

Тетяна Гошко, Михайло Відейко

**Звіт про лабораторні  
та польові дослідження  
давніх технологій  
2022 року**

-КИЇВ 2022-

## ЗМІСТ

Вступ ....., 3

1. ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ  
СКАРБУ БРОНЗОВИХ ВИРОБІВ  
КІММЕРІЙСЬКОГО ЧАСУ....., 4

2. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБІВ З  
МЕТАЛУ РАННЬОГО  
ЗАЛІЗНОГО ВІКУ ....., 23

Бібліографія ....., 25

## Вступ

2022 року продовжено лабораторні та польові дослідження давніх технологій в межах нової затвердженої у березні планової наукової теми НДЛ археології “«Початкові етапи урбанізації у давніх суспільствах за археологічними джерелами» , реєстраційний номер : 0121U110186. В межах наукової теми по напрямку звіту були заплановані :

-дослідження економічного та технологічного розвитку міських центрів від V-IV тис. до н.е до XVII ст.

-проведення експериментальних досліджень по вивченню та відтворенню давніх виробничих технологій

Вивчення давніх технологій має проводитися для отримання нової інформації та порядкування існуючих відомостей стосовно ремесел та торгівлі, пов'язаних з давніми протоміськими та міськими утвореннями. Торгівля готовими виробами та сировиною була однією з важливих функцій давніх міст — деякі з них виникали на місцях торгівлі.

На 2022 рік заплановані підведення підсумнів дослідження скарбу кіммерійського часу які надійшов до НДЛ археології. Ці дослідження включають опис та візуальне вивчення, низку лабораторних досліджень. Їх основні результати були опубліковані 2022 року у вигляді окремої статті (Goshko, Videiko, 2022). Крім того було розпочато лабораторне вивчення шпильок та інших металевих виробів раннього залізного віку і окремих виробів доби Великого переселення народів (7-8 ст.)

Крім того проведено роботу по систематизації методики експериментальних досліджень з метою включення її опису до викладання

курсу “Сучасна археологія” у першому семестрі 2022 року. Результати досліджень викладено у розділах про лабораторні дослідження.

В зв'язку з війною заплановані експериментальні дослідження у польових умовах виконати не вдалося.

## **1. ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СКАРБУ БРОНЗОВИХ ВИРОБІВ КИММЕРІЙСЬКОГО ЧАСУ**

При проведенні кілька років тому земляних робіт на полі поблизу села Бірюки Київської області виявлено скарб із 91 металевого виробу, у тому числі 3 срібних і 88 бронзових. Цей скарб представляє елементи кінського спорядження і може бути віднесений до раннього залізного віку – VIII століття до н. Подібні речі, характерні для Центральної та Південно-Східної Європи, на цій території зустрічаються вперше. За кількістю знайдених предметів це одна з найбільших знахідок скарбів, відомих на сьогодні. Проведено атрибуцію, а також спектральний склад предметів. Елементний склад металів дозволяє припускати, що Нагольний кряж Луганської області є джерелом сировини для виготовлення бронзових і срібних виробів зі скарбу. Таким чином виникають питання щодо місця виготовлення предметів та шляхів доставки сировини.

Знахідки скарбу можна віднести до випадкових знахідок, обставини яких відомі лише з розповіді особи, яка передала його фахівцям для подальшого вивчення. Ми не можемо встановити, чи всі предмети були передані археологам, чи це лише частина комплексу. Таким чином, використання поняття «сидячі знахідки» в даному випадку досить відносне.

Скарб, який надійшов для дослідження, складається з 91 металевого предмета кінського спорядження (рис. 1-9), знайденого під час розкопок на полі біля с. Бірюки (49° 43' 53" пн.ш., 30° 17' 14" сх. д. 49.731389°, 30.287222°) у с. Київська область (рис.10). За словами працівників, слідів поховання (кістки

людей чи тварин) не виявлено. Більше подробиць про знахідку немає. Чоловік, який передав знахідки фахівцям, свого імені не назвав.

Подібні знахідки спорядження верхового коня зустрічаються в цьому регіоні Верхньої Наддніпрянщини вдруге. Кілька років тому подібні знахідки скарбу було знайдено біля села Леляки Київської області (50° 14' 15" пн. ш., 31° 32' 25" сх. д.), тобто на лівому березі р. Дніпро, у Верхньому Придніпров'ї у с. терасовий лісостеп (Скорий та ін. 2016, 106—127, рис. 19, 1—2; 20, 1—2). Село Бірюки розташоване у басейні річки Рось (права притока Дніпра), яка із заходу та півдня обмежує великий степовий хребет, що на півночі підходить до річки Стугни. Цей край багатий на кургани, найдавніші з яких відносяться до доби бронзи, більшість поховань відноситься до доби раннього заліза.

Найвідомішим із місцевих курганів є курган Переп'ятиха — курган рангу царського із досить архаїчним інвентарем та оригінальним поховальним обрядом, розкопаний ще у ХІХ ст. (Скорий 1996). Таким чином ці дві знахідки скарбів окреслюють досить значні степові території на межі лісостепу.

Скарб містить 3 срібних і 88 бронзових предметів. Три прорізнi колеса виготовлені зі срібла (рис. 1, 5-7). Бронзові вироби: трипетлеподібна вилиця (рис. 1, 1), три великі круглі колеса зі спицями (рис. 1, 2-4), пластина круглої форми з перехрещеними ремінцями всередині (рис. 1, 8), три трикутні пластини (рис. 1, 9-11) та 81 кругла пластина поясного орнаменту (рис. 1, 12). Нижче наведено опис предметів.

Щока (рис. 2; 6, 1, лаб. №1879)1 вага 95,15 г. Виріб висотою (довжиною) 154 мм, товщиною 8-9 мм. Його верхній кінець опуклий і закінчується півсферою - 15 мм в діаметрі і 7 мм у висоту. Нижній кінець має аналогічне закінчення діаметром 13 мм і висотою 5 мм. На площині стрижень основи вилиці має круглі трубчасті петлі, одна з яких розташована ближче до нижнього кінця. Внутрішній діаметр петель 8 мм, зовнішній діаметр 11 мм. На зовнішній стороні базової планки вилиці, навпроти трубок, є гострі шипи.

Три великі колеса зі спицями для ременів кінського спорядження круглі в

плані, з великою грибоподібною шапкою.

Перше колесо зі спицею (рис. 3.1; 6, 2, лаб. №1876) має масу 42,16 г, діаметр його ковпачка 55 мм, висота ковпачка зі спицею 17 мм. Сама спиця, розташована з іншого боку колеса, квадратна в плані 15x15,5 мм, висота 14 мм. Він складається з чотирьох круглих у поперечному перерізі стовпів товщиною 3 мм кожен, з'єднаних вузькою пластиною таким чином, щоб утворити квадрат. Друге колесо зі спицею схоже за формою, вагою 39,01 г (рис. 3, 2; 6, 3; лаб. № 1877). Його ковпачок має діаметр 54 мм; ковпачок зі спицею висотою 16 мм. Спиця квадратна в плані 14x15 мм, висота 14 мм. Він складається з чотирьох полюсів - круглих у поперечному перерізі, товщиною 3 мм кожен, - з'єднаних вузькою пластиною таким чином, щоб утворити квадрат.

Третє колесо зі спицею (рис. 3, 3; 6, 4; лаб. №1878) масою 24,66 г. Його ковпачок діаметром 53 мм, висота ковпачка зі спицею 14 мм. Спиця складається з чотирьох жердин - круглих у перерізі, товщиною 4 мм кожна - з'єднаних вузькою пластиною таким чином, щоб утворити коло (на відміну від двох попередніх елементів).

