

До історії стародавнього виробництва



К.В. Горбенко, Т.Ю. Гошко

МЕТАЛЕВІ ВИРОБИ З ПОСЕЛЕННЯ ДИКИЙ САД

Розглянуто бронзові вироби, зафіксовані під час багаторічних археологічних досліджень степового укріпленого поселення Дикий Сад у м. Миколаїв. Представлені результати технологічного аналізу металевих предметів.

Ключові слова: Північне Причорномор'я, доба фінальної бронзи, металеві вироби, технологічне дослідження

З 1990 р. комплексна археологічна експедиція Миколаївського державного університету ім. В.О. Сухомлинського, Миколаївського навчально-наукового інституту, Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова здійснює масштабні дослідження укріпленого поселення доби фінальної бронзи Дикий Сад (кінець XIII — початок IX ст. до н. е.). Поселення розташоване в історичній частині сучасного м. Миколаїв у місці злиття річок Інгул та Південний Буг. Площа поселення сягає близько 3 га. У час свого існування воно займало високу терасу лівого берега р. Інгул та складалося з цитаделі, обмеженої ровом, де зафіксовано житлові, господарські та ритуальні комплекси, і передмістя з житловими й господарськими спорудами, що розташовувалися колом вздовж рову та посаду. Поселення має форму овалу, видовженого з південного сходу на північний захід. Культурний шар городища переважно знищено сучасною забудовою та будівельним сміттям. Археологічний матеріал фіксується у заповненні приміщень та частково у міжжитловому просторі. Знайдені в культурному шарі артефакти за всіма показниками належать до епохи існування білозерської культури, хоча деякі матеріали є дуже синкретичними (Горбенко 2006, с. 87—88).

Перші знахідки на місці розташування пам'ятки було зафіксовано ще наприкінці 20-х рр. XX ст. Однак протягом тривалого часу повномасштабні розкопки на території городища не проводилися. Винятком є фрагментарні роботи Ф.Т. Камінського зі збору підйомного матеріалу наприкінці 1920-х та розкопки загону на чолі з

О.М. Мальованим, який працював у складі Причорноморської експедиції під керівництвом Л.М. Славіна у середині 1950-х рр. Найяскравішими знахідками тих років були бронзовий ніж сабатинівського типу (Черняков 1985, с. 114) й бронзовий клепанний казан.

Лише регулярні дослідження Ю.С. Гребенникова й К.В. Горбенка дозволили суттєво змінити уявлення про цю пам'ятку й по-іншому подивитися не тільки на історичний розвиток регіону Степового Побужжя, але й на характер та культурну спадщину усєї білозерської культури. Змінилися погляди дослідників на хронологічні межі існування пам'ятки, архітектуру, матеріальну й духовну культуру, господарство та побут мешканців поселення, соціально-економічні й політичні аспекти розвитку регіону усєї циркумпонтійської ойкумени на межі II—I тис. до н. е. (Горбенко 2004, с. 77—78).

Матеріальну культуру городища Дикий Сад представлено такими групами знахідок: керамічний посуд, вироби з глини та кісток тварин, кам'яні й кістяні знаряддя праці, металеві речі й залишки металовиробництва.

Керамічний посуд (корчаги, кубки, горщики, чаші, вази, черпаки, жаровні, миски, миски-сковорідки), з одного боку, має генетичні зв'язки із сабатинівською керамікою, а з іншого — відстежується значний вплив культур раннього фракійського гальштату (Бабадаг I) та білогрудівсько-чорноліської культури північної лісостепової зони України. Серед основних орнаментальних мотивів трапляються валики, наліпи, насічки, канелюри, прокреслені лінії, округлі й овальні вдавнення та зубчастий штамп.

Кам'яні знаряддя праці використовували для переробки продуктів землеробства, об-

робки дерева, кістки та бронзи. Серед них є зернотерки, розтирачі, товкачі, ковадла та ін. Зроблений В.Ф. Петрунем петрографічний аналіз (49 зразків) дав досить цікавий результат. Кам'яні речі з городища виготовлено з місцевих порід, які видобували з виходів у долинах рік Південний Буг і Інгул, а також довізних з регіонів Південних Карпат, Малої Азії й окремих регіонів Середземномор'я. Походження сировини частини виробів не визначено. Подібна ситуація, можливо, пояснюється багаторазовими відвідинами території Дикого Саду різними етнічними групами місцевого або стороннього населення (Горбенко 2005, с. 40—45).

Комплекс металевих виробів налічує 37 предметів. Це зброя, господарські речі та прикраси: три кинджали, п'ять ножів, два ножі-пилки (або бритви), 15 шил, рибальський гачок, чотири шпильки, невелика бляшка (гудзик?), фрагмент невеликого долота, два клепаних казани (один представлено фрагментарно) та три браслети (два з них цілі). Безпосередньо з бронзоливарним виробництвом пов'язані знахідки двох кам'яних ливарних форм (двостороння для литва бронзового наконечника дротика, тридірчастого псалія й кільця до кінської вузди та одностороння з негативом кельта), тигля, сопла та різноманітних відходів виробництва (шлак, невизначні фрагменти металу).

Особливе місце в комплексі металевих виробів належить кинджалам. Два з них мають листкоподібні леза й кільцеві упори. Клинки відділено від упору вузькою шийкою. Довжина кинджалів 17 см, леза — 13 см, максимальна ширина леза 3 см. Цей тип відомий як кинджал «кіммерійського типу». Аналогічні вироби поширені в сабатинівський час на просторах від Нижнього Придніпров'я до Молдови. Окремі екземпляри трапляються в Подунав'ї і Трансильванії. Існування подібних кинджалів має широкий територіальний (від Нижнього Придніпров'я до Подунав'я) й хронологічний (від ранньосабатинівських до ранньобілозерсько-тудорівських пам'яток) діапазон. Їхнім прототипом є ножі зрубного типу.

Лезо від черешкового дволезового кинджала без кільцевого упору з чітко виділеними горизонтальними плічками. Довжина 9 см, ширина в основі — 2 см, вістря — 0,5 см. Цей виріб належить до рідкісного типу (Н-26, за Є.М. Чернихом). Його форма має аналоги в колі культур доби пізньої бронзи Центральної Європи (Безрезанская и др. 1986, с. 238).

Побутові вироби представлено клепаними казанами, ножами, пилкою, шилами, рибальським гачком та писалом із кістяною ручкою. Казан досить масивний. Вироби подібного типу зазвичай називали «кіммерійськими». В.В. Отрошенко й М.П. Тупчієнко припускають, що клепані казани на конічному піддоні виготовлялися у Донецькому гірничо-металургійному центрі, бо їхній ареал належить до лобойківсько-деребеденівської зони металообробки (Отрошенко, Тупчієнко 2003, с. 120). Найпізніші екземпляри можна датувати XII ст. до н. е. Їх знайдено на поселеннях Тараша, Поділля, Ягорлик та ін. (Тереножкин 1961, с. 223—229). Виріб із Дикого Саду типологічно походить від казаноподібних кубків зрубної культури Лівобережжя Дніпра, хоча можливі й західні аналоги.

Шила традиційно входять до складу начиння. У колекції їх налічується 15 екз. Вони різняться довжиною (від 4 до 16 см) й перетином (є шила з круглим, квадратним і прямокутним перетином, а також комбінованим: верхня частина круга, нижня — квадратна). Усі типи шил є традиційними для білозерської культури і мають аналоги в низці колекцій з поселень — Ушкалка, Кірове, Зміївка та ін.

Шпильки, писало, рибальський гачок та долото є звичними знахідками для степових культур. Вони були поширеними у різних культурах бронзової доби і застосовувалися в ремеслах, промислах й домашньому господарстві.

Бронзові ножі-пилки (бритви?) мають вигляд дволезових пластин, заокруглених з торців. Подібні пилки трапляються в трансильванських скарбах періоду НаА—НаВ. Є вони й на Кишинівському поселенні та низці пам'яток Молдови (Мелюкова 1961, с. 50—60, рис. 17, 5—7), а також на поселеннях пізньосабатинівського і білозерсько-тудорівського часу в Північно-Західному Причорномор'ї (Тудорове, Черевичне та ін). Географія їхніх знахідок дозволяє припускати, що в Північнопричорноморські степи (й у Степове Надбужжя, зокрема) вони потрапили через носіїв культури раннього гальштату. Через фракійців подібні вироби стали відомі й племенам чорноліської культури лісостепового Дніпровського Правобережжя (Тереножкин 1961, с. 151, рис. 102, 13).

Черешковий однолезовий ніж Т-подібної форми в перетині. Розміри: довжина черешка 5 см, леза — 10,5 см, загальна — 16 см, перетин черешка 0,1—0,4 см, діаметр леза 0,01—0,2 см, діаметр ребра жорсткості 0,3 см. Подібні вироби досі не знайдено в матеріалах білозерської культури.

Черешковий ніж без кільцевого упору, але з ледь виділеними горизонтальними плічками й майже рівнобіжними лезами. Довжина 13 см, ширина леза 2,5 см. Такі кинджали характерні для білозерської культури. Типологічно цей тип кинджалів походить від листкоподібних ножів зрубної культури.

