

**КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
ІСТОРИКО-ФІЛОСОФСЬКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЛАБОРАТОРІЯ АРХЕОЛОГІЇ**

**Гошко Т.Ю.
Відейко М.Ю.**

ЗВІТ

ПРО ЛАБОРАТОРНІ ТА ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

ДАВНІХ ТЕХНОЛОГІЙ

2021 року

КИЇВ 2021

ЗМІСТ

ВСТУП 3

1. ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ 4

2. ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ 9

ВИСНОВКИ 12

Публікації результатів досліджень 13

ІЛЮСТРАЦІЇ 14

ВСТУП

2021 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 технологій від трипільської культури до давньоруського часу має проводитися для отримання нової інформації та порядкування існуючих відомостей стосовно ремесел та торгівлі, пов'язаних з давніми протоміськими та міськими утвореннями.

Торгівля була однією з важливих функцій давніх міст — деякі з них виникали на місцях торгівлі. У середньовіччі торгівля передбачала використання дорогоцінних металів у якості еквівалента. Цей процес потребував такого обладнання, як ваги, гирьки. Ці вироби в свою чергу були пов'язані з ремеслами. Таким чином їх поглиблене вивчення може дати відомості і про ремесло і про торгівлю тощо, розширивши таким чином інформативність археологічних джерел.

На 2021 рік заплановані дослідження колекції ваг давньоруського часу (X-XI ст.), які надійшли до НДЛ археології. Ці дослідження включають опис та візуальне вивчення ваг, низку лабораторних досліджень та експерименти по їх виготовленню. Крім того розпочато вивчення кіммерійського скарбу бронзових

виробів, які є частиною спорядження коня. Проведено експериментальні роботи по виготовленню біметалевого кинджала білозерської культури. Результати досліджень викладено у розділах 1 (лабораторні дослідження) та 2 (експериментальні дослідження).

1. ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ



1.1. Давньоруські вагові гирки

Вагові гирки разом з портативними вагами були необхідною приналежністю торгових людей середньовіччя. Адже платежі, які здійснювалися у золоті та сріблі потребували точного зважування дорогоцінних металів. На Русі зустрічаються гирки різної форми та ваги, пов'язані з різними традиціями, що і не дивно, враховуючи її положення між Сходом і Заходом. Тому вивчення подібних артефактів може надати низку відомостей про давні торгівельні зв'язки, відсутні у писемних джерелах. Не менш цікавим є вивчення матеріалів та технологій виготовлення цих виробів. На жаль, подібні дослідження все ще є не надто поширеними, тому проведені в НДІ археології роботи виглядають корисними та перспективними.

Переважну частину колекції складають гирки сферичної форми (сплащено-сферичної) (**рис. 1—2**) із залізним сердечником і латунним кожухом (43 шт.). Один екземпляр був без «оміднення».

До початку роботи усі гирки були зважені, потім (по змозі) відреставровані та сфотографовані в двох, інколи у шести, проекціях. Маркування кратності промальоване. Створена таблиця з інформацією щодо параметрів та місця знахідок гирок (**табл. 1**).

Таблиця 1. Сплющено-сфероїдні гирки.

№ п/п	Лаб. №	Д мм	Висота мм	Діаметр площадок мм	Вага г	Маркування	Місце знахідки
19	2052	20,3	17,5	13	39,43		Чернігівська обл. Ніжинський р-н м. Ніжин
20	2053	19	14,5	12, 10	23,13	с о	Чернігівська обл. Ніжинський р-н м. Ніжин
21	2054	17,3	~12	10	14,8		Чернігівська обл. Ніжинський р-н м. Ніжин
22	2055	16	10,5	10,5	12,44	о о - о	Чернігівська обл. Ніжинський р-н м. Ніжин
62	2094	21	17	11	30,56	98	Чернігівська обл. Чернігівський р-н м. Козелець
51	2083	19,5	15	12	20,46		Чернігів
52	2084	18	17	10	22,52		Чернігів
53	2085	18	~ 15	11,5	21,34		Чернігів
54	2086	~23	~18,5	??	35,29		Чернігів
55	2087	21,5	~16,5	13	30,91		Чернігів
56	2088	18,5	~15	12	22,78		Чернігів