Три однакові за формою прорізнi колеса з трипроменевою розеткою всередині та петлею зовні виготовлені зі срібла (рис. 4, 1-3; 6, 5-7). Колесо №1 діаметром 27,5 мм, висотою (з петлею) 11 мм, вагою 8,39 г. (лаб. №1869); колесо №2 діаметром 27,5 мм, висотою (з петлею) 11,5 мм, вагою 8,08 г. (лаб. №1870); колесо №3 діаметром 28 мм, висотою 12,5 мм (з петлею), вагою 7,90 гр. (лаб. №1871).

Круглоподібне колесо з перехрещеними ремінцями всередині (лаб. № 1872) має кайму, орнаментовану різьбленою тасьмою, відливання з воску. Колесо має діаметр 22 мм, висоту 9 мм (з петлею), вагу 5,70 г (рис. 5, 1; 6, 8). Пластинка трикутна в плані з грибоподібними потовщеннями з обох кінців і з піднятим виступом у центрі та петлею на зворотному боці (рис. 5, 2; 6, 9; лаб. № 1873), вага 9,25 г, висота 12 мм (з петлею).

Пластинка, трикутна в плані, з врізним орнаментом у вигляді гудзика

посередині з виходами з нього в двох напрямках завитками (рис. 5, 3; 6, 10; лаб. №1874), вага 7,17 г, становить 10 мм (з петлею).

Трикутна в плані пластина з гладкою поверхнею та розширеними кінцями у формі плоских кіл (лаб. № 1875), вагою 9,82 г, висотою 10 мм (з петлею) (рис. 5, 4; 6, 11).

Невеликі круглі поясні пластинки з петелькою (81 шт.). Їх розміри від 15 до 17 мм в діаметрі, висота з петлею 11,5-13 мм. Товщина металу пластин різна, відповідно їх вага коливається від 2,13 до 4,99 г (лаб. №№1880-1890) (рис. 5, 5; 6, 12).

Описані предмети не складають повного комплекту спорядження коня. Не вистачає аналогічної щічки, є три колеса зі спицями, які мають бути парним номером, а три срібні колеса з прорізами становлять лише частину набору. Привертає увагу велика кількість (81 од.) однотипних дрібних бронзових пластин.

### **Технологія виготовлення предметів**

При дослідженні предметів, у тому числі під мікроскопом, встановлено, що всі вироби відлиті на одноразовій восковій моделі. Про це свідчать такі ознаки, виявлені на відливці: на обох головках вилиць кінці загнуті всередину настільки, що неможливо було б зняти відливку з кратної форми, не пошкодивши форми (рис. 7, 1). -2).

На колесах зі спицями добре помітні сліди роботи з моделлю: із зовнішнього боку в місцях з'єднання полюсів є проклеєні шви (рис. 7, 3). На лицьовій стороні прорізного колеса, орнаментованого «косою», простежується шов з'єднання двох кінців коси та накладання на петлю. Сама плетінка вимальовується поверх воску (рівний контур) (рис. 7, 4-5). Пластинки також зберігають сліди роботи з восковою моделлю: проклеєні шви між петлею та ковпачком (рис. 7,6).

Можливо, на завершення готові вироби полірували з лицьового боку для більшого блиску, оскільки поверхня, отримана в результаті такого лиття, майже

ідеальна і не потребує додаткового доопрацювання.

### **Метод дослідження складу металів**

Всього спектрально проаналізовано 22 предмети: усі великі предмети та 11 малих пластин. Елементний склад металу визначали в лабораторії Інституту археології НАН України методом безреференсного неруйнівного аналізу на рентгенофлуоресцентному спектрометрі СЕР-01 ААЕС.412131.001, модифікація «ElvaX Light» з розширеним діапазоном в бік легких елементів.

Реєстрацію звичайних спектрів проводили при напрузі емітера 40-49кВ, а спектрів світла при напрузі 10-15кВ. Час побудови кожного спектру становив 180 секунд. Реєстрацію флуоресцентного випромінювання досліджуваного зразка проводили за допомогою детектора Si-Pin фірми Amptek (США) з термоелектричним охолодженням.

Під час дослідження зразків були встановлені такі режими роботи рентгенівської трубки (МОХТЕК, матеріал анода Pd): напруга 45 кВ, анодний струм 0-100 мкА. Результати для бронзових виробів наведено в табл. 1, для срібних – у табл. 2.

Варто зауважити, що аналіз зразків проводився на місці, де поверхня була очищена від оксидів. Іноді така методика викликає критику, яка базується на тому, що співвідношення концентрацій деяких елементів, насамперед олова, у поверхневих шарах металу може бути перебільшеним (Szabó et al. 2018, 77—82). Це твердження справедливе, однак найчастіше ми маємо справу з музейними експонатами і в цьому випадку турбувати вкрай небажано. Крім того, ми вважаємо, що невелике перевищення вмісту олова в поверхневому шарі не матиме істотного впливу на кінцевий результат – визначення складу металу.

Порівняння аналізу пошкоджених корозією поверхонь предметів і зразків, взятих із «корпуса» предмета, показало, що результати вмісту олова загалом співставні (Саприкіна 2016, 196).

### **Спектральний аналіз бронзових виробів**

Як показано в таблиці 1, усі проаналізовані предмети зі знахідок скарбів мають



дуже подібний хімічний склад, основними елементами якого є олово, свинець, миш'як і сурма (цілий або близький до цілого відсоток). У переважній більшості проб олово міститься в десятих або сотих частках відсотка і лише в двох пробах олово є в слідах або зовсім відсутнє. Срібло стабільно присутнє в десятих частках (за винятком № 1886), як і нікель. Графік кореляційної залежності таких пар елементів як олово-свинець, олово-миш'як, олово-сурма та нікель-кобальт свідчить про те, що метал із села Бірюки належить до композиційних сплавів олово-свинець-миш'як-сурма, оскільки всі пари елементів проявляються. стійка взаємозалежність. Таку ж взаємозалежність можна спостерігати на графіках миш'як-свинець, миш'як-срібло, миш'як-сурма, миш'як-нікель і, частково, миш'як-цинк (рис.8).

### **Заключення по питанням складу металу**

Які висновки можна зробити за результатами аналізу, враховуючи результати попередніх досліджень? За результатами досліджень Барцевої, у металі передскіфського часу з території України відсоток олов'яно-свинцево-миш'якових рецептів становить 10% від усіх виявлених нею. Власне, високі добавки сурми (десяті частки відсотка) звичайні для всіх виявлених нею штучних рецептів (Барцева 1981, 9). Що стосується вуздечки 1, були ідентифіковані нові типи рецептів (~3%), такі як олов'яно-свинцеві та олов'яно-свинцево-миш'якові бронзи. При порівнянні хімічних і металургійних особливостей пам'яток Верхнього Подніпров'я та Кубані повної відповідності не виявлено (Барцева, 1981, с. 11). Тому Барцева дійшла висновку, що кожен із порівнюваних регіонів мав своє виробництво (Барцева 1981, 12).

Наші пошуки відповідного складу металу в Центральній Європі не дали результату. Проте зрозуміло, що кіммерійські металоконструкції не могли виникнути нізвідки і так само зникнути. У поточній ситуації ми провели порівняльний аналіз з металом, який раніше аналізували в нашій лабораторії. Порівняння металу з Бірюків з металом з могильника Білозерської культури біля села Широке на Херсонщині дало цікаві результати. Сурма присутня майже

у всіх зразках бронзи з Широкого. Іноді він досягає цілого відсотка (1,033-1,514%). Цинк становить 2,298% за один раз. Серед ідентифікованих металевих складів бронз із Широкого були складні олов'яно-свинцево-сурм'яністі сплави (Гошко 2019, 165).

