработки железа. В производстве широко применялась сталь, изготавливавшаяся самими уличами, практиковалась термическая обработка готовых изделий. Местным кузнецам были хорошо известны все операции свободнойковки металла. Изделия хорошо профилированы, поверхность их тщательно обработана.

Ремесленники уличей изготавливали наряду с дешевой железной продукцией, рассчитанной на массового потребителя, также стальную, производившуюся по заказу, в том числе имевшую специальное назначение (оружие?).

Р. С. ОРЛОВ

Давньоруська вишивка XII ст.

Одне з важливих і не зовсім з'ясованих питань, що стоїть перед дослідниками давньоруського прикладного мистецтва — вивчення сюжетів зображень і мотивів орнаменту. Для вирішення цієї проблеми досить плідними виявилися дослідження М. О. Новицької, яка звернулася до нового і оригінального образотворчого джерела давньоруської вишивки на тканині. Зокрема, М. О. Новицька в своїх працях розглянула вишивку, що застосовувалася для оздоблення предметів церковного вжитку і як прикраса чоловічого та жіночого одягу феодальної знаті¹. Таке обмеження речами, характерними для побуту феодальної верхівки і церкви, пояснюється тим, що зразки дорогої тканини збереглися значно краще, ніж лляні або вовняні. Тому кожний невеликий клаптик тканини з вишивкою, яка належала мешканцям посаду міста або села, є дуже важливою пам'яткою мистецтва і потребує належної уваги. На жаль, з вишивок, виконаних на домотканому матеріалі, на території України відомо тільки дві: одна прикрашала фрагмент рушника із скарбу 1876 р. в Києві, друга — полотно із скарбу 1903 р. в садибі Київського Михайлівського Золотоверхого монастиря². Про характер орнаментів рушника немає відомостей. Не виключено, що це була не вишивка, а тканий візерунок, подібний до зразків цього виду ткацтва³. Прямолінійно-геометричний стиль орнаменту другої знахідки переконує в її місцевому походженні й збереженні художніх традицій глибокої давнини.

¹ М. О. Новицька Гартування в Київській Русі.— Археологія, т. XVIII. К., 1965, стор. 24—37; її ж. Давньоруське гартування з фігурними зображеннями.— Археологія, т. XXIV. К., 1970, стор. 88—89.

² Н. Беляшевский. Монетные клады Киевской губернии. К., 1889, стор. 34; ОАК за 1903 год. СПб., 1906, стор. 190, рис. 348.

³ М. Н. Левинсон-Нечаева. Ткачество.— Тр. ГИМ, вып. 33. М., 1959, стор. 9—37.