24	—	~25	~19	~15	53,3		Чернігівська обл.
25	2057	19	15	~12	23,77	⊙	— // —
26	—	~17	—	~10	16,95		— // —
27	2059	16,5	11,5	~12	15,39		— // —
28	2060	16	12	~11	15,57		— // —
29	2061	16	14	~10	15,76	⊙	— // —
30	2062	21	15,5	13	30,89	⊙	— // —
31	2063	23	18	~12,5	38,83		— // —
32	2064	20	18	~10,5	32,01	⊙	— // —
33	2065	17	?	?	15,22		— // —
34	2066	17,5	13,5	~9	16,39	⊙	— // —
35	2067	15,5	11,5	9	11,76	⊙ - ⊙ зарубка	— // —
36	2068	31	25	~17	98,77		— // —
37	2069	22	~15	~13	41,75		— // —
38	2070	22	~19	~12	37,99		— // —
39	2071	22	18	~13	38,99		— // —
40	2072	~21	~18	~12	27,79	⊙	— // —
41	2073	21	~17	~12	30,16	⊙	— // —
42	2074	21	~17	~13	30,58	⊙	— // —
43		26	19	~18	60,13		— // —
44	2076	18	15	~11	23,26		— // —
45	2077	19	—	—	18,51		— // —
47	2079	20	18,5	~11	30,36		— // —
48	2080	20	15,5	~12	26,4		— // —
49	2081	17	?	~10	15,07		— // —
50	2082	15	12,5	8	10,8	⊙ - ⊙	— // —
61	2093	22	18,5	15	42,84		— // —
23	2056	20,5	17	10,5	32,89	⊙	Миколаївська
57	2089	20	~16	12	30,25	+, збоку - ⊙	Біла Церква
58	2090	15	12	9	11,05		Біла Церква
59	2091	23	17	14	37,76		Київ
60	2092	13	11,5	8	8,44	⊙	Київ

***Умовні позначки: + — маркування було, але визначити кратність неможливо через його погану збереженість. Гирки 26 та 43 без латунного кожуха.

Інші різновиди гирок (інакше — важків) виготовлені з бронзи (1 екз.) (рис. 3, 3), із заліза — 9 екз. (рис. 3, 7—12; 17—18) та зі свинцю 9 екз. (рис. 3, 1—2, 4—5, 6).

Серед усіх знахідок виявлений досить рідкісний невеличкий чотирнадцятигранний (кубооктаедр) важок із Чернігівської обл., виконаний із заліза й покритий олов'яно-свинцевим сплавом, набагато тоншим за такий, що на сфероїдних гирках (рис. 3, 46). На одному з пласких боків нанесене маркування у вигляді двох крапок, які, можливо, були поставлені на попередньо нанесеній чеканом лінії. На протилежному боці нечітка пряма переривиста лінія.

Не має аналогій одні чудово збереженій гирці, котра знайдена поблизу м. Крижополя Вінницької обл. Вона паралелепіпедної форми, виготовлена з олов'яно-свинцевої бронзи. По периметру по усіх бокових поверхнях чітко видно шов, дуже схожий на такий, що виконаний по воску. На одній з широких поверхонь пуансоном вибито знак, схожий на дзеркально відображену прописну грецьку літеру лямбда (λ). В системі грецьких чисел вона має значення 30. Цікавим є те, що вага гирки 30,79 г. На одному з ребер поставлені 8 шт. насічок (рис. 3, 3).

Залізні невеличкі важки паралелепіпедної форми походять із Харкова та Харківської обл. Знахідки були очищені пошуковцями, тому можливі невеликі втрати ваги. Їхні параметри розміщені в таблиці 2.