Два черешкових ножі без кільцевого упору з виділеними горизонтальними плічками і рівнобіжними лезами. В одного зберігся тільки клинок, довжина 10,5 см, ширина 2 см. Розміри другого: довжина леза 11,5 см, ширина 2,5 см. Такі ножі традиційні для білозерської культури. Вони типологічно близькі до листкоподібних ножів зрубної культури.

Найяскравіше білозерську культуру характеризують металеві прикраси. З 23 відомих їхніх різновидів (фібули, гудзики, підвіски, шпильки, браслети та ін.) колекцію з поселення Дикий Сад представлено лише трьома: браслетами, шпильками та бляшкою (гудзиком?). Можливо, це пов'язано з тим, що білозерські прикраси частіше знаходять у похованнях і скарбах, а не на поселеннях.

Два браслети з незімкнутими загостреними кінцями, круглий та лінзоподібний у перертині. Діаметр першого 5 см, другого — 7 см, товщина дроту 0,4 см. Перший браслет орнаментовано групами насічок. Такі браслети були поширені в пізньосабатинівський та білозерський часи. Вони відомі серед артефактів Новогригорівського скарбу з Південного Побужжя (Черняков 1985, с. 127, рис. 66, 4—6).

Шпильки представлено двома типами: з кулястою голівкою й наскрізним отвором у ній та голівкою, сформованою із верхньої частини стрижня. Перший тип належить до варіанта 1, за класифікацією С.С. Лисенко (2006, с. 5), який відомий на теренах Північно-Західного Причорномор'я та Нижнього Придніпров'я. Другий є поширеним видом прикрас за доби пізньої бронзи на всій Правобережній Україні.

Гудзик (або невелика нашивна бляшка) напівсферичної форми. Подібні відомі і на Дніпровському Правобережжі, і в культурах раннього фракійського гальштату Карпатського регіону, а саме, в культурі Кишинеу-Корлатень (Levitki 1994, p. 235, fig. 58, 4).

Більшість металевих виробів з Дикого Саду було піддано металографічному та спектроаналітичному дослідженню (рис. 1, табл. 1).

Ан. 121. Ніж дволезовий з виділеним руків'ям, виготовлений з міді. Зразок для металографічного аналізу вирізано на лезі. До травління на шліфі, особливо ближче до центру,

спостерігається значна пористість та багато тріщин. Дві найбільші з них залягають уздовж зразка, тобто перпендикулярно до леза (рис. 2, 1). Ближче до леза тріщини запресовано, а на самому лезі зникають зовсім.

Після травління відкрилася поліедрична деформована куванням структура, волокниста на вигляд. У напрямку леза деформованість збільшується і сягає 70 %. При великому збільшенні на тлі деформованої структури спостерігаються дрібні рекристалізовані зерна. Величина зерна 0,025 мм, мікротвердість 99,7 кг/мм² (рис. 2, 2).

Отже, вилиту заготовку з початковим зерном 0,09 мм кували майже від середини леза. У цьому напрямку збільшується ступінь деформації. Кування мало формувальний характер і проводилося за низьких температур — у межах 300 °С (неповне холодне).

Ан. 122. Фрагмент леза кинджала виготовлено з міді зі збільшеним вмістом олова (0,863 %), свинцю (0,2 %) й арсену (0,6 %). Шліф зроблено на поперечному перетині леза. До травління спостерігалися дрібні запресовані пори, дрібні блакитні фазові виділення та одичне вкраплення Cu_2O . Після травління в центрі зразка відкрилася дрібнодендритна структура, яка поступово у напрямку лез набуває деформованого вигляду (рис. 2, 3, 4). На одному з лез структура більш деформована, ніж на іншому. Мікротвердість металу на лезі 107,6 кг/мм², у центрі — 76,98 кг/мм².

Заготовку виробу вилито в теплопровідній формі, можливо, кам'яній (дрібні дендритні зерна). Кування було спрямовано на витягування та зміцнення лез і проводилося за температури, що не перевищувала 400 °С. Свідченням того є деформованість дендритів. Одне з лез піддано значнішій деформації.

Ан. 123. Бритва дволезова з наскрізним отвором на одному з кінців. Виготовлена з низькоолов'янистої бронзи (1,8 % Sn) з підвищеним вмістом свинцю (0,6 %) та сурми (0,3 %).

Для металографічного аналізу відібрано два зразки: на лезі (б) та в торці виробу (а). До травління на обох шліфах спостерігалася дрібна пористість і корозія на межах зерен. На шліфі (а) видно одну велику поздовжню тріщину і одну поперечну.

Після травління на лезі (б) відкрилася поліедрична структура зі значною кількістю двійників у середині зерен. Форма зерен округла. Величина зерна 0,09—0,12 мм. Мікротвердість металу 129,9 кг/мм² (рис. 2, б).

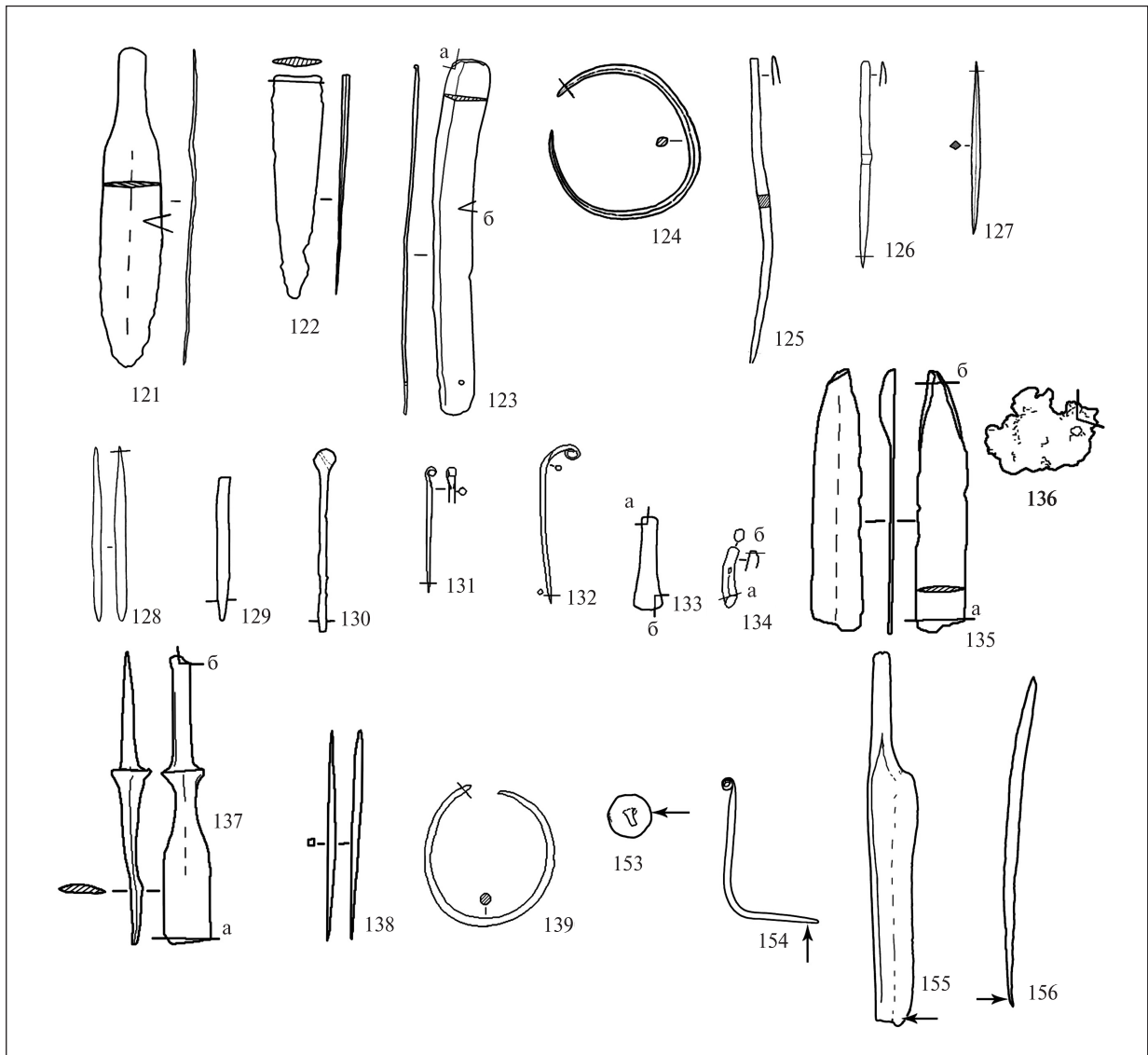


Рис. 1. Досліджені металеві вироби. Номери відповідають номерам аналізів.

На другому шліфі (а) після травління було видно дрібну рекристалізовану структуру з незначною кількістю «двійників» у зернах. По обидва боки від тріщини величина зерен різна. З одного — вона 0,065—0,09 мм; з іншого — 0,025—0,035 мм. Мікротвердість металу 125,8 кг/мм² (рис. 2, 5).