Наведені графіки співвідношення металу з Бірюків та Широке демонструють взаємозалежність таких пар елементів, як миш'як-свинець, миш'як-сурма, олово-срібло (рис. 9). Окрім подібності між двома колекціями зразків, є також значні відмінності, які проявляються головним чином у зниженій концентрації ряду елементів у металі з Широке – цинку (Zn), свинцю (Pb), нікелю (Ni) і особливо феруму (Fe). Комплексна присутність миш'яку, сурми, цинку в бронзовому сплаві (весь метал з Бірюкі і частково метали з Широке) можна пояснити використанням білого хлору (загальна формула  $Cu_{12}(Sb, As)_4S_{13}$ ). В Україні такі руди є в Нагольному кряжі Луганської області (з домішками Fe, Ag, Zn, Mn, Ni, Bi, As). Про ймовірність використання цих руд уже говорилося в археологічній літературі (Демченко та ін., 2000, 43—44). При цьому лабораторні дослідження доводять реальність такої можливості.

Спираючись на дослідження Пазухіна В. О., які доводять можливість одержання сурм'янисто-миш'яковисті бронзи різної концентрації шляхом спільного плавлення миш'яковистого колчедану, червоної миш'якової руди та сірої сурм'яної руди, Татаринів схилявся до думки, «що Донецький гірничо-металургійний центр виробляв не тільки «хімічно» чиста мідь, а також миш'яковисті, сурм'яністі та миш'яковисто-сурм'яні бронзи. Потім, на його думку, цю так звану «первинну мідь» сплавляли з оловом і так виготовили бронзу з дуже незвичайним подвійним сплавом олова та миш'яку» (Татаринів 2018, 68).

Підсумовуючи вищесказане, зазначимо, що метал для відливання всіх бронзових деталей кінського спорядження, швидше за все, походить із відкладів Нагольного кряжу на Луганщині (рис.10: 8).

## Спектральний склад виробів з срібла

Срібні вироби цього періоду є досить рідкісними знахідками, як і вивчення їх складу. Отже, щодо трьох срібних коліс із прорізами визначити походження срібла поки що неможливо. Таблиця 2 з результатами аналізу срібних коліс із с. Бірюки свідчить про високий вміст міді від 4,345 до 4,587% (лаб. №1869, 1870), а також наявність вісмуту (0,082, 0,124%) та золота. в десятих частках відсотка в двох аналізах і відведення. Це дозволяє припустити, що срібло надходить і з копалень Нагольного кряжу з його відомими Бобріківським і Журавським родовищами. Це родовища, де срібло зустрічається в асоціації зі сфалеритом (мінерал Цинк), халькопіритом (мідно-пірит з цинком 1%), бурнонітом ( $CuPbSbS_3$ ), білим рудою ( $Cu_{12}(Sb, As)_4S_{13}$ ) і буланжеритом ( $Pb_5Sb_4S_{11}$ ).

Метал колеса 3 (лаб. ан. №1871), з високим вмістом міді (11,352%) та олова (8,259%), швидше за все, є переплавом інших виробів.

## Атрибуція та датування знахідок

Трипетельна псалія може бути віднести до типу A1 за класифікацією Мецнера-Небельсіка (Metzner-Nebelsick 1994, abb.1) або до типу A1a (Metzner-Nebelsick, 215, abb. 97). За Т. Бадером це тип Vetiş, варіант B, підваріант C (Bader 2013, 246; 284; абб. 2, б, в). Я. Хохоровський відніс подібні за формою вироби до типу «Dunakömlöd», раннього варіанту «Füzesabony» [Chochorowski 1993, 62, 67; рис. 3, 8].

Найбільше таких псаліїв знайдено в Західній і Центральній Європі. За даними Мецнера-Небельсіка, знайдено лише 26 виробів типу A1, дев'ять із яких походять із поховань, більшість із них – 13 – із знахідок скарбу, а чотири з них відносяться до «одиноких знахідок» або предметів «невизначене походження» [Metzner-Nebelsick, 1994, Abb.2, p. 387]. Такі псалії часто асоціюють із «фрако-кіммерійцями» [Metzner-Nebelsick, 1994]. Зазначимо, що раніше на схід від Карпатських гір тип A1 був практично невідомий [Metzner-Nebelsick 1994, abb. 6; 216, abb. 99.].

Той факт, що трипетлеві псалії типу А1 були знайдені серед знахідок скарбів і могил, пов'язаних з європейською гальштатською культурою, дає чудову можливість для перехресного датування. Найдавніші предмети походять із Прикарпаття, де їх відносять до 9 століття до нашої ери. і відбуваються там до кінця VIII - початку VII століття до н.е. Друга половина VIII – перша половина VII століття до н.е. – це час виникнення та появи цих псаліїв типу А1 у Центральній Європі, але на Балканах вони з'явилися лише у 8 столітті до нашої ери. Знахідки цих виробів у культурно-географічному ареалі України, на Поділлі зокрема [Metzner-Nebelsick 1994, abb. 18], мають однакове датування.

З географії розповсюдження та датування предметів впливає, що поява таких псаліїв у Карпатському регіоні передувала їх поширенню як у східних, так і в західних областях. Цей розподіл відбувся майже одночасно у 7 столітті до н.е.

### **Загальні висновки стосовно скарбу**

Досить віддаленою східною точкою на археологічній карті поширення товарів карпатського типу є знахідка кіммерійського «скарбу» з деталями кінського спорядження біля села Бірюки Середньої Наддніпрянщини. Ще на схід у цьому регіоні, поблизу села Леляки, виявлено скарбні знахідки подібних речей.

Середня Верхня Наддніпрянщина, зважаючи на археологічну карту, позначену різними знахідками того періоду, видається прикордонним регіоном між територіями, контрольованими кіммерійцями з півдня та гальштатом з півночі. Цю ймовірну межу окреслюють як знахідки деталей спорядження верхового коня, так і зброї кіммерійського та гальштатського походження відповідно (Metzner-Nebelsick 2002, abb. 105, 167). Ці ж карти показують, що специфічні типи кіммерійського спорядження та зброї потрапляли до Центральної Європи переважно з півдня, через степову територію, далі на північ через Дунай.

Подібні склади сплавів не були відомі в Центральній Європі. Таким

чином, срібні та бронзові вироби могли виготовлятися із сировини, що надходила з регіонів на схід, а саме з Нагольного кряжу на Луганщині (Україна). Це може свідчити про те, що це кінське спорядження, схоже за типом на вироби з Карпатського регіону, виготовлялося у Верхньому Подніпров'ї, найімовірніше, у VIII столітті до нашої ери.

Враховуючи відносно ранній період (принаймні з 9 ст. до н. е.) поширення подібного верхового спорядження в Карпатському регіоні, можна припустити, що експансія гальштатської культури на Схід могла бути одним із наслідків появи там власної кінної кінноти. . Межі такого розширення можуть визначати, зокрема, такі скарбні знахідки, як знайдені біля сіл Бірюки та Леляки.