1.2. Рентгенофлуоресцентний аналіз

Аналізуючи хімічний склад залізних важків і сфероїдної гирки без латунного кожуха, бачимо дуже близький за складом метал. Це дає нам можливість стверджувати про близькі рудні джерела. Досить високий вміст марганцю

вказує на болотяні руди. Нагадаємо, що ці важки були знайдені на території Чернігівської області, багаті на поклади такої руди. Відповідно й походження важків було місцевим. Підтвердженням тому є знайдені залишки процесу з видобутку заліза у вигляді шлаків та криць на багатьох давньоруських поселеннях.

Свинцеві важки поганої збереженості (таб. 3). переважно паралелепіпедної форми, а також у формі монети (рис. 3, 13), напівсфери (рис. 6, 14) та циліндра (рис. 6, 15). Знайдені у Хмельницької та Харківській обл.; поблизу м. Тернополя та м. Ніжина. Маркування у вигляді двох пуансонних крапок поставлене лише на одному з важків. Цікавим за технологією виготовлення є важок № 4. Можливо він лише обгорнутий свинцем, бо на одній із бокових поверхонь видне відшарування свинцевого покриття (рис. 3, 4).

Таблиця 2. Залізні важки

№ важка	7	8	9	10	11	12	16	17	18
Розміри сторін, мм	15 х 16	13,5 х 13	13 х 13,5	10 х 10	10,5 х 9	9 х 9	10 х 11	10 х 10	10,5 х 9,5
Висота, мм	5	7,5	8	5	6	5	5,5	5	5
Вага, г	8,61	8,54	7,4	3,01	3,35	2,38	2,13	2,95	2,6

Таблиця 3. Свинцеві важки

№ важка	1	2	4	5	6	13	14	15
Розміри сторін, мм	14 х 14	12 х 12	15,5 х 16,5	10 х 10,5	9 х 8	16 х 14,5	10,5 х 10,5	9 х 9
Висота, мм	7	5	7,5 – 8	3,5	4	~4	~4	~5
Вага, г	13,58	8,25	23,76	4,12	2,53	5,64	2,4	2,41

Проведене дослідження хімічного складу свинцевих важків виявило наявність у всіх зразках заліза та міді. Олово відсутнє лише в двох випадках. До складу трьох зразків входить сурма. Вказані елементи є компонентами поліметалевих

руд. Найближчі родовища знаходяться на території Нагольного кряжу, що на Донбасі. Отже, можна припустити, що свинець має донбаське походження.

1.3. Вивчення кіммерійського скарбу

Дослідження кіммерійського скарбу, який складається із елементів кінської упряжі: трубчастого псалія, трьох крупних блях із розподілювачами ременів, трьох прорізних блях із петлею на звороті, однієї невеличкої ажурної бляхи із петлею, трьох невеликих трикутних блях (лунниці ?) із петлею на зворотному боці та 40 шт. невеличких бляшок із петелькою. Скарб знайдений під час риття канави поблизу села Бірюки Рокитнянського р-ну Київської обл. Усі предмети описані, зважені, виміряні їхні параметри та сфотографовані. Спектральне дослідження хімічного складу металу проведене на 19 предметах. Триває аналітичне дослідження отриманих результатів, до яких залучені аналізи з могильників білозерської культури, що є у власній базі даних та аналізи ранньоскіфського металу, проведені в інших лабораторіях.

2. Експериментальні роботи з вивчення технології

На експедиційній базі у Ржищеві були продовжені експериментальні роботи з вивчення технології виготовлення біметалевих кинджалів у білозерській культурі та виготовлення гирьок, описаних у розділі 1.1.

2.1. Виготовлення кинджалів білозерського типу

Серед археологів існує думка про доливання бронзового руків'я на залізний клинок. Попередні спроби в такий спосіб з'єднати обидві деталі поки не увінчалися успіхом. З'єднання не виходить міцним.

Цього року було вирішено вставити залізний клинок у форму, що виготовлена за восковою моделлю та залиту бронзою. Це треба було зробити одразу після заливки форми металом. Після того як метал застиг, форму розбили. З'єднання вийшло дуже міцним, проте на поверхні руків'я, там куди не доходив клинок утворилися виїмки. Такі не спостерігаються на оригінальних виробах. Отже, бажаного результату поки не досягнуто.

