

ськими курганами трапляються часті пухкі друзи гіпсу на добре проникних легких суглинках вже на глибині 300—310 см (рис. 1). В профілі палеоґрунтів під курганами (№ 27) ямного часу цей шар залягає на глибині 270—280 см від поверхні. Отже, при значній водопроникності зміщення шару становить 30—40 см. Така міграція відбувається протягом 3000 років. Оскільки за наступні 2000 років на відкритих ділянках ґрунту гіпсовий горизонт ніби танув, виявити його не можна навіть на глибині 6—7 м. Деякі ознаки палеоґрунтів свідчать про початок кліматичного оптимуму в V—IV ст. до н. е.

За визначенням О. М. Лескова, курган № 45 датується V—IV ст. до н. е. Гіпсовий горизонт тут залягає на глибині 370—380 см або на 60—70 см нижче порівняно з палеоґрунтовими профілями курганів № 2 і 38, насипаних на 100—150 років раніше.

Можна припустити, що клімат на рубежі нової ери мало чим відрізнявся від сучасного, хоч деякою мірою був сушішим і холоднішим.

в. п. золотун

### Результаты палеопочвенных исследований курганов близ Каховки в 1968 г.

Резюме

В статье суммированы особенности морфологии палеопочв, определен запас органики и карбонатов в их вертикальном профиле. Проанализирован также качественный состав поглощенных катионов в верхнем 20-сантиметровом горизонте палеопочв. Сравнение полученных данных позволило определить относительный возраст изучаемых курганов и общие палеогеографические условия эпохи возникновения этих памятников.

Характер морфологических показателей палеопочв (мощность гумусного горизонта, наличие и мощность элювиальной поверхностной прослойки, глубина залегания белоглазки и гипса) дают основание для некоторых общих предположений о климате и растительности данной эпохи. На протяжении IV и II тысячелетия до н. э. климат был довольно сухим и холодным. Смягчение его протекало медленно и постепенно. Природная растительность в III—II тысячелетии до н. э. отличалась скудностью, в ее ценозе преобладали польнные формы. Крупный рогатый скот и лошадей можно было содержать только вблизи рек.

Во второй половине I тысячелетия до н. э. климат все больше стал походить на современный. Растительность степи становилась богаче за счет увеличения злаковых и бобовых трав и уменьшения польнных видов. Палеогеографические условия жизни кочевников в это время стали значительно благоприятнее.

В. Д. ГОПАК, П. І. ХАВЛЮК

### Технологія обробки заліза у зарубинецьких племен Південного Побужжя

З 1967 р. на території Південного Побужжя й Середнього Подністров'я розпочато стаціонарне дослідження пам'яток зарубинецької культури, на яких неодноразово були знайдені залізні знаряддя праці, а на окремих (Вовчок Немирівського р-ну) — сліди масової плавки заліза з місцевої сировини. Можна припускати, що місцеве зарубинецьке населення повністю забезпечувало своє господарство залізними знаряддями праці, а також володіло відповідною технологією їх виготовлення.

Найбільше виробів — два серпи, струг, чотири ножі та два уламки, а також шпора — знайдено на Мар'янівському поселенні поблизу м. Гайсина на р. Сіб. Три ножі трапилися на зарубинецькому поселенні неподалік с. Носівці. Всі зазначені знаряддя праці відкриті у житлових чи господарських спорудах або у культурному шарі, який не містить знахідок іншого часу.

Поселення Мар'янівка і Носівці належать до пізнього етапу зарубинецької доби. Час їх існування досить точно визначається світлоглиняними амфорами з вузькою шийкою, профільованими, а також круглими одно- і двоствольними ручками, характерними для Північного Причорномор'я I ст. до н. е. — I ст. н. е.<sup>1</sup> Вони були виявлені разом з фібулами, одна з яких (західного типу, профільована, з високим прорізним приймачем) датується I ст. н. е.<sup>2</sup>

Два пошкоджені ножі і кілька залізних знарядь типу шил чи накопчиків стріл знайдено в Рахнах Гайсинського р-ну під час розкопок поселення та синхронного йому могильника. Ці дві пам'ятки датуються предметами, серед яких є не тільки фібули, а й інші чисельні предмети поховального інвентаря. Нижня хронологічна межа визначається фібулою типу Авцісса I ст. н. е., верхня — неодноразово знайденими на поселенні й могильнику широкоспинними, очковими і сильнопрофільованими фібулами II ст. н. е., а в деяких випадках і пізнішого часу<sup>3</sup>.