**Таблиця 1 Аналізи бронзових виробів зі скарбу**

Лаб. №	Річ	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Cl	S	P
1873	Трикутна пластина	9,632	2,76 3	<0,095	—	0,342	0,86 8	0,573	0,117	0,266	0,062	0,342	0,04 2	2,233
1875	Трикутна пластина	17,94	2,56 4	<0,08	—	0,317	0,77 9	0,453	<0,072	0,249	<0,091	0,315	0,05	2,005
1876	spoke	8,622	2,75 3	trace	—	0,264	0,65 5	0,463	trace	0,283	<0,101	0,42	0,06 1	2,463
1877	spoke	12,356	1,88 8	<0,119	—	0,331	0,76 7	0,53	trace	0,284	<0,116	0,222	0,04 3	4,791
1878	spoke	8,895	1,96 9	<0,094	—	0,374	1,05 8	0,585	0,21	0,327	<0,114	0,482	0,04 8	1,779
1879	псалії	13,624	4,12 4	0,14	—	0,27	0,65 4	0,947	<0,088	0,277	0,151	0,694	0,07 4	2,24
1880	пластина	16,209	3,23 6	<0,086	—	0,499	1,36 7	0,621	1,615	0,122	trace	0,971	0,06	1,219
1881	пластина	8,598	3,08 9	0,302	—	0,229	0,51 6	0,475	0,433	0,308	0,14	0,425	0,08 3	2,85
1882	пластина	14,98	2,45 3	0,268	—	0,335	0,69 3	0,428	0,071	0,195	—	0,597	0,04 9	1,604
1883	пластина	11,848	2,47 3	0,12	—	0,542	1,08 5	0,809	0,605	0,229	0,138	0,606	0,05 2	3,048
1884	пластина	17,791	2,85 5	0,299	—	0,714	1,44 8	0,764	0,176	0,169	<0,093	0,492	0,04 8	1,916
1885	пластина	15,131	2,52 2	0,175	—	0,288	0,68	0,54	<0,069	0,313	<0,092	0,35	0,05 9	2,256
1886	пластина	12,134	2,611	0,141	—	—	1,10 3	0,622	<0,108	0,209	0,071	0,654	0,06	0,779
1887	пластина	16,697	4,35 3	0,256	—	0,553	1,38	0,828	0,448	<0,117	<0,104	0,699	0,08 1	2,292
1888	пластина	11,256	3,22 2	0,118	—	0,378	1,06 7	0,787	trace	0,303	<0,098	0,528	0,06 9	1,903
1889	пластина	14,641	2,41	0,162	—	0,321	0,70 3	0,42	trace	0,325	<0,108	0,293	0,06 1	2,455
1890	пластина	13,65	2,48 6	0,054	—	0,388	0,92 4	0,605	<0,105	0,364	<0,106	0,734	0,06 6	0,82
1872	Орнаментоване колесо	14,96	1,76 3	—	—	0,157	0,17 8	0,345	0,178	0,197	0,152	0,817	0,04 3	1,193
1874	Трикутна пластина	17,076	0,98 5	<0,123	0,099	0,279	0,19 1	2,737	0,165	0,359	0,371	0,599	0,05 1	1,351

**Таблиця 2. Результати аналізу срібних виробів зі скарбу**

Lab. №	Item	Ag	Cu	Bi	Au	Sn	Pb	Zn	Sb	As	Fe	Ni	Cl	S	P
1869	Slotted wheel 1	92.297	4.345	0.082	—	—	—	<0,027	—	—	0.098	—	0.763	0.086	0.24
1870	Slotted wheel 2	90.394	4.587	0.124	0.21 9	—	0.04 4	trace	—	—	0.227	—	2.708	0.124	0.273
1871	Slotted wheel 3	76.089	11.352	0.069	0.16 8	8.259	0.25 2	trace	0.41 2	0.532	0.394	tra ce	0.479	0.032	0.94



Рис. 1. Вироби з скарбу кіммерійського часу

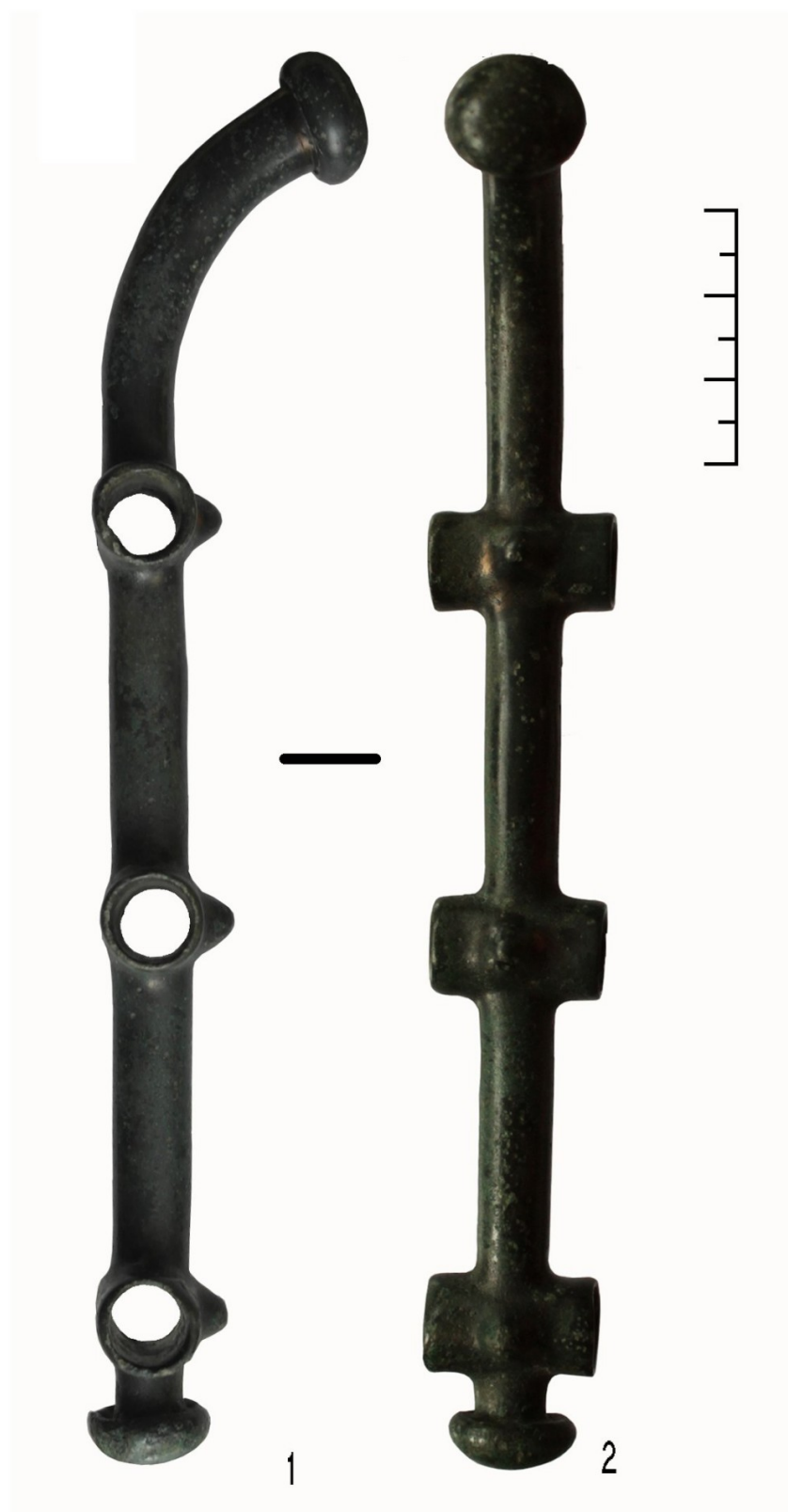


Рис. 2. Бронзова псалія з скарбу.