Отже, вилиту заготовку бритви було піддано гарячому куванню, внаслідок якого через високий вміст свинцю утворилася тріщина «червоноламкості». Ковальські роботи над виробом завершилися відпалюванням (форма й величина зерен).

Ан. 124. Браслет із незімкнутими потоншими кінцями, овальний у перетині. Виготовлений з олов'янистої бронзи (Sn — 6,117 %) з підвищеним вмістом свинцю (0,1 %). Шліф зроблено на поздовжньому перетині загостреного кінця. До травління спостерігався подріб-

нений куванням евтектоїд, витягнутий ланцюжками вздовж зразка, та корозія на межах зерен. Після травління відкрилася поліедрична структура з незначною кількістю двійників. Первинна вилита дендритна структура відсутня. Мікротвердість металу 113,1 кг/мм², величина зерна 0,035 мм (рис. 2, 7).

Заготовку браслета вилито у нетеплопровідній (глиняній) формі з повільним охолодженням (наявність евтектоїду за 6 % Sn). Ковальські операції зводилися до ліквідації ливарного браку й витягування та погострення кінців браслета. Форма евтектоїду, незначна кількість «двійників» у зернах, розміри зерен та відсутність тріщин «червоноламкості» за високого вмісту свинцю свідчать про те, що кування заготовки проводилося по холодному металу з відпалюваннями. Деформація металу сягала 60 %.

Ан. 125. Шило, погострене на робочому кінці й сплющене на іншому. Виготовлене з олов'янистої бронзи (Sn — 4,611 %) з підвищеним вмістом свинцю (0,09 %) та вісмуту (0,01 %). Шліф зроблено на поздовжньому розрізі вістря. До травління спостерігалася незначна кількість подрібненого евтектоїду.

Після травління відкрилася дрібнозерниста рекристалізована структура зі значною кількістю двійників у зернах, на тлі залишкової дендритної ліквациї. Додаткове зміцнення вістря холодним проковуванням не спостерігається. Мікротвердість металу 203 кг/мм², величина зерна 0,015—0,025 мм (рис. 2, 8, 9).

Шило виготовлено з вилитої заготовки (залишкові дендрити). Вільним куванням (нерівна поверхня) витягнуто обидва кінці, один з яких — сплющено, а інший — погострено. Беручи до уваги хімічний склад металу, можна зробити висновок, що кування проводилося по холодному металу з відпалюваннями за температури, яка не перевищувала 600 °С. Зміцнення вістря не спостерігалася.

Ан. 126. Шило, погострене з одного кінця і сплющене з іншого. Виготовлене з міді з підвищеним вмістом свинцю (0,04 %). Шліф зроблено на поздовжньому перетині вістря. До

травління помітні витягнуті, подрібнені куванням включення. У центрі спостерігається тріщина «червоноламкості».

Після травління відкрилася дрібнозерниста кована структура зі значною кількістю двійників у зернах. Мікротвердість металу 121,4 кг/мм², величина зерна 0,025—0,035 мм (рис. 2, 10).

Таким чином, шило виготовлено вільним куванням (нерівність поверхні) з вилитої заготовки за температури ≈ 400 °С (тріщина «червоноламкості»).

Ан. 127. Шило залізне. Шліф зроблено на поздовжньому перетині вістря. Металографічне дослідження виявило мартенситну структуру загартовування. Метал дуже чистий і добре прокований. Шлакових вкраплень мало й вони витягнуті у напрямку кування. Мікротвердість коливається у межах 383—514 кг/мм² (рис. 2, 11).

Загартовування залізних виробів на ранніх матеріалах не простежено, тому вважаємо, що шило не належить до доби пізньої бронзи і, швидше за все, випадково потрапило до культурного шару.

Ан. 128. Шило з дуже потоншеним вістря і заокругленим протилежним кінцем, прямо-

Таблиця 1. Спектральний аналіз

№ ан.	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co
121	0,1	0,01		0,003	0,015	0,4	0,2	0,3	0,15	0,001
122	0,863	0,2	0,006	0,01	0,023	0,001	0,6	0,021	0,169	0,01
123	1,803	0,6	0,006	0,003	0,018	0,303	0,187		0,326	0,015
124	6,117	0,1		0,002	0,079	0,313	0,309		0,432	0,015
125	4,611	0,091		0,01	0,114	0,225	0,1		0,257	0,01
126	0,03	0,04		0,0004	0,03	0,1	0,015	0,06	0,01	0,001
128	4,117	0,046			0,077	0,415	0,251		0,418	
129	0,2	0,04		0,0003	0,001	0,06	0,1	0,05	0,01	0,001
130	4,483	0,121		0,01	0,055	0,889	0,357	0,006	0,453	0,003
131	0,2	0,006		0,0004	0,001	0,06	0,06	0,15	0,015	0,001
132	7,069	0,411		0,0005	0,04	1,622	0,624		0,921	0,005
133	6,276	0,013		0,0004		0,289	0,089	0,023	0,096	0,005
134	2,253	0,119	0,003	0,006	0,028	0,021	0,616	0,141	0,423	0,06
135	3,568	0,124		0,01	0,042	0,292	0,069	0,001	0,329	0,02
136	0,0195	0,005			0,098	0,0075	0,3095	0,031	0,005	
137a	8,51	0,082			0,007	0,232	0,334	0,004	0,343	
137b	6,468				0,075	0,473	0,401	0,003	0,338	
138	0,2	0,005		0,0002	0,001	0,04	0,06	0,01	0,015	0,001
139	5,147	0,026		0,0225	0,0395	0,317	0,555	0,0325	0,16	0,006
153	1,645		0,043		0,077	0,86	0,367	0,013	0,304	
154	7,023		0,048		0,068	0,295	0,571	0,017	0,357	0,007
155	3,081		0,018			0,192		0,099	0,116	
156	3,907	0,009			0,009	0,088	0,092	0,05	0,139	

Примітка. У всіх аналізах мідь є основою, тому її не вміщено в таблицю.

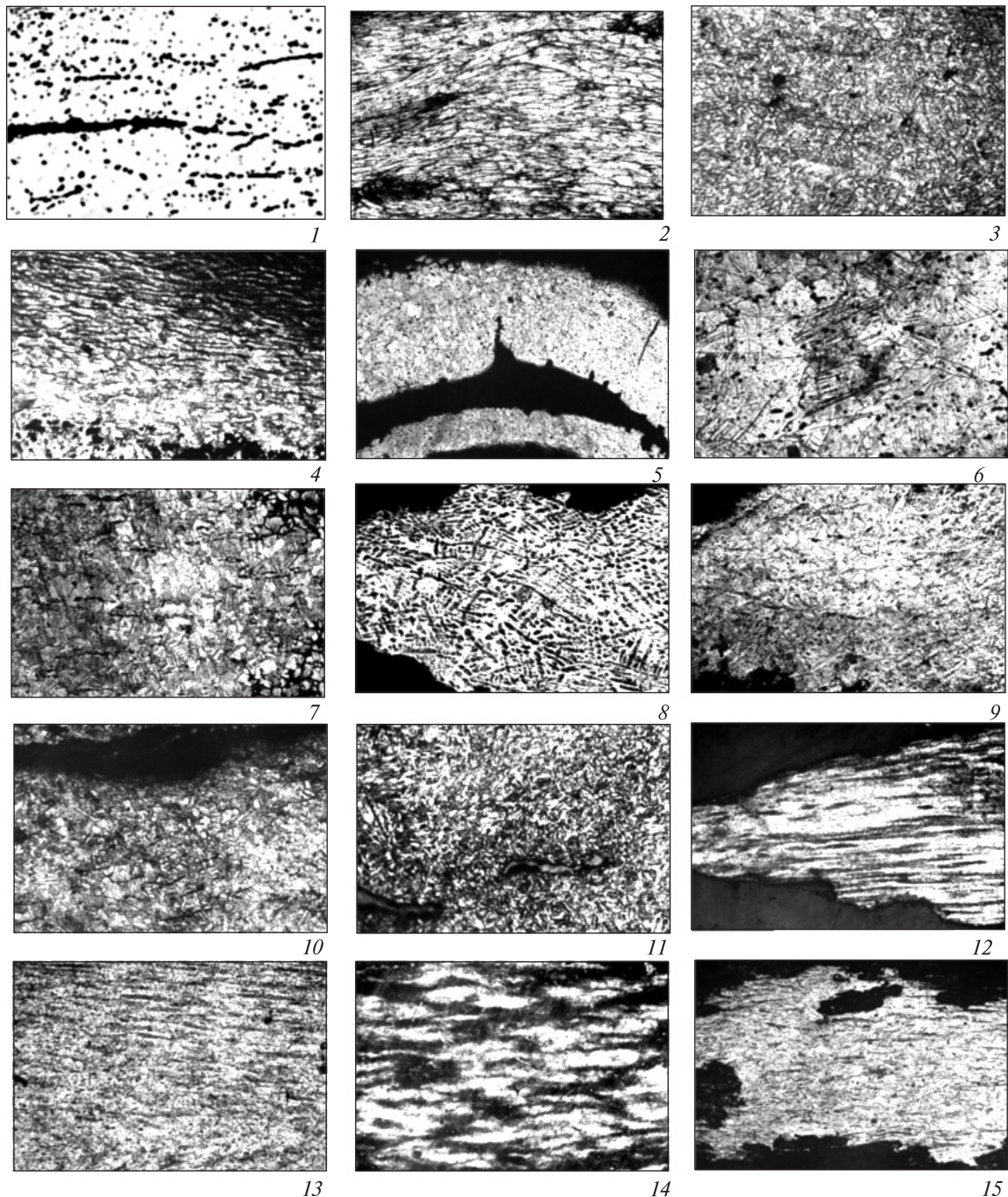


Рис. 2. Мікроструктура. 1 — аналіз 121, збільшення 70; 2 — ан. 121, зб. 70; 3 — ан. 122, зб. 70; 4 — ан. 122, зб. 120; 5 — ан. 123а, зб. 70; 6 — ан. 123б, зб. 70; 7 — ан. 124, зб. 120; 8 — ан. 125, зб. 70; 9 — ан. 125, зб. 450; 10 — ан. 126, зб. 160; 11 — ан. 127, зб. 360; 12 — ан. 128, зб. 70; 13 — ан. 128, зб. 70; 14 — ан. 129, зб. 70; 15 — ан. 129, зб. 70