Отже, виявлені знаряддя праці добре датуються, походять із закритих комплексів, і належність їх до пізнього етапу зарубинецької доби (I ст. до н. е. — II ст. н. е.) не викликає сумніву.

Для вивчення технології обробки заліза відібрано 10 задовільно збережених предметів.

Для макро- і мікроструктурного аналізів кожного знаряддя виготовлялось по два мікрошліфи, вивчалась мікроструктура виробів та проводився вимір їх мікротвердості.

Для виявлення природних легуючих домішок здійснено спектральний аналіз металу. Вміст вуглецю визначався металографічно. В ряді випадків з метою порівняння металографічний метод дублювався фотокалориметричним. Основні прилади, які використовувалися під час досліджень, — мікроскоп МІМ-7А, мікротвердомір ПМТ-3, стілоскоп СЛ-2. Роботи виконані в металографічній лабораторії Вінницького інструментального заводу. Наслідки дослідження зафіксовані в таблиці мікроструктур (рис. 1).

Два предмети з Мар'янівки — уламок стержня та струг (рис. 2, 1, 2) виготовлені з кричного заліза грубої початкової проковки з великою кількістю сторонніх домішок (шлаку?) у металі, структура — ферит. Як свідчить розмір зерен фериту в залізі струга, заключна ковка цього знаряддя відбувалася при температурі 900—1000°C, що викликало значну зернистість металу. В структурі уламка стержня виявлено зерна фериту різних зон, неоднакові за розміром, що вказує на нерівномірність нагрівання різних ділянок знаряддя.

Ніж і серп (рис. 2, 3, 4) з Мар'янівки є виробами з маловуглецевої сталі. Кількість сторонніх домішок тут значна. У сталі серпа вуглець розподілений нерівномірно, а в металі ножа — рівномірніше. Структура обох знарядь нормалізована — ферит, мало перліту. Поверхневі зони позбавлені вуглецю на глибину 0,1—0,3 мм, а на кінці леза — до 1,5 мм і відрізняються значними розмірами зерен фериту. Це дає підстави припускати, що знаряддя після їх виготовлення швидко, але інтенсивно нагрівалися, чим зумовлені відсутність вуглецю і збільшення зерен фериту у поверхневих зонах.

<sup>1</sup> И. Б. Зеест. Керамическая тара Боспора. — МИА, № 83. М., 1960, стор. 162, 164, табл. XXVI, 59а, 61а; XXVIII, 64а.

<sup>2</sup> А. К. Амброз. Фибулы Юга Европейской части СССР. — САИ, ДІ-30. М. 1966, стор. 39, табл. 7, 17.

<sup>3</sup> Там же, стор. 26, табл. 4, 16; стор. 43, табл. 5, 9.