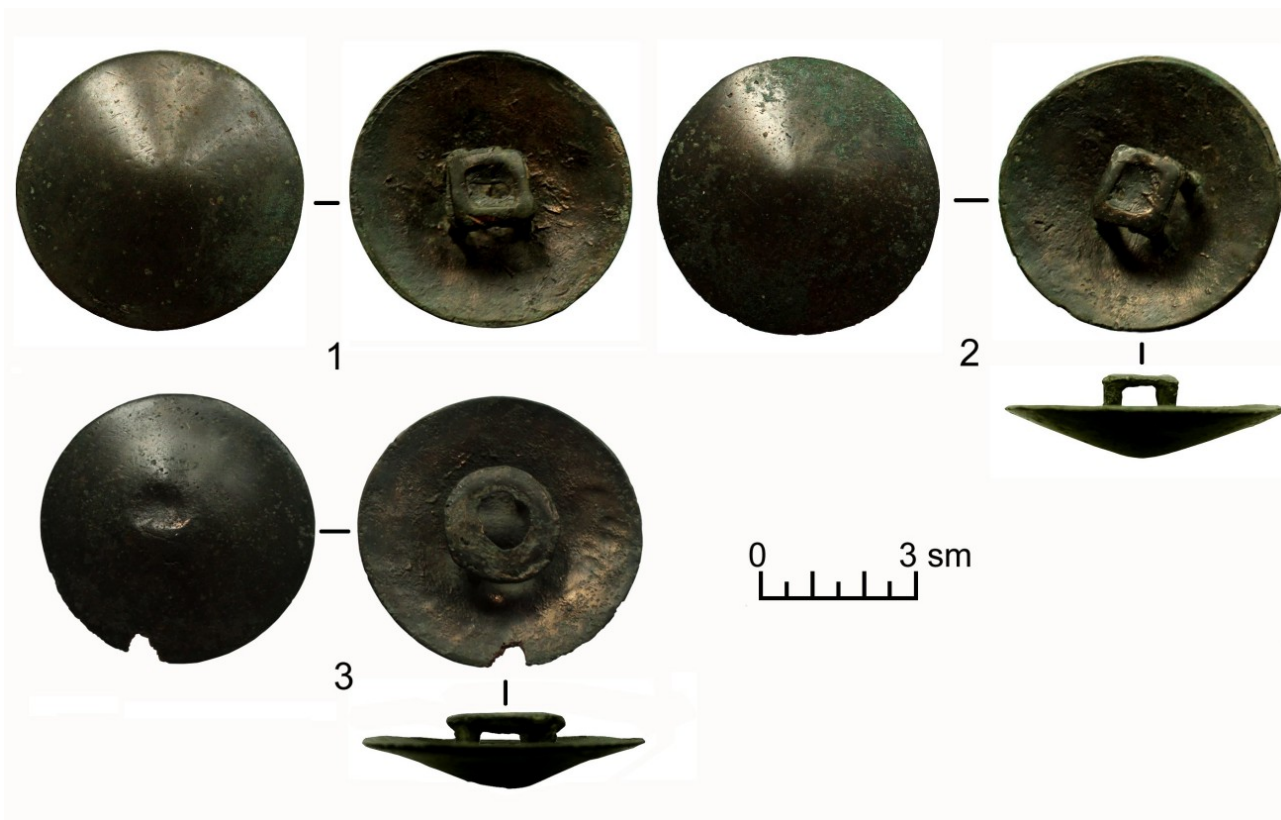


Рис. 3. Бронзові розподільники зі скарбу.



Рис. 4. Бронзові вироби з 3 отворами.

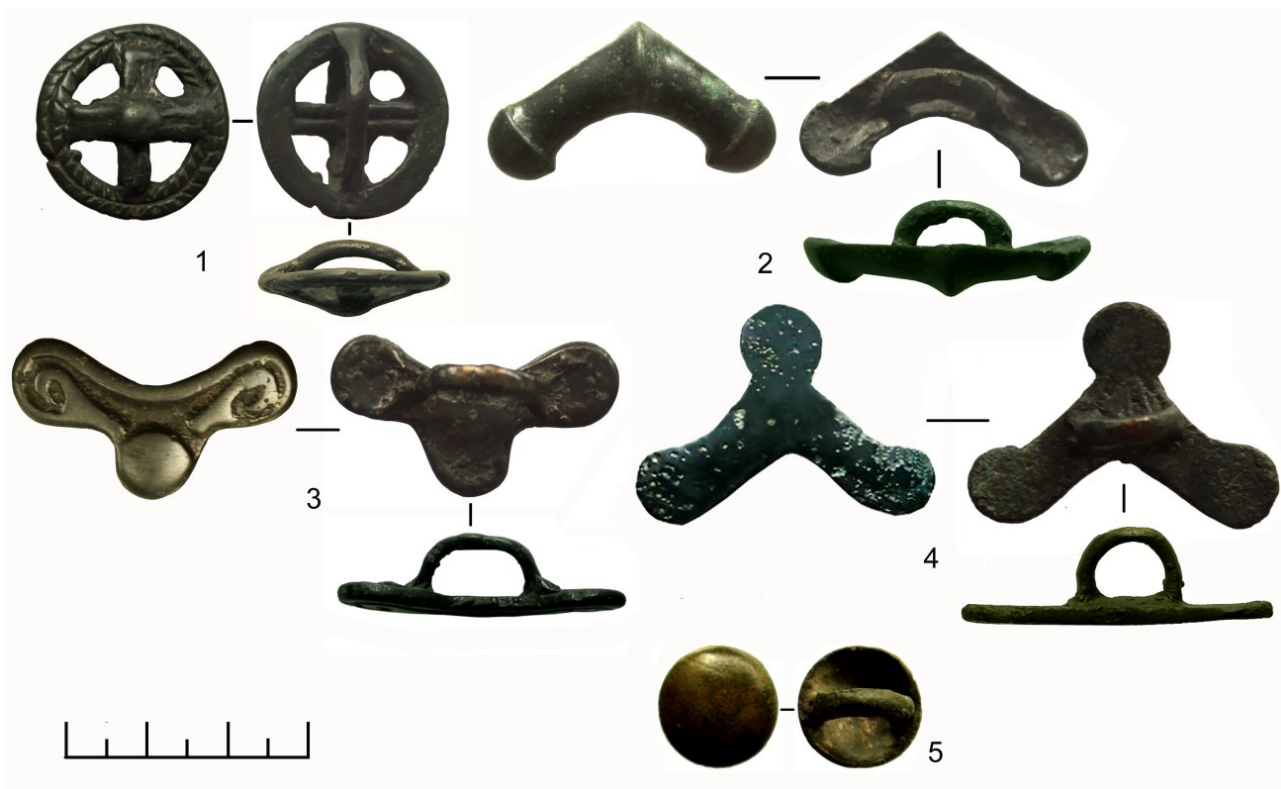


Рис. 5. Бронзові пластини з скарбу.