кутне у перетині, виготовлене з олов'янистої бронзи (Sn — 4,117 %) з підвищеним вмістом свинцю (0,046 %).

Шліф зроблено на поздовжньому перетині вістря. Після травління хлорною міддю відкрилася структура з добре помітною текстурою деформації (рис. 2, 12). Після травління хромпіком стала помітною дрібнодисперсна, дуже деформована поліедрична структура (рис. 2, 13). Мікротвердість металу

підвищується у напрямку вістря від 162,8 до 166,9 кг/мм².

Шило виготовлено вільним куванням (нерівність поверхні) у холодному стані (дуже деформована поліедрична структура).

Ан. 129. Невелике шило. Поверхня виробу нерівна, має прямокутний перетин по всій довжині. Виготовлене з міді зі значною домішкою свинцю (0,04 %). Шліф зроблено на поздовжньому перетині вістря. Після травління

відкрилася дуже деформована структура у вигляді текстури деформації. Мікротвердість металу 201,3 кг/мм² (рис. 2, 14—15).

Отже, шило виготовлено холодним куванням. Підтвердженням цьому може бути волокнистість структури, висока твердість і нерівна поверхня.

Ан. 130. Шпилька з кулястою голівкою й наскрізним отвором у ній. Стрижень рівний. Виготовлена з олов'янистої бронзи (Sn — 4,484 %) з підвищеним вмістом свинцю (0,12 %) та вісмуту (0,01 %). Шліф зроблено на поздовжньому розрізі стрижня.

До травління спостерігалася поздовжня тріщина та незначна кількість евтектоїду, плавно витягнутого вздовж зразка. Корозія розповсюджується на межах поліедрів. Після травління на тлі залишкових деформованих куванням дендритів відкрилася поліедрична структура з зернами середнього розміру. Мікротвердість металу 136,16 кг/мм², величина зерна 0,035 мм (рис. 3, 1).

Таким чином, шпильку вилито у двобічній ливарній формі зі вставним стрижнем для отримання наскрізного отвору. Кування було направлене на ліквідацію ливарних вад та погострення стрижня. З огляду на хімічний склад металу та форму дендритів, температурний режим можна визначити як гаряче кування.

Ан. 131. Шпилька з петельчастою голівкою. Виготовлена з порівняно чистої міді. Шліф для металографічного аналізу зроблено на поздовжньому перетині вістря виробу.

Після травління відкрилася структура на стадії збиральної рекристалізації з незначною кількістю двійників усередині зерен. Великі зерна мають округлі межі. Зміцнення вістря холодним куванням не спостерігається. Мікротвердість металу 101,9 кг/мм², величина зерна 0,035—0,045 мм (рис. 3, 2).

Шпильку виготовлено вільним куванням, яке закінчилося відпалюванням за температури ≈ 400 °С. Кування мало формувальний характер і було направлене на витягування й загострення вістря та оформлення голівки.

Ан. 132. Шпилька з петельчастою голівкою (можливо, голка від фібули). Біля голівки на стрижні спостерігається поздовжня тріщина. Виготовлена з олов'яно-сурмистої бронзи (Sn — 7,069 %; Sb — 1,622 %) з високим вмістом свинцю (0,41 %).

Шліф зроблено на поздовжньому перетині вістря. До травління спостерігалася незначна пористість. Евтектоїд набуває незначної видоженості в напрямку вістря. Після травління

відкрилася рекристалізована структура зі значною кількістю двійників на тлі залишкових плавно витягнутих дендритів. Мікротвердість металу 151,37 кг/мм², величина зерна 0,035 мм (рис. 3, 3).

Шпильку виготовлено вільним куванням, яке мало формувальний характер та було направлене на погострення вістря й формування голівки. Кування проводилося за температур до 600 °С зі ступенем деформації 60—70 % (залишкова дендритна ліквідація, подрібненість та незначна витягнутість евтектоїду). Тріщина біля голівки, можливо, утворилася внаслідок застосування для цієї ділянки виробу гарячого кування (високий вміст свинцю унеможливило гаряче кування).

Ан. 133. Долото з рівним обухом, увігнутими боками й заокругленим лезом. Виготовлене з олов'янистої бронзи (Sn — 6,276 %). Для металографічного аналізу вирізано два зразки: на обусі (а) та на лезі (б). До травління на шліфі (а) спостерігалася корозія, що розповсюджується на межах поліедрів, на шліфі (б) — корозійні тріщини, які залягають упоперек леза. Після травління на обусі (а) відкрилася вилита дендритна структура, на тлі якої при великому збільшенні помітні дрібні рекристалізовані поліедри. Мікротвердість металу 117 кг/мм², величина зерна 0,035 мм (рис. 3, 4—5).

Після травління на лезі (б) спостерігалася вилита дендритна структура. По краях шліфа при сильному збільшенні видно зерна з численними лініями зсуву всередині. Мікротвердість металу 181 кг/мм² (рис. 3, 6—8).

Вилитий виріб значній доробці куванням не піддавався. Ймовірніше, воно спрямовувалося на знищення ливарних швів. Лінії зсуву на лезі могли з'явитися в процесі використання. Це підтверджує розмитість вилитої структури на обусі.

Ан. 134. Фрагмент стрижня, з одного боку овальний у перетині, з іншого — квадратний. У центрі стрижня є ливарна пора, запресована куванням. Стрижень виготовлено з олов'янистої бронзи (Sn — 2,253 %) зі збільшеним вмістом свинцю (0,119 %). Для металографічного аналізу вирізано два зразки з обох кінців стрижня.

Шліф (а) виготовлено на поперечному (квадратному) перерізі стрижня. До травління спостерігався евтектоїд, розташований на шліфі півколом. В одному куті крупна запресована пора, від якої відходить тріщина. Після травління відкрилася вилита дендритна структура. Дендритні осі повторюють розташування ев-