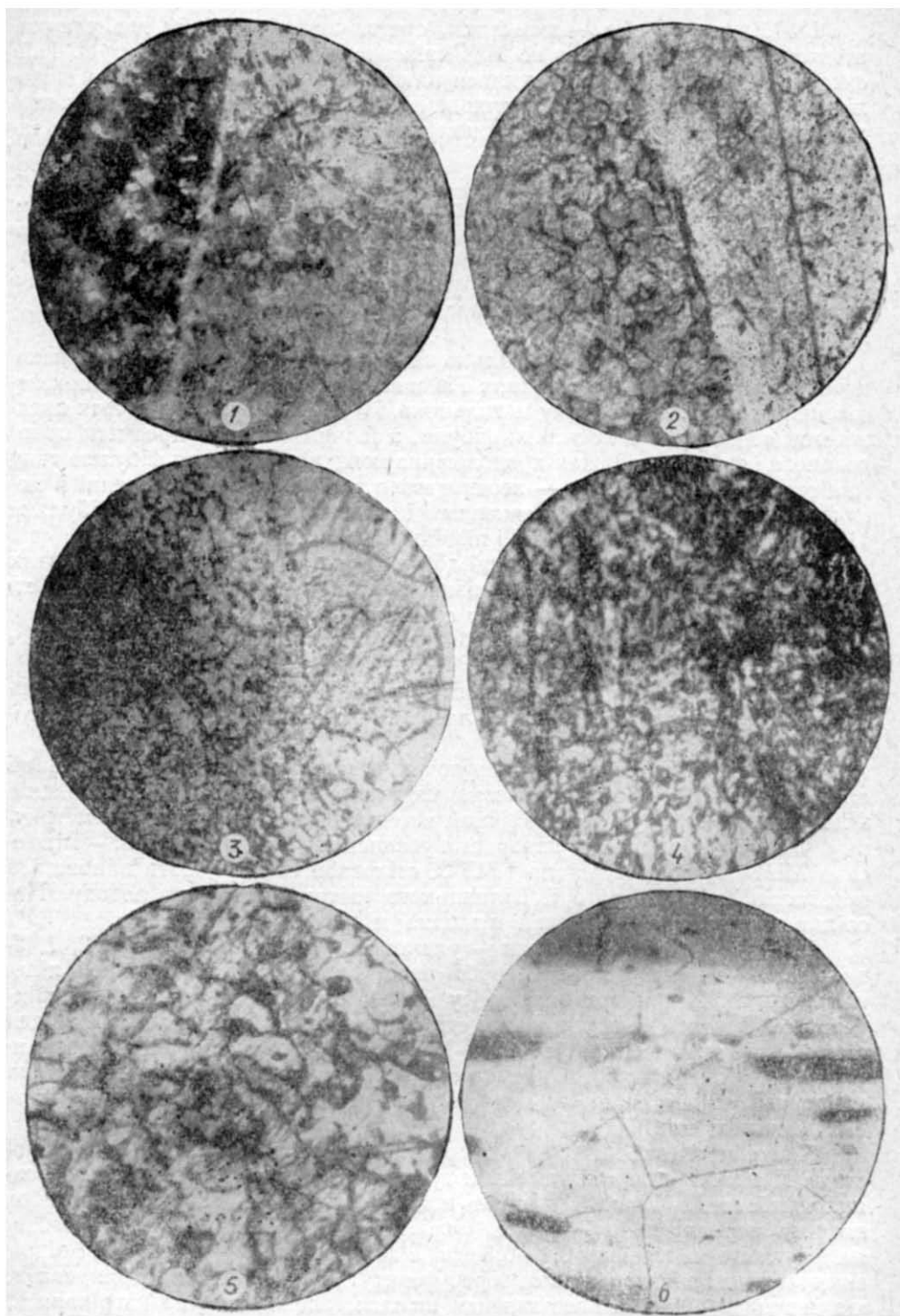


Рис. 1. Таблиця мікроструктур:

1 — зварений шов, ферит, перліт, ніж з с. Мар'янівка (рис. 2, 5),  $\times 200$ ; 2 — зварений шов, ферит, перліт, ніж з с. Носівці (рис. 2, 7),  $\times 200$ ; 3 — межа сталюї і залізої зон ножа з с. Носівців (рис. 2, 6), сталюа зона — ферит, перліт, залізоа — великозернистий ферит,  $\times 200$ ; 4 — ферит, перліт, чорні смуги — сторонні домішки (шлак?), серп з с. Мар'янівка (рис. 2, 3),  $\times 450$ ; 5 — ферит з невеликою кількістю перліту, шило з Рахнів (рис. 2, 10),  $\times 450$ ; 6 — ферит, чорні плями — сторонні домішки (шлак?), струг з Мар'янівки (рис. 2, 2),  $\times 450$ .