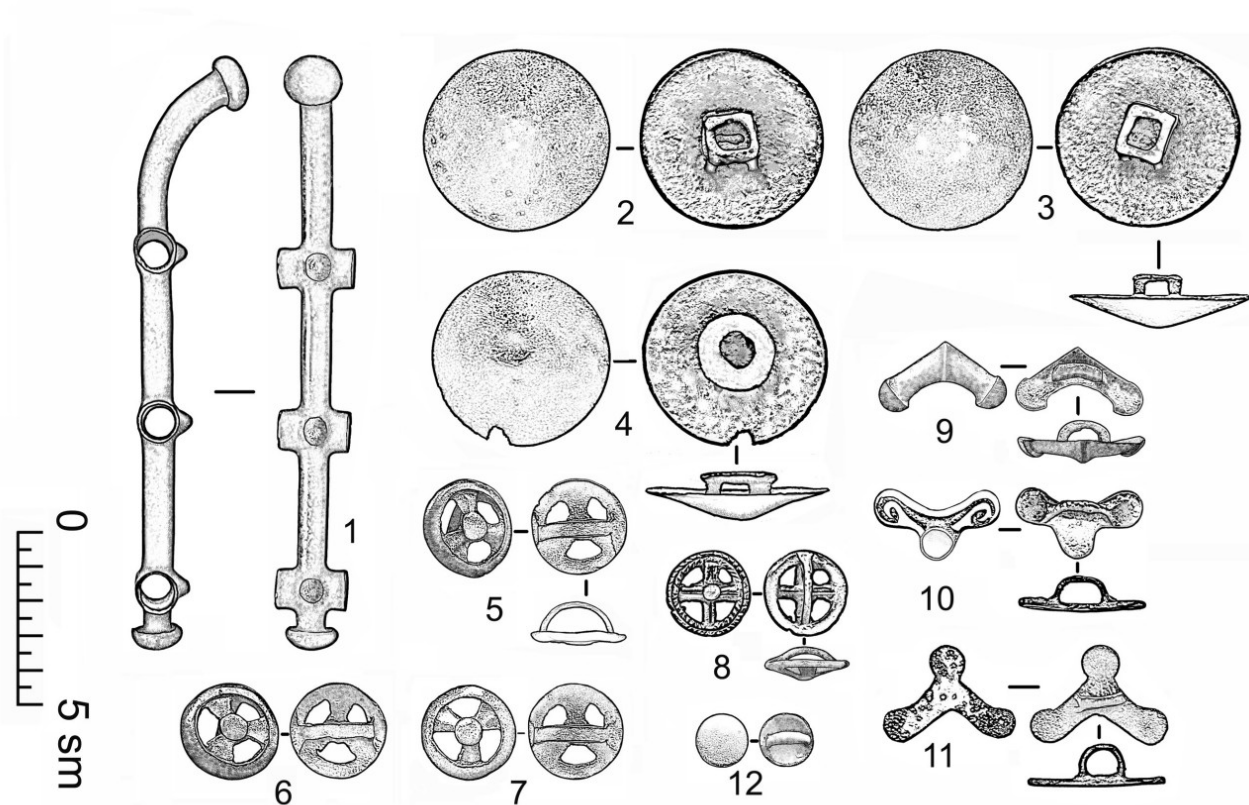


Рис. 6. Рисунки бронзових виробів зі скарбу.

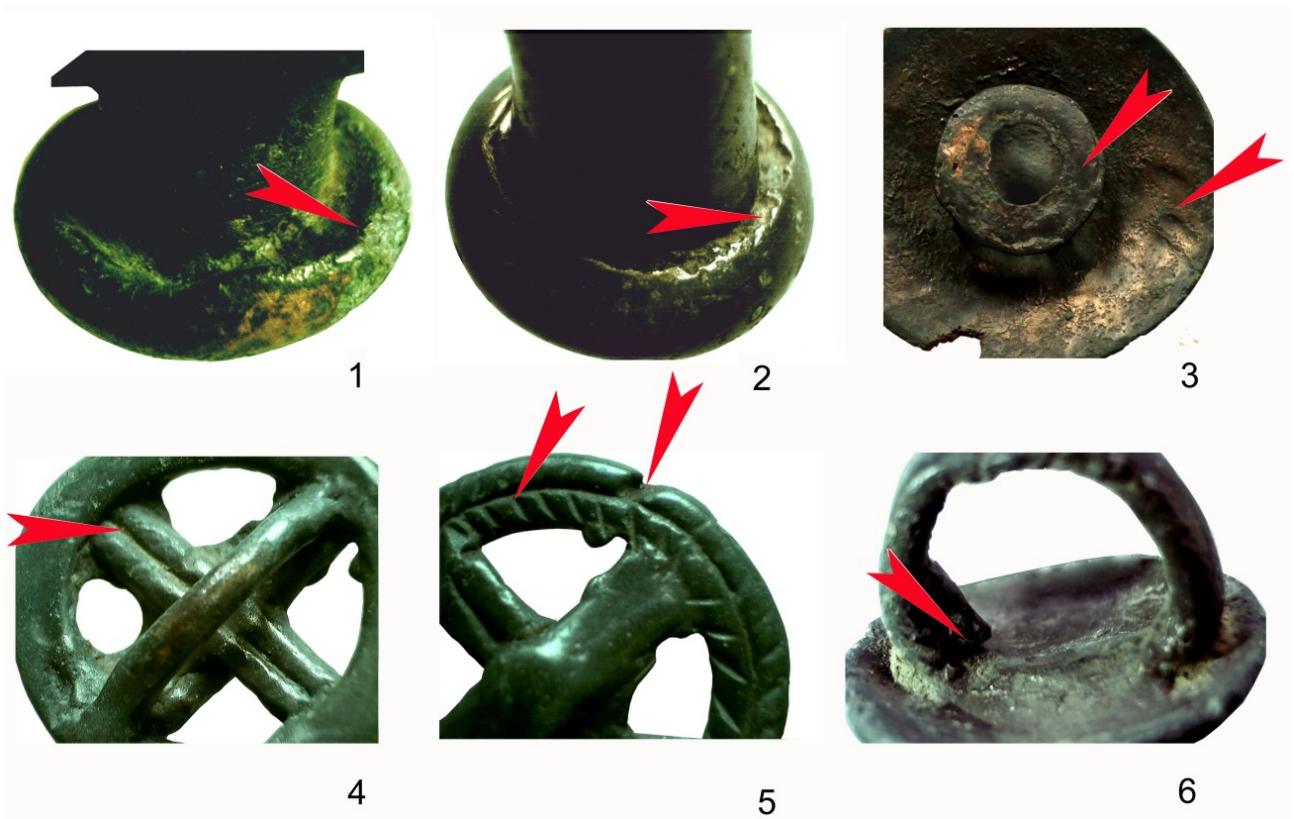


Рис. 7. Деталі для розуміння технології виготовлення виробів.