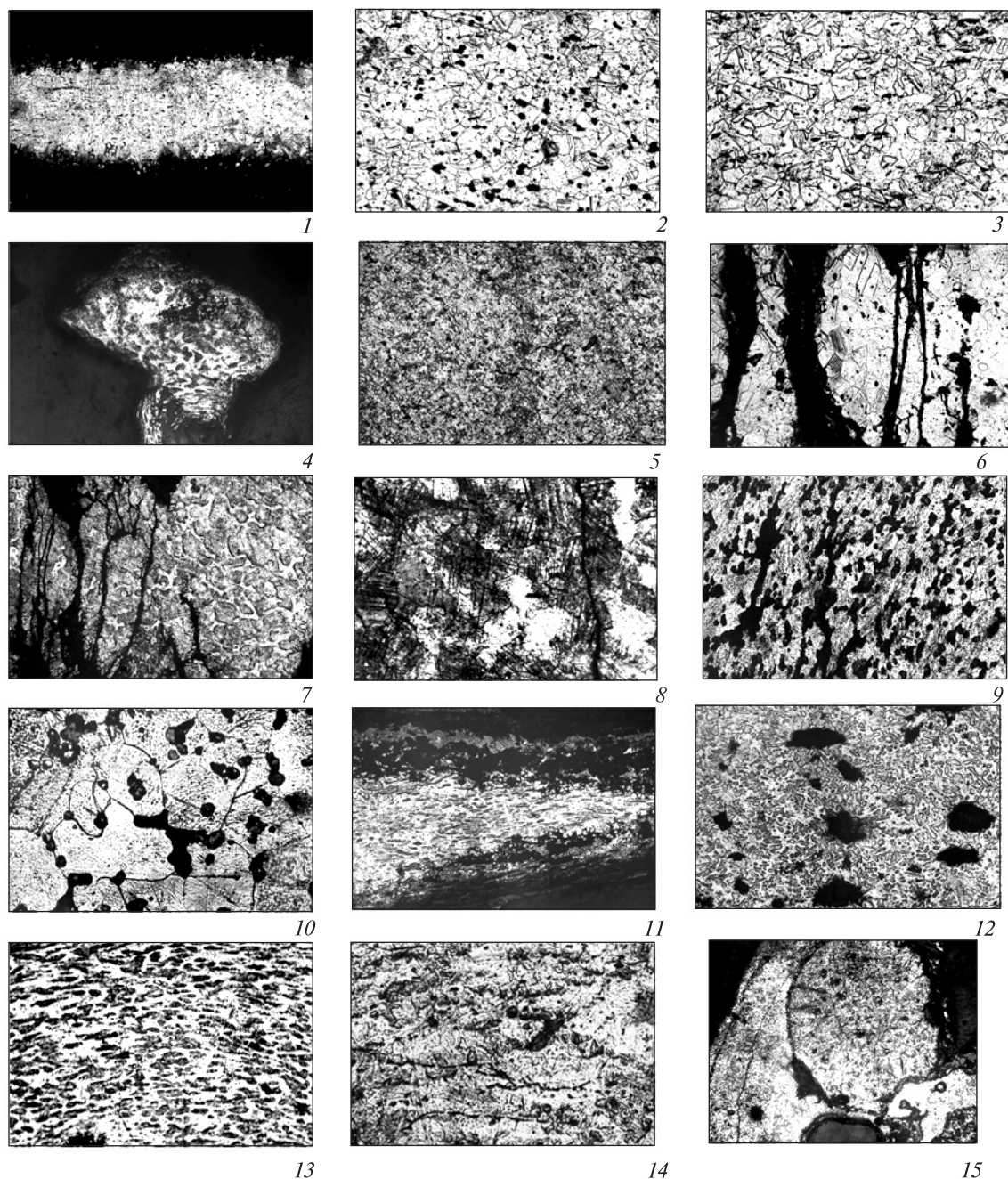


Рис. 3. Мікроструктура. 1 — аналіз 130, збільшення 70; 2 — ан. 131, зб. 160; 3 — ан. 132, зб. 270; 4 — ан. 133а, зб. 70; 5 — ан. 133а, зб. 70; 6 — ан. 133б, зб. 450; 7 — ан. 133б, зб. 70; 8 — ан. 133б, зб. 450; 9 — ан. 134а, зб. 200; 10 — ан. 134б, зб. 450; 11 — ан. 135а, зб. 70; 12 — ан. 135а, зб. 70; 13 — ан. 135б, зб. 70; 14 — ан. 135б, зб. 200; 15 — ан. 136, зб. 70

тектоїду, тобто теж утворюють півколо. Мікротвердість металу $109,4 \text{ кг/мм}^2$ (рис. 3, 9).

Шліф (б) виготовлено на поперечному (овальному) перерізі стрижня. До травління спостерігалися численні газові пори та евтектоїд округлої форми. Після травління хлорною міддю відкрилася дендритна структура, а після травління хромпіком на тлі дендритної ліквациї стали помітними великі рекристалізовані зерна з округлими контурами та незначною кількістю двійників усередині. Мікротвердість ме-

талу $144,1 \text{ кг/мм}^2$, величина зерна $0,09\text{--}0,12 \text{ мм}$ (рис. 3, 10).

Заготовку відлито з перегрітого металу (велика пористість) і швидко охолоджено (поява евтектоїду при низькому вмісті олова — 2,253 %). Заготовка не піддавалася значному куванню (наявність дендритної ліквациї). Ковальські операції було націлено на перекручування кінця з квадратним перетином. Для цього виріб короткочасно нагрівався до $700 \text{ }^\circ\text{C}$, оскільки залишилася дендритна ліквация.

Ан. 135. Уламок бритви. З одного боку трохи виділено ребро жорсткості. Обидва краї на вцілілому кінці загнуто до центру виробу. Бритву виготовлено з олов'янистої бронзи (Sn — 3,568 %) зі збільшеним вмістом свинцю (0,12 %) та вісмуту (0,01 %). Для металографічного аналізу вирізано два зразки з обох кінців бритви.

Шліф (а) виготовлено на повному перетині леза. До травління спостерігалася значна кількість великих і дрібних пор, уражених корозією. В місцях, віддалених від центру, їх трохи запресовано куванням. Після травління відкрилася вилита дендритна структура. У напрямку лез вона поступово стає розмитішою і на лезах вже видно лише залишки дендритів. Мікротвердість металу 132,5 кг/мм² (рис. 3, 11, 12).

Шліф (б) зроблено на поперечному перетині протилежного кінця. До травління спостерігалася незначна кількість евтектоїду. Після травління проявилася дендритна структура, витягнута куванням впоперек виробу. Найвищий ступінь деформації припав на центральну частину, де більш подрібнена структура. Мікротвердість металу 121,3 кг/мм² (рис. 3, 13, 14).

Вилита заготовка бритви майже не піддавалася доробці куванням. Ковальські роботи було націлено, напевно, на ліквідацію ливарного браку та зміцнення леза. Відсутність ліній зсуву та незначна витягнутість дендритів свідчать про кування заготовки в холодному стані зі ступенем обтиску менше 20 %. Закрученню лез у трубочку передувало витягування металу куванням в обидва боки від центру (ступінь обтиску в центрі сильніший) і супроводжувалося незначним місцевим нагріванням металу — нижче 600 °С.

Ан. 136. Шматок «чорнової міді» з підвищеним вмістом Sn (0,2 %), As (0,6 %), Pb (0,3 %), Bi (0,3 %), Fe (≈ 4 %), Al (5 %). Ковальській обробці він не піддавався (рис. 3, 15).

Ан. 137. Кинджал з паралельними лезами. Лезо сегментоподібне у перетині, біля упору має невелике ребро жорсткості, яке поступово зникає у напрямку вістря. Руків'я прямокутне, у перетині закінчується сплющеним кінцем. На упорі й під ним є залишки ливарного шва, які між собою не збігаються. Краї перехрестя ледь загнуто (на 2 мм) донизу, до руків'я. Виготовлений з олов'янистої бронзи (Sn — 8,510 % — ан. 137а; Sn — 6,468 % — ан. 137б) з підвищеним вмістом свинцю (0,08 %). Для металографічного аналізу вирізано два зразки: на повному перетині леза (а) й на кінці руків'я (б).

На шліфі (а) до травління спостерігалася незначна кількість ледь витягнутого куванням

евтектоїду та поздовжні дрібні тріщини. Після травління проявилася дрібна поліедрична структура на тлі залишкової дендритної ліквідації. На лезі залишкові дендрити витягнуті сильніше. Мікротвердість металу 127 кг/мм², величина зерна 0,025—0,035 мм (рис. 4, 1).

До травління на шліфі (б) спостерігається тріщина «червоноламкості», а поряд із нею друга — менша й тонша. Після травління відкрилися дрібні рекристалізовані зерна на тлі залишкової вилитої дендритної структури. Мікротвердість металу — 119 кг/мм². Величина зерна 0,025—0,035 мм (рис. 4, 2).

Отже, кинджал відлито у чотиристулковій ливарній формі. Те, що ливарні шви на руків'ї та упорі не збігаються, а також краї перехрестя загнуті до руків'я, свідчить про погано підігнані стулки ливарної форми. Кування виробу було незначним (≈ 20 %) і проводилося за температури не вище, ніж 600 °С. Свідченням тому є залишкова дендритна структура й відсутність ліній зсуву та тріщина «червоноламкості». Ковальські роботи було направлено на усунення ливарних вад і зміцнення леза й кінця руків'я.

Ан. 138. Шило квадратне в перетині, мідне. Шліф виготовлено на поздовжньому перетині вістря виробу. До травління спостерігалися видовжені запресовані пори. Після травління відкрилася структура на стадії первинної рекристалізації. Мікротвердість 193,1 кг/мм² (рис. 4, 3). Отже, шило виготовлено вільним неповним холодним куванням (температура від ≈ 134 °С).

Ан. 139. Браслет із розімкненими кінцями, прикрашений карбованим орнаментом. Відлитий із олов'янистої бронзи (5,147 %). Шліф виготовлено на поперечному перетині браслета. До травління по всій площі шліфа спостерігалася дрібна пористість. Після травління відкрилася структура з рекристалізованих зерен із незначною кількістю двійників усередині на тлі залишкової вилитої структури. Величина зерна 0,035—0,045 мм, мікротвердість 117,63 кг/мм² (рис. 4, 4).

Заготовка браслета відливалася, напевно, в односторонній ливарній формі. Доробку куванням було направлено на ліквідацію ливарних вад, загострення кінців. Роботи проводилися за нагрівання металу не вище, ніж 600 °С (незначна кількість двійників у рекристалізованих зернах). Ступінь деформації складав 20—40 % (наявність дендритної ліквідації).