Поселення	Мар'янівка						Носівці		Рахні		
	1-ч.намак стержня	2-струє	3-серп	4-ніж	5-ніж	6-ніж	7-ніж	8-ніж	9-шпало	10-шпало	
Час знаряддя та його номер	І ст. до н.е. - I ст. н.е.										
Технологічна схема знаряддя											
злізо малобурецька сталь серферьбузгве- цева сталь											
Вміст вуглецю, % по зонах	до 0,1	0,06	0,21	до 0,2	1 2 0,2 ÷ 0,5	1 2 0,3 ÷ 0,4	1 2 0,1 ÷ 0,2 0,2 ÷ 0,3	1 2 0,3 ÷ 0,4	до 0,1	до 0,2	
Легіючі домішки, %	—	—	Cr-0,1; Mn-0,3	Cr-0,1	Mn до 0,2	Cr-сталь	—	—	—	—	
Структурні склади по зонах	ферит	ферит	ферит перліт	ферит перліт	1 ферит 2 ферит	1 ферит 2 ферит	1 ферит 2 перліт	1 ферит 2 перліт	ферит	ферит перліт	
Мікротвердість, H <sub>к</sub> 100 г/мм <sup>2</sup> по зонах	156	201	159	14-3	1 162 2 250	1 141 2 197	1 228 2 270	1 201 2 326-593	132	138	
Технологічний процес виготовлення	ковка	ковка чистова обробка	ковка чистова обробка	ковка чистова обробка	зварка ковка чистова обробка	зварка ковка чистова обробка	зварка ковка чистова обробка	зварка ковка термообробка чистова обробка	ковка чистова обробка	ковка чистова обробка	

Рис. 2. Зведена таблиця технологічної обробки зарубнєньських знарядь праці.

Найцікавішу технологічно групу виробів становлять чотири зварені ножі, які походять з усіх трьох поселень (з Мар'янівки — один, Носівців — два, Рахнів — один). Леза цих зрарядь зварені ковальським способом зі штабок заліза й сталі. Метал зварених ножів кращої якості, ніж суцільно-металевих предметів. У ньому значно менше сторонніх домішок. Зварювання якісне, шви простежуються лише під мікроскопом у вигляді вузьких світлих смуг вздовж межі заліза і сталі. Здебільшого шви добре проварені, бо в їх зоні шлакових включень майже нема.

У ножах з Мар'янівського поселення (рис. 2, 4, 5) як сталь, так і залізо виходять на кінець леза. Вздовж краю сталеві зони вуглець відсутній на глибину до 0,1 мм.

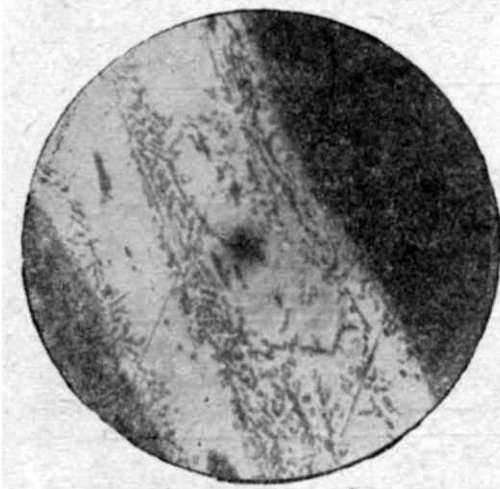


Рис. 3. Мікросліф поперечного розрізу леза ножа.

Ніж з Носівців (рис. 2, 6) зварений із згорнутого «пакета» сталеві і залізної штабок так, що заготовка ножа складалася з п'яти послідовних шарів сталі та заліза. Інтенсивна проковка під час зварювання спричинилася до майже повної відсутності зварених швів і поступового переходу сталі в залізо. Після ковальської обробки лезо було відгострене так, що між двома шарами м'якого заліза (Нд100-141 кг/мм<sup>2</sup>) було помітно більш твердий шар нормалізованої сталі (Нд100-197 кг/мм<sup>2</sup>). Сліди інших шарів простежуються на спинці ножа.

Другий ніж з Носівців (рис. 2, 7) виготовлений зварюванням трьох сталевих штабок, які відсталі також нормалізована.