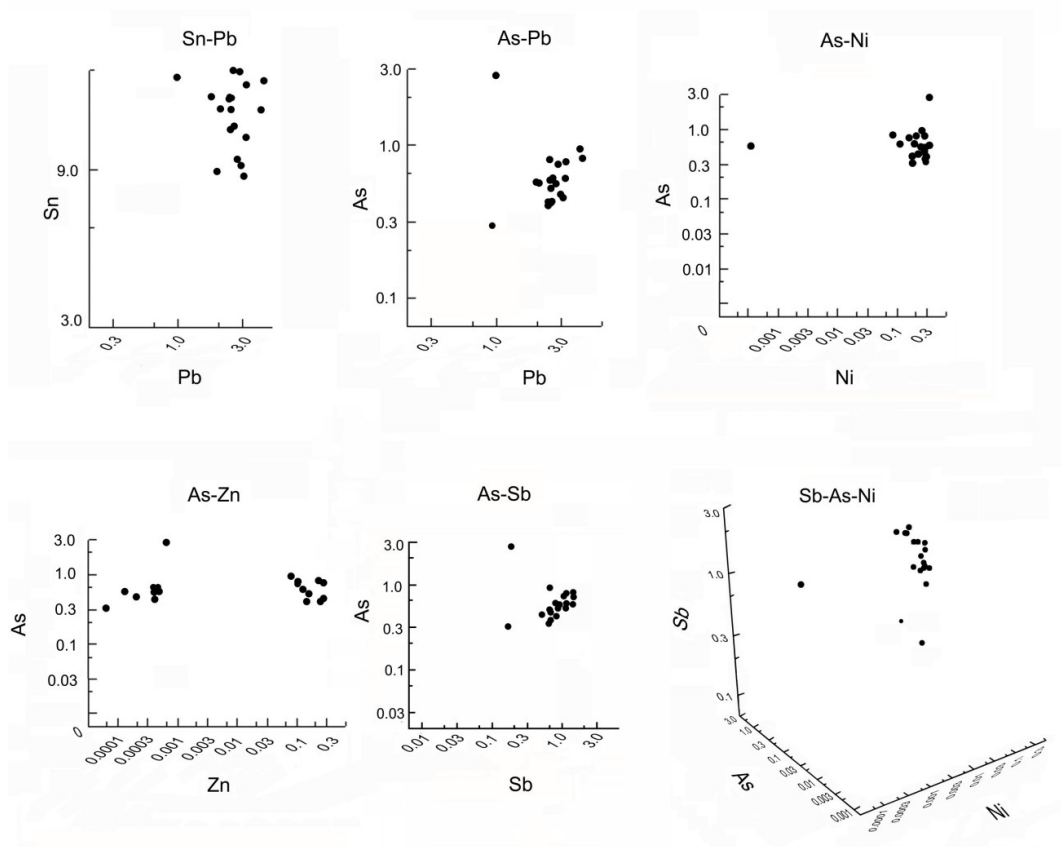


Рис. 8. Графіки розподілу хімічних елементів.

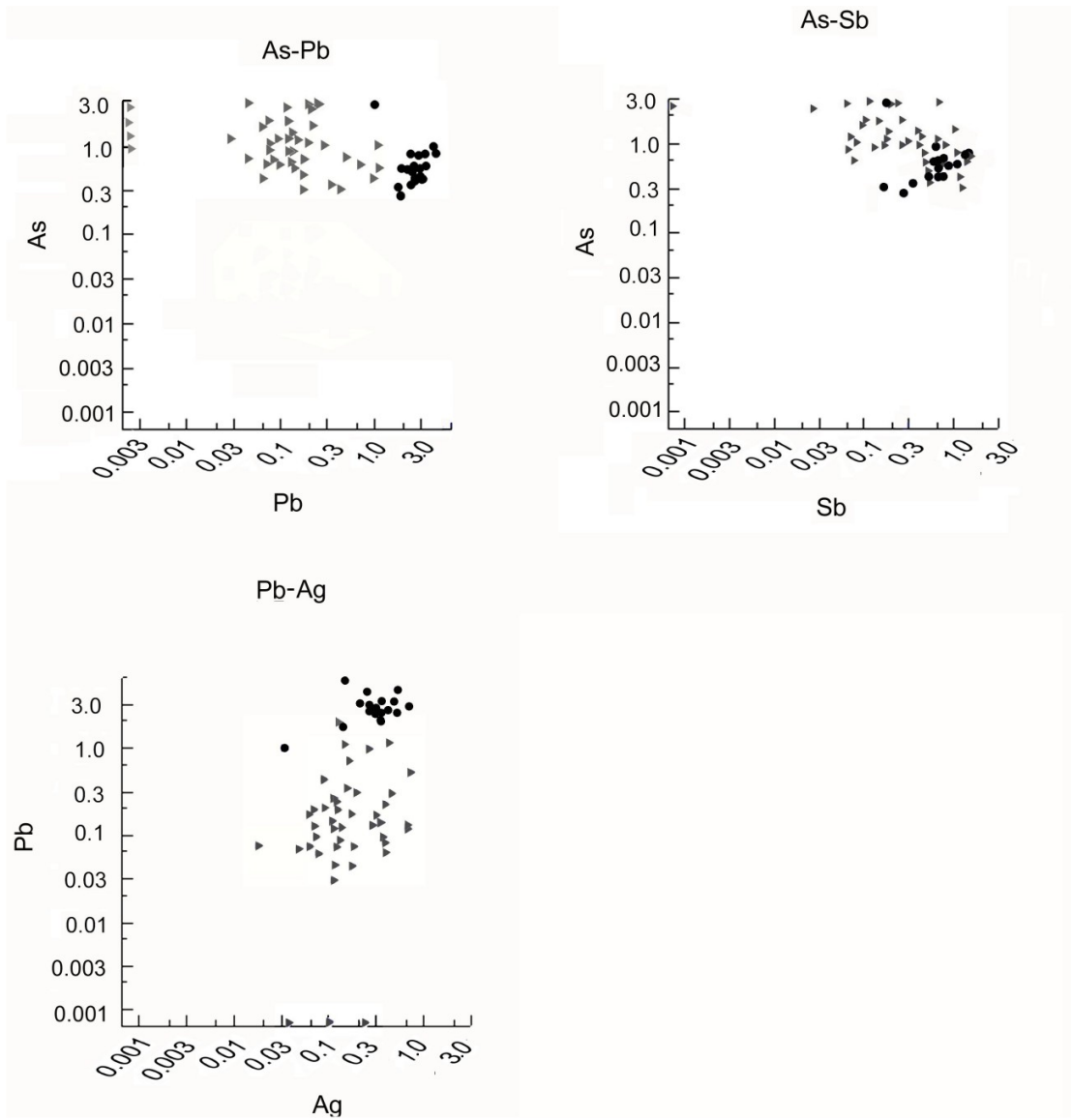


Рис. 9. Графіки поширення хімічних елементів у виробках з скарбу.