Ан. 153. Бляшка-гудзик опуклої форми з петелькою на зворотному боці. Розміри: діаметр основи 1,7 см, діаметр петельки 0,25 см. Пе-

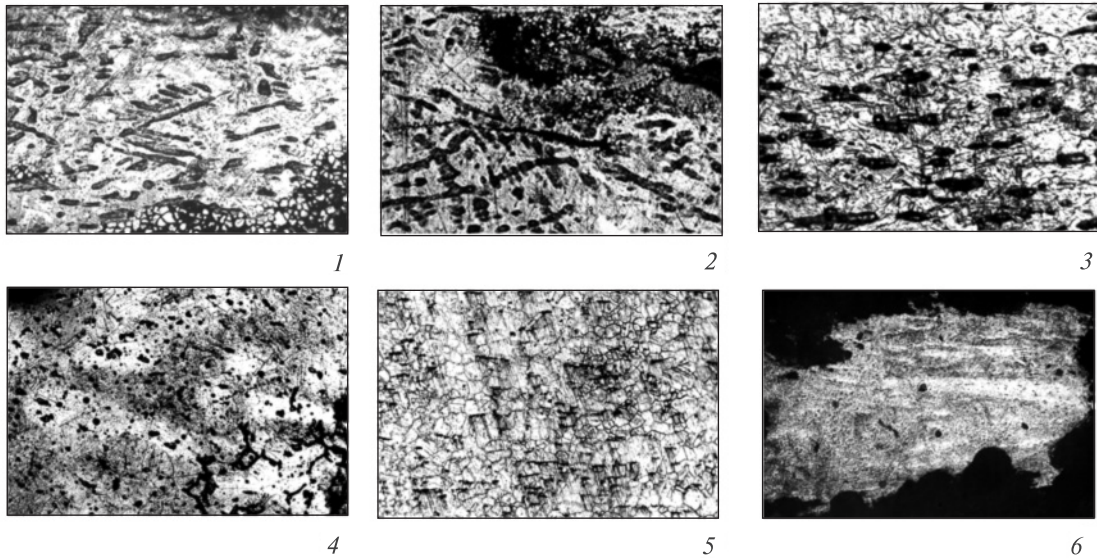


Рис. 4. Мікроструктура. 1 — аналіз 137а, збільшення 70; 2 — ан. 137б, зб. 70; 3 — ан. 138, зб. 450; 4 — ан. 139, зб. 200; 5 — ан. 153, зб. 160; 6 — ан. 156, зб. 70

телька прямокутна у перетині, з одного кінця ширша. На ширшому кінці має залишки ливарного шва. Виріб відлито із олов'янистої бронзи (Sn — 1,645 %) зі значними домішками сурми.

Шліф виготовлено шляхом полірування краю виробу. По всьому полю шліфа помітні корозійні виразки. Після травління хромпиком проявилася дрібнозерниста структура з незначною кількістю двійників у великих зернах. Величина зерна $0,025 \text{ мм}^2$, декількох зерен — $0,035 \text{ мм}^2$. Мікротвердість $133,2 \text{ кг/мм}^2$ (рис. 4, 5).

Бляшку-гудзик відлито у двоскладовій ливарній формі. На заготовці петелька мала вигляд стрижня, який потім було трохи витягнуто куванням і закручено петелькою. Сама бляшка набула сферичної форми після того, як її краї гарячим куванням було загнуто всередину. В одному місці на краю бляшки спостерігається невелика складка, що утворилася внаслідок загинання.

Ан. 154. Шпилька (можливо, голка фібули) із закрученою в один оберт голівкою-петелькою, стрижень зігнуто під кутом 90° . Перетин овальний ($0,03 \times 0,025 \text{ см}$). Від голівки на $2/3$ довжини простежується запресований куванням шов. Виготовлена з бронзи (Sn — 7,02 %). Шліф зроблено на вістрі виробу без вирізання зразка. До травління простежувався подрібнений евтектоїд, витягнутий вздовж стрижня шпильки (у напрямку кування) та корозія, що поширюється на межах зерен. Після травління відкрилася повністю рекристалізована структура на стадії збиральної рекристалізації (грубіші зерна з округлими контурами оточено дріб-

ними з такими ж округлими контурами). Подекуди у великих зернах помітні двійники, але небагато. Величина зерен $0,025\text{—}0,035 \text{ мм}$, мікротвердість $78,6 \text{ кг/мм}^2$.

Заготовку шпильки відлито у вигляді стрижня з прямокутним чи квадратним перетином. Вільним гарячим куванням викувано круглий стрижень (запресований шов уздовж стрижня). Верхній кінець розплескано та трохи витягнуто, а потім закручено у петельку. Температура кування на вістрі $\approx 600^\circ \text{C}$ (дрібне зерно, незначна кількість двійників у зернах, форма евтектоїду).

Ан. 155. Бронзовий ніж із прямою спинкою, Т-подібним перетином леза й плоским черешком для насадки руків'я. Обламаний кінець клинка був заокругленим. Ніж відлито за восковою моделлю. На поверхні спостерігаються напливи воску та численні сліди його загладжування.

На полірованій плоскій поверхні кінця черешка (шліф а) до травління спостерігалися дві тріщини, що розташовані паралельно до торця черешка. Після травління хлорною міддю відкрилася ледь деформована дендритна структура. Напрямок деформованих дендритів збігається з тріщиною. Між дендритами помітно незначну кількість евтектоїду. Мікротвердість металу $173,4 \text{ кг/мм}^2$.

Другий шліф (б) зроблено на полірованій поверхні леза. До травління спостерігалася незначна кількість евтектоїду. Після травління хлорною міддю відкрилася трохи деформована дендритна структура. Мікротвердість металу становить $133,4 \text{ кг/мм}^2$.

Ніж відлито за восковою моделлю. Ковальські роботи зводилися до загострення кінця черешка та незначної обробки леза. Кування проводилося по нагрітому металу (відсутність ліній зсуву) і становило до 20 % (трохи деформована дендритна структура на обох шліфах, але форма евтектоїду незмінена).

Ан. 156. Шило бронзове (Sn — 3,9 %), квадратне у перетині. Шліф виготовлено на робочому вістрі шила шляхом полірування поверхні. До травління видно дрібну пористість по всій поверхні шліфа та сильно подрібнений і трохи видовжений евтектоїд. Після травління відкрилася сильно деформована дендритна структура, витягнута вздовж напрямку деформації. Мікротвердість металу 227 кг/мм² (рис. 4, 6).

Шило виготовлено з відлитої заготовки шляхом формувального кування в напівхолодному стані (300—400 °С), про що свідчить наявність деформованої дендритної та відсутність рекристалізованої структури й мікротвердість металу. Ступінь деформації 20—40 % (деформовані дендрити, відсутність ліній зсуву, мікротвердість).

Досліджена колекція мідних та бронзових виробів з поселення Дикий Сад складається з 22 предметів, з яких 11 знарядь праці (одне долото, два ножі, дві бритви, шість шил); предметів озброєння — два кинджали; 7 прикрас (чотири шпильки, два браслети, одна бляшка-гудзик), а також не визначений стрижень та шматок «чорнової» міді.

Спектральний аналіз виробів проведено в Інституті геохімії, мінералогії та рудоутворення НАН України. Метал з Дикого Саду характеризується підвищеними концентраціями сурми (від 0,01 % до 1,62 %). У 15 випадках її вміст складає десятку частку відсотка, а в одному зразку — перевищує відсоток. Вміст арсену так само високий (від 0,015 % до 0,624 %). Результати спектрального аналізу металу подано у табл. 1.

На цьому етапі досліджень не можна точно вказати джерела надходження металу до Дикого Саду. За Є.М. Чернихом, серед білозерського металу переважає волзько-камська хіміко-металургійна група, яка характеризується сурмяно-арсеновими сплавами. За нашими спостереженнями, такий метал є характерним не тільки для білозерської культури, але й для інших культур доби пізньої бронзи Північного Причорномор'я. Проведене порівняння дослідженої колекції демонструє подібність вмісту металів-домішок до бронзи виробів Новотроя-

нівського та Лозівського скарбів культурного кола Ноа-Сабатинівка та металом із могильника й поселення Острівець культури Ноа (табл. 2). Це може свідчити про те, що метал виплавлявся з руд однакового походження.

Як було встановлено Є.М. Чернихом, практично весь метал майстри інгуло-красномайського осередку отримували з виробничих центрів Карпатського гірничо-металургійного центру (Черных 1976, с. 180). Таким чином, вірогідніше припустити західне походження металу з Дикого Саду, ніж Волго-Камське.

Для виготовлення металевих виробів, знайдених на поселенні, використано і мідь, і бронзу (6 мідних та 16 бронзових). Із міді виготовле-

Таблиця 2. Кореляційні графіки розподілу домішок металів

Дикий Сад

%	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co
> 1	■	■				■				
0,1	■	■			■	■	■	■	■	
0,01	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
0,001		■	■	■	■	■	■	■	■	■

Лозівський скарб, Молдова (Черных 1976)

%	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co
> 1	■									
0,1	■	■			■	■	■	■	■	
0,01	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
0,001		■	■	■	■	■	■	■	■	■

Новотроянівський скарб, Одеська обл. (Черных 1976)

%	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co
> 1	■	■								
0,1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
0,01	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
0,001		■	■	■	■	■	■	■	■	■

Острівець, Івано-Франківська обл. (Черных 1976)

%	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co
> 1	■	■				■		■		
0,1	■	■				■	■	■	■	
0,01	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
0,001		■	■	■	■	■	■	■	■	■

У м о в н і п о з н а ч к и: вміст: >1% — цілі %; >0,1 — десяті частки %; >0,01 — соті частки %; >0,001 — тисячні частки %. Частота присутності хімічного елемента в групі металу: переважна більшість, мало, рідко.