різняються вмістом вуглецю. Структура

Звареним є також ніж з пізнішого зарубинецького поселення Рахнів (рис. 2, 8; 3). Він виготовлений з двох сталевих штабок і розташованої між ними залізної. Але, на відміну від ножів з поселень I ст. до н. е. — I ст. н. е., його лезо піддавалося термообробці. Шляхом нормалізації встановлено, що вміст вуглецю в сталі рахнівського ножа дорівнює 0,3—0,4%. Наявність термообробки якісно відрізняє цей зразок від ножів з Мар'янівки і Носівців. Дослідження колодок показало їх ідентичну з лезами будову.

Таким чином, технологічна схема виготовлення зварених ножів з усіх трьох поселень приблизно однакова і являє собою ряд послідовних ковальських операцій.

1. Відковувалися тонкі (товщиною 2—3 мм) пластини-заготовки із сталі й заліза, близькі за розмірами до готового ножа.

2. Складались «пакети» з двох-трьох пластин, всередині яких була залізна, або в згорнутому «пакеті» послідовно чергувались сталеві й залізні зони, як видно на ножі з Носівців.

3. «Пакети» нагрівались до інтервалу температур, при якій відбувається ковальське зварювання сталі із залізом (1300—1400°C), та інтенсивною проковкою молотком на ковадлі процес доводився до кінця.

4. Звареній заготовці надавалася форма ножа, близька за розмірами до готового виробу, відтягувалася колодка. Оскільки ширина внутрішніх залізних зон тришарових ножів по всій довжині однакова, леза їх не відтягувались, а вигострювались.

5. Відковані ножі з поселень I ст. до н. е. — I ст. н. е. (Мар'янівка, Носівці) остигали на повітрі, після чого шліфувались і полірувались. Дальший етап — загострювання леза і насадка дерев'яної ручки.

6. Лезо ножа з Рахнівського поселення (I—II ст. н. е.) після ковальської обробки гартувалося, що значно підвищило його твердість.

Природні легуючі домішки у знаряддях праці незначні, результати спектрального аналізу наведені у схемі технологічної обробки зарубинецьких знарядь праці (рис. 2). Таким чином, незважаючи на незначну кількість досліджених зразків і потребу дальшого уточнення висновків, є підстави вважати, що зарубинецькі племена Південного Побужжя виготовляли залізні й сталеві знаряддя праці найрізноманітнішого призначення.

60% досліджених предметів виготовлені із звичайного заліза або маловуглецевої сталі з вмістом вуглецю до 0,2%. Хоч призначення цих знарядь різне, технологія виробництва їх досить близька. Прикладом можуть бути суцільнометалеві вироби — струг, ніж, серп з Мар'янівки, шила з Рахнів, близькі за якістю металу і схожістю технологічного процесу.

Всі ці предмети виготовлені з металу, що має сторонні домішки. Під час кування інколи не витримувався оптимальний інтервал температур. В ряді випадків кування знарядь закінчувалось при низьких температурах (особливо коли предмети містили незначну кількість металу). Це зумовило появу внутрішніх тріщин, які є, зокрема, в обох шилах з Рахнів і в уламку стержня з Мар'янівки. Високі температури спричинялись до значного росту зерен фериту (рис. 2, 2).

Зварені ножі відрізняються високою технікою виготовлення. Для них характерний метал кращої якості — сталь з рівномірним розподілом вуглецю, якісно виконане ковальське зварювання, що потребувало точного додержання відповідних температур, контрольованих лише за кольором нагрітого металу.

Технологія ковальської обробки суцільнометалевих та зварених виробів свідчить про те, що зарубинецьким ковалям Південного Побужжя були відомі поширені до нинішнього часу прийоми вільного кування: витягування, гнуття, обрубання та ін.

Загалом техніка обробки чорних металів у зарубинецьких племен Південного Побужжя досить близька до ковальської техніки лісостепової і степової Скіфії VII—I ст. до н. е.<sup>4</sup> Можна припускати, що вона успадкована від місцевих «пізньоскіфських» племен лісостепової території Дністро-Дніпровського межиріччя. Пізньоскіфські і зарубинецькі технологічні схеми виготовлення знарядь подібні. Обом культурним етапам властиві однакові операції вільної ковальської обробки й зварювання.

Досить близький метал виробів представлений здебільшого кричним залізом та сталлю з невеликим і середнім вмістом вуглецю.