2.2. Виготовлення гирки давньоруського типу

Під час роботи з гирками зацікавила технологія їхнього «оміднення», описана скандинавським дослідником А. Содерсбергом. Технологія наступна: Викуване залізне ядро обкладається латунними пластинами, щільно загортається у льняну ганчірочку та замащується у глину. Після висихання глиняного кожуха форма кладеться у вогонь і витримується при температурі 950°C деякий час, щоб метал розплавився.

Форма одноразова. Уламки таких форм, або пакувального матеріалу за А. Содерсбергом, із відбитками тканини знаходять серед залишків майстерень чи монетних дворів багатьох скандинавських міст IX—XIII ст.

Було цікаво і собі спробувати відтворити цю технологію й дізнатися наскільки вона складна. Невеликі складності були знайти залізне ядро для експерименту. Використали кульку від шарикопідшипника, попередньо очистивши його від хромового покриття, й куванням трохи сплюснули з обох боків. Далі зробили за схемою, описаною А. Содерсбергом.

Коли форму дістали з вогню, охолодили й розбили, то виявили всередині зітлілу тканину та оміднену гирку (**рис.4**). Проте рівна поверхня вийшла лише на половині виробу. Інша частина вкрита горбочками.

Висновок. Тут може бути дві причини: перша — треба було активно качати форму, вийнявши її з вогню, щоб метал рівномірно розподілявся по поверхні залізного ядра¹. Друга, можливо, — незгоріла тканина всередині форми, яка заважала вільному розподіленню латуні по поверхні залізного ядра.

¹ А. Содерсберг свої експериментальні контейнери клав у горщик. У такому разі, вийнявши його з вогню, було зручно качати форму в різних напрямках.

ВИСНОВКИ

2021 року вдалося провести низку цікавих лабораторних досліджень та польових експериментальних робіт. Проведено систематизацію колекції давньоруських гирьок та її аналітичні дослідження. У подібному обсязі в Україні подібні роботи проведено вперше. Отримано відомості стосовно хімічного складу виробів. Отримані відомості використано при проведенні експериментів по виготовленню гирьок. Ця технологія потребує певних навичок, які буде вдосконалено під час наступних експериментів.

Досліджено скарб кіммерійського часу, який включав виготовлене з бронзи спорядження коня. Вивчено хімічний склад металу. Ця робота виглядає досить перспективною з огляду на проблему походження спорядження та трансфер технологій його виготовлення між Європою та Давнім Сходом.

Спроба відтворення біметалічного кинджала білозерської культури виявилася не до кінця вдалою, однак показала можливий напрямок пошуку потрібних прийомів та вдосконалення навичок їх застосування в майбутньому.

За результатами попередніх досліджень та робіт 2021 року підготовано низку наукових публікацій (див. Публікації). Триває робота над підготовкою до друку матеріалів з вивчення гирьок та кіммерійського скарбу.

Сезон 2021 року в цілому слід вважати успішним, а отримані результати є корисним внеском у виконання наукової теми НДЛ археології.

ПУБЛІКАЦІЇ:

1. Тесла-долота Трипільської культури з Наддніпров'я // Археологія і давня історія України, 2021, вип. 2 (39). С. 222—225. УДК [903.21:069.5] (477.41)“636” DOI: 10.37445/adiu.2021.02.12
2. Михайл Видейко, Татьяна Гошко, Мария Видейко, Татьяна Бондаренко (Київ). Расписная керамика на поселениях трипольской культуры этапа VI—VII на Днепре // Volume XVI, nr. 2 / Volumul XVI, nr. 2 / Tom XVI, nr. 2, 2020. С. 5—15.
3. Елементний склад знахідок із поселення Хитці, уроч. Шимберьово і Вовчик, уроч. Рудка// Володарець-Урбанович Я.В., Сидоренко О.В. Слов'янські прикраси раннього середньовіччя із Полтавського Посулля //Археологія і давня історія України. Київ. 2021. Вип. 1(38). С. 382.