Таблиця 3. Характеристика технологічних схем

Схема	Технологічні параметри	Кількість
I	Відливання + холодне кування, деформація 20–40 %, 60 %	3
II	Неповне холодне кування 300°C, деформація до 70 %	2
III	Відливання + неповне гаряче кування, t° 400–500°C, деформація 20–40 %, 60–80 %	5
IV	Відливання + гаряче кування, t° 500–600°C, деформація 20–40 %; 60–70 %	7
V	Відливання + кування у передплавильних t° 700°C,	1
VI	Відливання + холодне кування з відпалюванням, t° 500–600, 700°C, деформація 40–60 %	2
VII	Відливання + поєднання гарячого і холодного кування на різних ділянках виробу, деформація 20–40 %, 40–60 %	1
Всього		21

но два ножі, три шила й одну шпильку, з бронзи — долото, три ножі, три шила, два кинджали, три шпильки та три браслети. Залежність форми виробу від хімічного складу металу не спостерігається, бо однотипні вироби (шила, шпильки) виготовлено і з міді, і з бронзи.

Металографічний аналіз надав можливості виділити сім технологічних схем (табл. 3). Схема I — холодне кування вилитої заготовки із деформацією металу від 20 до 60 %; II — неповне холодне кування (300 °C) вилитої заготовки із деформацією металу до 70 %; III — неповне гаряче кування (400–500 °C) із деформацією 20–40 % і 60–80 %; IV — гаряче кування за температури 500–600 °C із деформацією ≈ 20–40 % і 60–70 %; V — кування у передплавильних температурах (700 °C); VI — холодне кування з відпалюваннями (температура 500–600, 700 °C) і деформацією металу 20–40 %, 40–60 %, 60–80 %, 100 %, та VII — поєднання гарячого і холодного кування на різних ділянках виробу (деформація 20–40 %, 40–60 %). З таблиці видно, що більшість виробів з Дикого Саду виготовлено за III (5 екз.) та IV (7 екз.) технологічними схемами. За першою виготовлено три предмети. На другу й шосту схеми припадають по два предмети. Лише по одному виробу виготовлено за V та VII схемами. Таким чином, металообробка Дикого Саду базувалася на технологічних схемах, пов'язаних із ковальською доробкою відлитих заготовок за температур, які не перевищують 600 °C. Куванню за передплавильної температури (близько 700 °C) було піддано лише стрижень (ан. 134).

Майстрами застосовувалися такі ковальські прийоми: витягування, сплющення, закручування. Наклепування для досліджених виробів не характерне.

З 21 дослідженого виробу (не враховуючи залізне шило, яке, можливо, випадково потрапило до культурного шару доби пізньої бронзи

Таблиця 4. Розподіл виробів зі слідами ковальського браку за категоріями і технологічними схемами

Технологічні схеми	Категорії виробів			
	П	Пр	З	Дв
I		1		
II	1			
III	1			
IV	1	1	1	
V	1			
VI				
VII				

Таблиця 5. Розподіл категорій металевого інвентарю за варіантами кування з різними температурними умовами обробки

Температурні умови обробки	Категорії виробів				Усього
	П	Пр	З	Дв	
Холодне кування, ~20 %	4				4
Неповне холодне кування, 300°C	2				2
Неповне гаряче кування, 400–500°C	3	1	1		5
Гаряче кування, 500–600°C	1	4	1	1	7
Режим передплавильних t° ~ 700°C				1	1
Холодне кування з відпалюванням, 500–600, 700°C,	1	1			2
Поєднання гарячого і холодного кування на різних ділянках виробу	1				1

та шматок «чорнової» міді) на шістьох (ан. 123, 124, 126, 132, 134, 137) виявлено ковальський брак у вигляді тріщин «червоноламкості», які

утворюються за неправильно підбраного температурного режиму кування металу із високим вмістом свинцю (загалом $\approx 28\%$). На одному предметі простежено ливарний брак (ан. 134) у вигляді значної газової пористості, що є свідченням перегрітого металу. Найчастіше брак спостерігається на знаряддях праці (4 екз.). Половину бракованих виробів дав температурний режим гарячого кування ($500\text{—}600\text{ }^\circ\text{C}$), який, вочевидь, було найгірше засвоєно майстрами з Дикого Саду (табл. 4).

Щодо температурних режимів, то перевага віддавалася гарячому (сім виробів) та неповному гарячому (п'ять виробів) куванню. Третє місце посідає холодне кування (чотири виробів). По два екземпляри припадає на неповне холодне й холодне кування з відпалюваннями. У режимі передплавильних температур та поєднання гарячого і холодного кування на різних ділянках виробу кувалося по одному екземпляру (табл. 5).

Види ливарних форм у вивченій колекції вдалося встановити на шести виробках: однібічна (ан. 139), двостулкові (ан. 130, 153, 154) і чотиристулкова (ан. 137). За восковою моделлю відлито ніж (ан. 155). Матеріал ливарних форм встановлено у трьох випадках: камінь (ан. 122) та глина (ан. 124, 155).

Отже, дослідження металевих виробів з Дикого Саду дало такі результати:

1. Наявність шматка «чорнової» міді разом зі знахідками сопла та ливарних форм підтверджує існування на поселенні металообробного виробництва.

2. Подібність хімічного складу металу до металу виробів Новотроянівського та Лозівського скарбів культурного кола Ноа—Сабатинівка та пам'ятки Острівець культури Ноа свідчить

про те, що сировина у вигляді готового металу надходила із виробничих центрів Карпатського гірничо-металургійного осередку.

3. Більшість виробів місцевого виготовлення. Питання походження ножа, відлитого за восковою моделлю (ан. 155), залишаємо відкритим через те, що подібна технологія в білозерській металообробці поки не простежена. За хімічним складом цей ніж не виділяється з колекції. Отже, лише подальші дослідження покажуть, чи існувала технологія лиття за восковою моделлю в білозерській культурі.

4. Наявність ковальського браку свідчить про недостатньо високий професійний рівень майстрів і відсутність необхідних знань щодо гарячої обробки металу з високим вмістом свинцю.

Таким чином, аналіз речей, накопичених впродовж дослідження городища, дозволяє зробити висновок про їх синкретичний характер. Безумовно, в основі матеріальної культури мешканців Дикого Саду лежать місцеві традиції, генетично пов'язані з сабатинівськими племенами, але водночас яскраво простежуються культурні впливи й запозичення із сусідніх синхронних культур західного, північного та південного центрів ойкумени доби фінальної бронзи.

Спираючись на весь комплекс артефактів городища (архітектурні споруди, матеріальні та вотивні речі), можна стверджувати, що поселення Дикий Сад виникло внаслідок необхідності контролю за торговельними шляхами, які з'єднували північ і південь та схід і захід ойкумени. Тобто, протягом XII—X ст. до н. е. городище виконувало роль економічного, культурного, релігійного та політичного центру Південно-Східної Європи.

Березанская С.С., Отрощенко В.В., Чердиченко Н.Н., Шарафутдинова И.Н. Культуры эпохи бронзы на территории Украины. — К., 1986.

Горбенко К.В. К вопросу о хозяйственной деятельности жителей поселения «Дикий Сад» // Материалы междунар. науч. конф. к 100-летию начала исследований острова Березань Э.Р. фон Штерном. — Николаев, 2004. — С. 76—85.

Горбенко К.В. Матеріальна культура жителів укріпленого поселення «Дикий Сад» // Науковий вісник Миколаївського державного університету. — Вип. 11. — Історичні науки. — Миколаїв, 2005. — С. 38—45.

Горбенко К.В. Основні результати п'ятнадцятирічних археологічних досліджень степового городища доби фінальної бронзи «Дикий Сад» // Наукові праці: Науково-методичний журнал. — Миколаїв, 2006. — Т. 52. — Вип. 39. — Історичні науки. — С. 87—92.

Лисенко С.С. Прикраси населення України доби пізньої бронзи: Автореф... канд. іст. наук. — К., 2006.

Мелокова А.И. Культура предскифского периода в лесостепной Молдавии // МИА. — 1961. — 96. — С. 5—52.

Отрощенко В.В., Тупцієнко М.П. Проблема бронзових клепаєних казанів і Донецький гірничо-металургійний центр // Проблеми гірничої археології: Доповіді II-го міжнародного Картамиського польового семінару. — Алчевськ, 2003. — С. 116—123.

Тереножкін А.И. Предскифский период на Днепропетровском Правобережье. — К., 1961.

Тереножкин А.И. Ягорлыцкий котел // СА. — 1982. — № 2. — С. 218—223.