Зарубинцям, очевидно, маловідома термічна обробка сталі, що може вказувати на продовження скіфської традиції і дальший самостійний розвиток ковальської справи на Південному Побужжі<sup>5</sup>.

Знахідка тришарового гартованого ножа на поселенні I—II ст. н. е. в Рахнах, ідентичного за технологією виготовлення більш ранньому негартованому тришаровому ножеві з Носівців, свідчить про час застосування термічної обробки металу на території Південного Побужжя.

Разом з тим техніка виготовлення ножів у зарубинецьких майстрів досконаліша. Скіфським виробом властива наварка кінця сталевого леза на залізну основу, але ножів, зварених з двох-трьох пластин, на пам'ятках скіфського часу знайдено мало<sup>6</sup>.

В наступний час черняхівська технологія обробки чорних металів значно відрізняється від зарубинецької. Черняхівські вироби вищої якості,

<sup>4</sup> Б. А. Шрамко, Л. А. Солнцев, Л. Д. Фомин. Техника обработки железа в лесостепной и степной Скифии. — СА, № 4. М., 1963, стор. 30—37.

<sup>5</sup> Там же, стор. 55.

<sup>6</sup> Там же, стор. 39, рис. 2, 1—4.

тут майже відсутня техніка виготовлення зварених ножів, натомість широко розповсюджена термічна обробка металу тощо<sup>7</sup>.

Зарубинецька традиція виробництва тришарових зварених ножів із залізною штабою всередині виявлена нами при дослідженні антських знарядь праці з поселення середини I тисячоліття н. е. поблизу с. Голики Іллінецького р-ну Вінницької обл. Ця пам'ятка репрезентована ребристою керамікою колочинського типу.

Така технологія, очевидно, збереглась у пізньозарубинецьких племен Полісся і Південної Білорусії до середини I тисячоліття н. е. і звідти була занесена на Південний Буг.

В. Д. ГОПАК, П. И. ХАВЛЮК

### Технологія обробки заліза у зарубинецьких племен Южного Побужжя

Резюме

В статье рассматриваются результаты исследования технологии обработки железных орудий труда, найденных на зарубинецких поселениях Южного Побужья I в. до н. э. и II в. н. э.

Технологические приемы местных мастеров очень близки к кузнечной технике лесостепной и степной Скифии VII—I вв. до н. э., что свидетельствует о существовании преемственной связи. Вместе с тем следует отметить большое совершенство кузнечной техники у зарубинецкого населения.

В последующее черняховское время зарубинецкая традиция обработки черных металлов не прослеживается. Она идентична раннеславянской (антской) технологии середины I тысячелетия н. э.

Н. Г. ТИМЧЕНКО

### Свійські тварини з давньоруського міста Чучина

1961—1966 рр. експедиція ІА АН УРСР проводила розкопки на правому березі р. Дніпра поблизу с. Щучинки Кагарлицького р-ну Київської обл. Тут виявлені залишки давньоруського літописного міста Чучина, яке існувало в XI—XIII ст.<sup>1</sup>

Остеологічний матеріал, зібраний під час розкопок, характеризується фрагментарністю, багатьма уламками — типовими кухонними рештками. Загалом визначено близько 4000 кісток. Тварини представлені шістьма видами свійських і сімома — диких ссавців (табл. 1).

**Бик свійський (*Bos taurus*).** Визначено 1615 кісток від 74 особин, є всі частини скелета. Серед решток переважають нижні щелепи, окремі зуби, метаподії, фаланги пальців. Здобуто також дані про індивідуальний вік тварин. Серед кутніх зубів 13 нижніх щелеп не виявлено жодного екземпляра, у якого не було б постійного другого справжнього кутнього ( $M_2$ ). Не трапилося щелеп, які належали б тваринам, що не досягли 1,5 року. Щеле-

<sup>7</sup> Г. А. Вознесенская. Обработка железа у племен черняховской культуры.— КСИА, вып. 121. М., 1970, стор. 34—38.

<sup>1</sup> Дослідження проводилось під керівництвом В. Й. Довженка (В. И. Довженко). Древнерусские городища на Среднем Днепре (в зоне строительства Каневской ГЭС).— СА, № 4. М., 1967).