ІЛЮСТРАЦІЇ

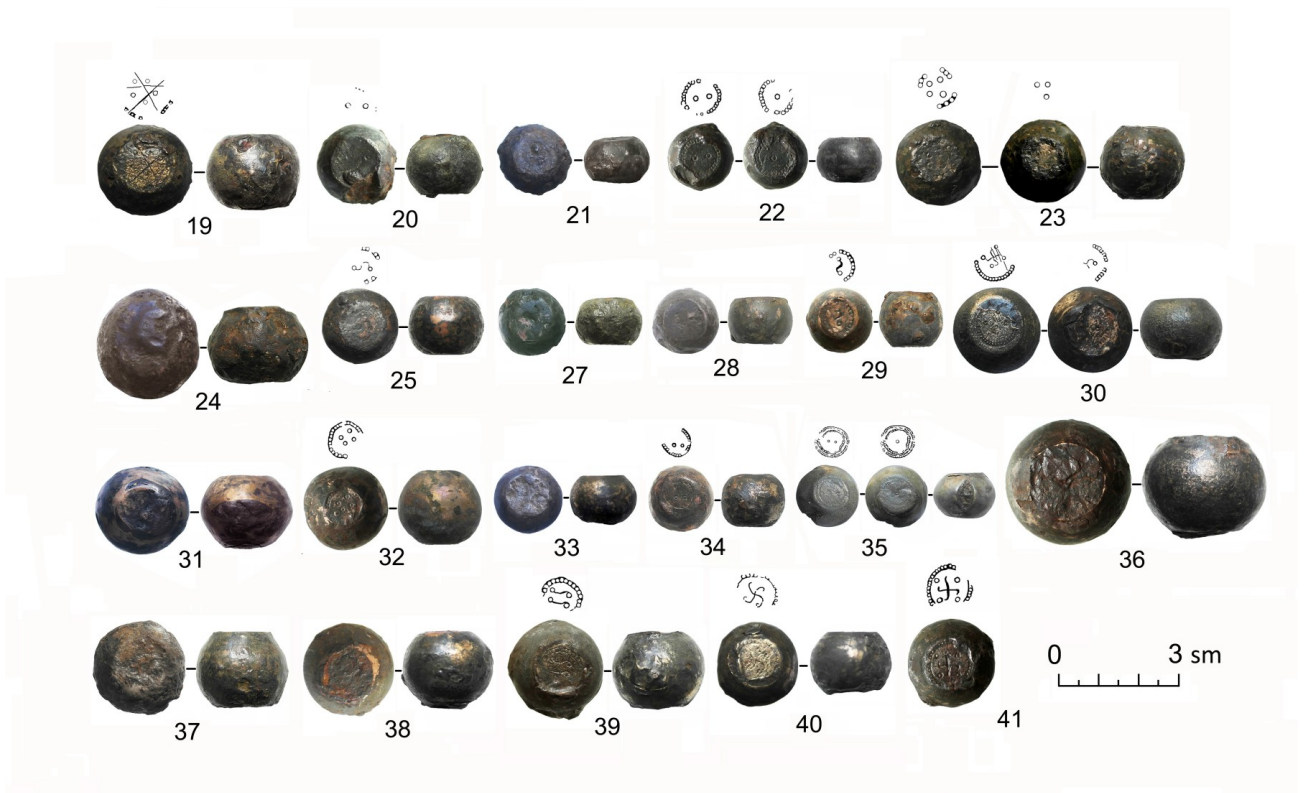


Рис.1. Давньоруські важки з позначеннями. Нумерація відповідає нумерації у таблицях в текстовій частині Звіту



Рис. 2. Давньоруські гирки. Номери відповідають номерам у тексті та текстових таблицях



Рис.3. Гирки давньоруського часу. Номери відповідають нумерації у тексті та текстових таблицях



Рис.4. Експериментальне формування гирки



Рис.5. Ядро експериментальної гирки