Черняков И.Т. Северо-Западное Причерноморье во второй половине II тыс. до н. э. — К., 1985.

Levitki O. Cultura Hallstattului canelat la rasarit de Carpati. — Bucuresti, 1994.

Надійшла 21.07.2009

К.В. Горбенко, Т.Ю. Гошко

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ С ПОСЕЛЕНИЯ ДИКИЙ САД

На протяжении 10 лет проводятся исследования городища финальной бронзы Дикий Сад конца XIII — начала IX вв. до н. э. Городище расположено в исторической части современного г. Николаев на высокой террасе левого берега р. Ингул, в месте слияния его с Южным Бугом и состояло из цитадели, очерченной рвом, предместья и посада. Среди многочисленных и разнообразных изделий найдены и следы металлопроизводства. Металлические изделия на момент написания данной работы насчитывали 37 экз.: три кинжала, пять ножей, два ножа-пилки (или бритвы), 15 шильев, рыболовный крючок, четыре булавки, небольшая бляшка (пуговица?), фрагмент небольшого долота, три браслета и два клепанных котла. С бронзолитейным производством связаны две каменные литейные формы, тигель, сопло, куски шлака и невыразительные фрагменты металла.

Исследование химического состава металлических изделий из Дикого Сада показало, что для него характерно повышенное содержание сурьмы (от 0,01 до 1,62 %) и мышьяка (от 0,015 до 0,624 %). На данном этапе исследований мы не можем точно определить источники поступления металла на городище. По Е.Н. Черных, среди металла белозерской культуры преобладает Волго-Камская химико-металлургическая группа, для которой характерны сурмяно-мышьяковистые сплавы. Сравнение исследуемой коллекции продемонстрировало подобие содержания металлов-примесей к бронзе изделий Новотрояновского и Лозовского кладов культурного круга Ноа—Сабатиновка, металлам могильника и поселения культуры Ноа—Островец (Ингуло-красномяцкий очаг). Это является свидетельством того, что металл выплавлен из руд одинакового генезиса. Поскольку Е.Н. Черных установил, что весь металл мастера Ингуло-красномяцкого очага получали из Карпатского горно-металлургического центра, то будет логично допустить западное, а не Волго-Камское, происхождение металла из Дикого Сада.

В результате металлографического исследования выделено семь технологических схем: I — холодная ковка отливой заготовки, деформация металла от 20 до 60 %; II — неполная холодная ковка (300 °С) отливой заготовки, деформация металла до 70 %; III — неполная горячая ковка (400—500 °С), деформация 20—40 %, 60—80 %; IV — горячая ковка при температуре 500—600 °С, деформация ~ 20—40 %, 60—70 %; V — ковка при предплавленных температурах (700 °С); VI — холодная ковка с отжигами (t° 500—600, 700 °С) с деформацией металла 20—40 %, 40—60 %, 60—80 %, 100 % и VII — совмещение горячей и холоднойковки на разных участках изделия, деформация 20—40 %, 40—60 %.

Изделия распределяются по технологическим схемам таким образом: I — 3 экз.; II — 2; III — 5; IV — 7; V — 1; VI — 2 и VII — 1 экз. Таким образом, металлообработка Дикого Сада базировалась на технологических схемах, связанных с кузнечной обработкой отлитых заготовок при температурах не выше 600 °С. Мастера использовали следующие кузнечные приемы: вытягивание, плосение, закручивание. Из 21 изделий на шести (≈ 28 %) выявлен кузнечный брак в виде трещин «красноломкости», на одном — литейный брак в виде газовой пористости.

Удалось проследить виды литейной формы на шести предметах: односторонняя, двух- и четырехстворчатые. По восковой утрачиваемой модели отлит один нож. Материал литейных форм установлен в трех случаях: каменная и две глиняные.

Выводы: 1) находки шлаков (металлургических или кузнечных), фрагментов «черновой» меди, сопла и литейных форм указывают на существование на городище металлообрабатывающего производства; 2) сырье в виде готового металла происходит из Карпатского горно-металлургического центра; 3) преобладающее большинство изделий местного производства. Под вопросом оставляем происхождение ножа, отлитого по восковой модели (ан. 155), так как эта технология в белозерской культуре до сих пор не отмечена; 4) возникновение кузнечного брака свидетельствует об отсутствии необходимых знаний горячей обработки металла с высоким содержанием свинца.

В целом, анализ артефактов позволяет сделать вывод об их синкретическом характере. Безусловно, в основе материальной культуры населения Дикого Сада лежали местные традиции, генетически связанные с сабатиновскими племенами. Но, вместе с тем, отчетливо чувствуются культурные влияния и заимствования из соседних синхронных культур западного, северного и южного центров ойкумены. Очевидно, городище возникло в результате необходимости контроля над торговыми путями, соединяющими север и юг, запад и восток. На протяжении XII—X вв. до н. э. оно выполняло роль экономического, культурного, религиозного и политического центра Юго-Восточной Европы.

METAL WARE FROM DYKYI SAD FORTIFIED SETTLEMENT

The research of Dykyi Sad hill-fort of Final Bronze Age (from the late 13th c. to the early 9th c. BC) has been underway for 10 years. The hill-fort, consisting of a citadel outlined with a ditch, suburb, and «posad» (trading quarter), is situated at the historic part of Mykolaiv on the high terrace of the left bank of the Inhul River, where it flows into the South Buh River. Among the numerous and various finds there are traces of metalworking. At the moment when this paper is written there are 37 items of metal ware: three daggers, five knives, two knives-saws (or razors), 15 awls, a fishhook, four pins, a small plate (button?), a fragment of a small chisel, three bracelets, and two riveted cauldrons. Also, there are some items related to bronze casting production: stone casts, a crucible, a nozzle, slag pieces, and unclear fragments of metal.

Research of chemical structure of metal ware from Dykyi Sad showed that its feature is an increased content of antimony (from 0,01 to 1,62 %) and arsenic (from 0,015 to 0,624 %). At this stage we can not determine exactly wherefrom metal arrived at the settlement. According to Ye.M. Chernykh, Volga-Kama chemical and metallurgical group, which is characterized by alloys with antimony and arsenic, prevails in metal ware of Bilozerska culture. Comparison of the collection studied showed that the content of its metal admixtures is similar to bronzes of Novi Troyany and Lozivka treasures of Noa-Sabatynivka cultural circle, and to metal of burial ground and settlement of culture Noa-Ostrivets (Inhul-Krasnomayatsk center). This fact testifies that metal is smelted of ores of the same genesis. Since Ye.M. Chernykh determined that all metal of Inhul-Krasnomayatsk center workshop was obtained from the Carpathian mining and metallurgical center, it would be logical to presume the western, but not Volgo-Kamian, origin of metal from Dykyi Sad.

As a result of metallographic research, seven technological schemes are determined: I – cold forging of a cast blank, metal deformation from 20 to 60 %; II – incomplete cold forging (300 °C) of a cast blank, metal deformation up to 70 %; III – incomplete hot forging (400–500 °C), deformation is 20–40 %, 60–80 %; IV – hot forging with 500–600 °C, deformation is ~ 20–40 %, 60–70 %; V – forging with pre-melting temperature (700 °C); VI – cold forging with firing (500–600° 700 °C), with deformation of metal 20–40 %, 40–60 %, 60–80 %, 100 %, and VII – combination of hot and cold forging at various parts of ware, deformation is 20–40 %, 40–60 %.

Within these technological schemes wares are divided as following: I – 3 items, II – 2, III – 5, IV – 7, V – 1, VI – 2, and VII – 1 item. Hence, metalworking in Dykyi Sad was based on technological schemes related with the smith processing of cast blanks with the temperature not more than 600 °C. The craftsmen used the following smith methods: extending, plating, and cockling. On six out of 21 items (≈ 28 %) smith's flaws in the form of cracks of «hot-brittleness» are found; on one item there was casting flaw in the form of gas porosity.

The authors succeeded in determining the types of ingots of six products: one-sided, two- and four-flapped ones. One knife was cast using temporary waxen model. The materials of ingots determined in three cases are stone in one and clay in two cases.

Conclusions: 1) the finds of slag (metallurgical or smith), a piece of «rough» copper, a nozzle, and ingots indicate that the metallurgic production existed at the hill-fort; 2) finished metal as rough material comes from the Carpathian mining and metallurgical centre; 3) a vast majority of finds are of local production. The origin of a knife cast by a waxen model remains questioned (an. 155), as this technique was not known in Bilozerska culture by that time; 4) an appearance of smith slag testifies the lack of knowledge of hot processing of metal with high content of lead.

In general, the analysis of artefacts allows the authors to conclude about their syncretic character. Certainly, the local traditions, genetically related with the tribes of Sabatynivska culture, underlay in material culture of Dykyi Sad habitants. However, at the same time, the cultural influence and adoptions from the neighbouring synchronous cultures of the western, northern, and southern centres of Ecumena are clearly felt. Apparently, the hill-fort arose due to the need of control over the trade routs connecting north and south, and west and east. During the period from the 12th c. to the 10th c. BC it played a role of an economic, cultural, religious, and political centre of South-Eastern Europe.