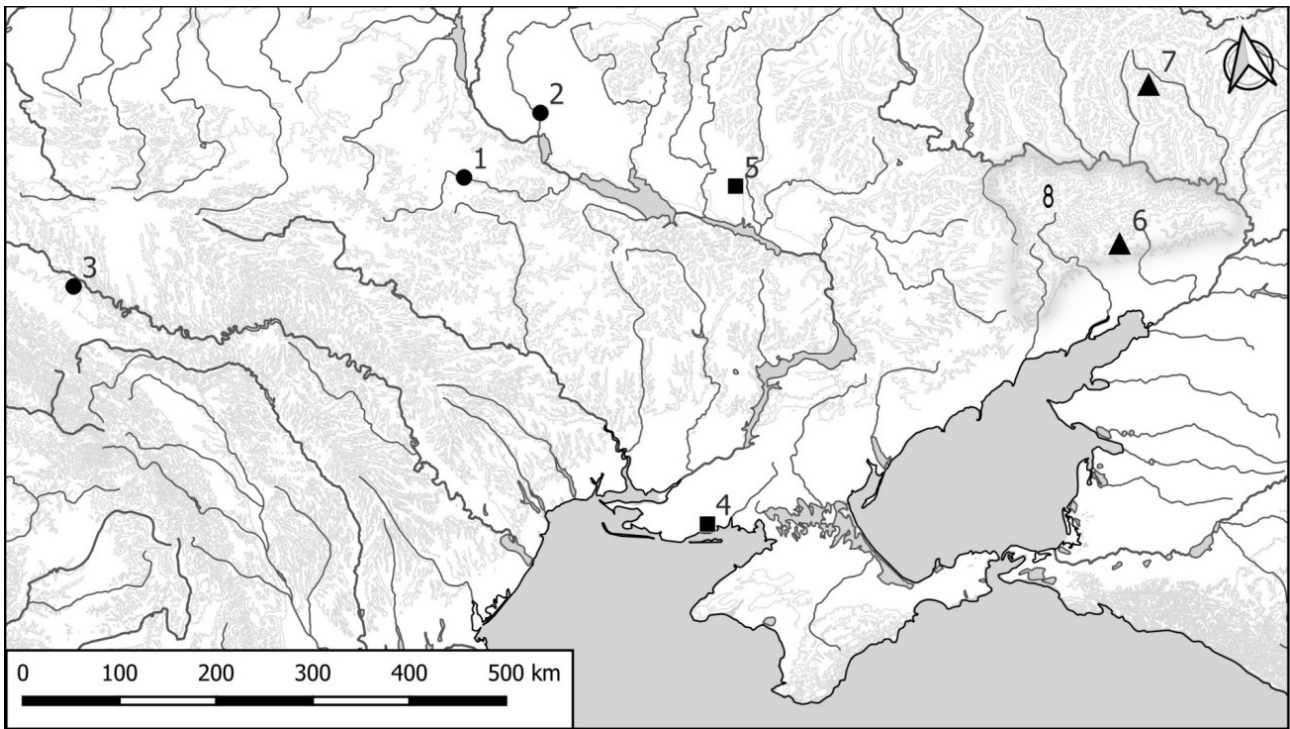


Рис. 10. Місця, згадані в тексті: 1 - Бірюки; 2 – Леляки; 3 – медінія; 4 – Широке;  
5 – Бутенки; 6 – Бобрики; 7 – Журавське; 8 – Нагольний кряж

## 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБІВ З МЕТАЛУ РАНЬОГО ЗАЛІЗНОГО ВІКУ

Проведені аналітичні дослідження виробів із благородних і кольорових металів. Загалом спектрально проаналізовані 38 виробів із золота, 3 срібних та 24 бронзових, які походять з курганів, досліджених свого часу поблизу міста Люботин Харківському районі Харківської обл. та поблизу села Мала Лепетиха Каховського району Херсонської області.

Важливість даних робіт полягає в тому, що дослідженню скіфського золота присвячено вкрай мало робіт. Дотепер хімічний склад золотих виробів був вивчений лише з трьох курганів: Товста Могила, Олександропільський та Бердянський, які датуються VI–IV ст. до н. е.

Аналіз золотих зразків показав, що усі вироби виготовлені переважно із золота низької проби, зі вмістом золота 56—61 %. Тобто це електрум, до якого найчастіше відносять золото проби 350—700. Однією із характерних ознак усіх досліджених виробів із золота є досить постійний вміст у металі домішок міді (від 1 до 5%) та олова (від 0,628 до 0,7%). Румунські науковці вважають, що олово є «відбитком пальця для розсипного золота» Трансільванії. Іще однією встановленою особливістю «трансільванського золота» є невеликий вміст міді.

Із цього випливає висновок про те, що видобуте на Трансільванських родовищах розсипне золото скіфськими майстрами у VI—IV ст. до н.е. легувалося міддю.

По результатам цих досліджень підготовано два додатки до монографій, які готують до видання у Інституті археології НАН України. Крім того отримані результати будуть використані при роботі над плановою темою кафедри археології та давньої історії, яка присвячена давнім технологіям епохи ранньої урбанізації.

Впродовж року проводилося спектроаналітичне дослідження шпильок лісостепового населення України VII—III ст. до н.е (рис. 11). Його значення полягає в тому, що ця категорія виробів є досить поширеною знахідкою при

дослідженнях городищ та поховальних пам'яток регіону. Їх вивчення досі проводилося у досить обмеженому обсязі (Хотівське городище), хоча у Європі є чимало праць, які їм присвячені. Типологічно ці вироби також тяжіють до Центральної Європи. Отже їх вивчення сприятиме дослідженню таких питань як міграції давнього населення та напрямки торгових шляхів захід-схід.

Дослідження, проведені 2022 року мають увійти до розділу планової теми, присвяченого вивченню процесів урбанізації раннього залізного віку.



Рис. 11. Зразки бронзових шпильок, відібраних для дослідження.



## БІБЛІОГРАФІЯ

- Барцева1981: Т.Б. Барцева, Цветная металлообработка скифского времени. Лесостепное днепровское Левобережье(Москва, 1981).
- Вальчак 2009: С.Б. Вальчак, Конское снаряжение в первой трети I-го тыс. до н.э. на Юге восточной Европы (Москва 2009).
- Гошко 2019: Т.Ю. Гошко, Металеві вироби: хімічна характеристика і технологія. In: О.М. Лесков , Е.А. Кравченко, Т.Ю. Гошко, Могильник білозерської культури біля с. Широке(Львів; Винники 2019),161—172.
- Демченко та ін. 2000: Л.В. Демченко, В.И. Клочко, В.И. Маничев, Геохимические исследования остатков бронзолитейного производства с Суботовского городища XII-IX вв. до н.э. In: Археометрія та охорона культурної спадщини, 4, 2000, 29-41.
- Ковпаненко 1962: Г.Т. Ковпаненко, Погребение 8-7 вв. до н.э. в бассейне р. Ворсклы. In: КСИА УССР, 12,1962, 66—72.
- Махортих1996: С. Махортих, Скарби VIII-VII ст. до н.е. на півдні Східної Європи. In: Археологія, 1996, 4, 9-24.
- Пастернак1961: Пастернак Я.І., Археологія України: первісна, давня та середня історія України за археологічними джерелами (Торонто1961).
- Сапрыкина 2016: И.А. Сапрыкина, Состав цветного металла предметов из ананьинского могильника. In: КСИА, 243, 2016,194—202.
- Скорий 2016: С.А. Скорий, Курган Переп'ятиха (до етнокультурної історії Дніпровського Лісостепоного Правобережжя)(Київ 1990).
- Скорий та ін. 2016: С. Скорый, Ю. Костенко, В. Боряк, Клады чернолесской культуры на севере Приднепровской Террасовой Лесостепи. In: Revista Arheologică, serie nouă, XII,1-2, 2016, 106-127.

Татаринов 2018: С.Й. Татаринов, Давні гірники-металурги Східної України (Харків 2018).

Bader 2013: Bader T. Bader Stangenknebel im kontext mit dem hortfund von Vetiş. In: *Semper fidelis: in honorem magistri Mircea Ignat /ed.: dr. Bogdan Petru Niculicã*. Editura Istros a Muzeului Brăilei. (Suceava 2013), 245—297.

Chochorowski 1993: J. Chochorowski, *Ekspansja kimmeryjska na tereny Europy Środkowej*. (Kraków 1993).

Goshko T., Videiko M. 2022 *Hoard of horse gear items of Cimmerian times from Kyiv region, Ukraine*». *Revista Arheologică, serie nouă, vol. XVIII, nr. 1, 2022, p. 60-72*.

Metzner-Nebelsick 1994: Metzner-Nebelsick C. *Die früheisenzeitliche Trensenentwicklung zwischen Kaukasus und Mitteleuropa*. In: *Regensburger beiträge zur prähistorischen achäologie* 1, 1994, 383—447.

Metzner-Nebelsick 2002: C. Metzner-Nebelsick, *Der „Thrako-Kimmerische“ Formenkreis aus der Sicht der Urnenfelder- und Hallstattzeit im südöstlichen Pannonien*. In: *Vorgeschichtliche Forschungen*, 23,1( Rahden/Westf. 2002).

Szabó et al. 2018: G. Szabó, V. Horváth , P. Barkóczy, Z. Erdélyi, L. Juhász, S. Gyöngyösi *Eastern objects or western imitations? New results and questions raised in light of the archaeometallurgical investigations of bronze objects from the 9th–7th century B.C*. In: *Archeometriai Műhely*, 15, 2, 2018, 277—116.