

Тетяна Гошко

ORCID iD 0000-0002-3523-7062

Віталій Рудь

ORCID iD: 0000-0001-8087-2236

Роберт Хофманн

ORCID iD: 0000-0002-0028-6155

УДК 902:669.3]:94(477.5)"636"

DOI: 10.28925/2524-0757.2020.2.11

НОВІ ЗНАХІДКИ МІДНИХ ВИРОБІВ ТРИПІЛЬСЬКОЇ КУЛЬТУРИ З БАСЕЙНІВ ДНІСТРА ТА ПІВДЕННОГО БУГУ

Стаття присвячена технологічному дослідженню невеликої колекції кованих мідних виробів, знайдених на поселеннях трипільської культури з басейнів Дністра та Південного Бугу етапів BI-BII та BII. Вироби вивчено методами природничих наук. Встановлені технологічні прийоми характерні для цього часу й цілком співвідносяться із висновками попередніх досліджень трипільського металу.

Ключові слова: трипільська культура, мідні вироби, металографічний та рентгенофлуоресцентний аналізи.

Tetiana Hoshko,

Vitalii Rud,

Robert Hofmann

NEW FIND OF COPPER ITEMS OF THE TRYPILLIA CULTURE

FROM THE DNISTER AND THE SOUTHERN BUG RIVERS BASIN

Metal items are rare at the settlements of the Cucuteni-Trypillia Cultural Complex during archaeological investigations. The investigation of the five recently found items were performed by X-ray fluorescence and metallographic methods. The results of the investigation are presented in the article. The origin of the items was from such settlements as Hariachkivka 8, Trostianchyk and Andriivka, belonged to BI-BII and BII stages of the Trypillia culture. It has been established that all items are made of melted copper. Forging of billet took place in a hot state. They were repeatedly heated and got a significant deformation. The forging temperature decreased till the edge. Smith welding was traced both visually and with the help of metallographic analysis on two awls from the Andriivka and Trostianchyk settlements. The popularity of welding in the production of piercing tools is typical for metalworking of Trypillia middle stages. According to N. V. Ryndina the copper was imported in the form of metal strips, which are sometimes found at the settlements.

Key words: Trypillia culture, copper items, metallographic and X-ray fluorescence methods.

© Київський університет імені Бориса Грінченка, 2020

© Гошко Т., Рудь В., Хофман Р., 2020

Вироби з металу — рідкісна знахідка на поселеннях Культурного комплексу Кукутень-Трипілля (КККТ) під час археологічних досліджень. Тому кожна річ надає важливу інформацію про технологічні уміння трипільських майстрів.

Під час досліджень поселень трипільської культури у Вінницькій області на поселеннях Тростянчик (Тростянецький р-н) та Гарячківка 8 (Крижопільський р-н) було знайдено декілька металевих виробів, а саме: намистина, фрагмент (кілечко) спіральньо-трубчастої пронизки та шила (рис. 1). Ще одне шило знайдене на поселенні Андріївка Новомиргородського р-ну Кіровоградської області. Всі вироби пройшли рентгенофлуоресцентний та металографічний аналізи.



Рис. 1. Карта поселень трипільської культури, згаданих у тексті: 1 — Гарячківка 8, 2 — Тростянчик, 3 — Андріївка

Методи. Хімічний склад виробів визначався на рентгенофлуоресцентному спектрометрі CEP-01 AAEC.412131.001, модифікації «ElvaX Light» із розширеним діапазоном у бік легких елементів.

Реєстрація звичайних спектрів проводилася під напругою випромінювача 35 кВ та легких спектрів під напругою 12 кВ. Час набору кожного спектру становив 180 секунд. Реєстрація флуоресцентного випромінювання від досліджуваної проби здійснювалася за допомогою напівпровідникового Si-Pin детектора виробництва Amptek (USA) с термоелектричним охолодженням. У процесі дослідження проб встановлювалися такі режими роботи рентгенівської трубки (МОХТЕК, матеріал анода Pd): напруга 45 кВ, анодний струм у межах 0–100 мкА.

Поріг чутливості спектрометра для олова й нікелю (Ni) — 0,05%, цинку (Zn) — 0,1%, свинцю (Pb) — 0,02%, срібла (Ag) — 0,01%, стибію (Sb) — 0,01%, бісмуту (Bi) — 0,008%, кобальту (Co) — 0,08%.

Склад металу виробів досліджувався на очищеній від окислів поверхні. Для металографічного аналізу шліф виготовлявся на предметі.

Характеристика поселень та контекст знахідок. Поселення Гарячківка 8, площею 7,5 га (за результатами магнітної зйомки), розташовується на мисі, утвореному виходом балки до лівого берега р. Гарячківка. Річка є лівим допливом р. Вільшанки, що належить до лівобережного басейну р. Дністер. Поселення датується етапом Трипілля VI–VII. Металевий виріб — деталь спіральнотрубчастої пронизки — знайдено у розкопі № 3 під час досліджень заглибленого об'єкту, розташованого поряд з мегаспородою. Дослідження здійснене у 2019 р. Східнопомісьською археологічною експедицією (СПАЕ) Інституту археології (ІА) НАН України, організованою у рамках діяльності CRC 1266 “Scales of Transformations” та підпроєкту D1 “Population agglomerations at Tripolye-Cucuteni mega-sites” Університету ім. Крістіана Альбрехта (Кіль, Німеччина).

Поселення Тростянчик, площею 3,24 га, розташоване на мисі лівого берега р. Недотіка, за 3,2 км західніше від місця, де річка впадає у Південний Буг. Керамічний комплекс поселення вказує на його належність до пам'яток групи Мерешовка-Четецує III (про групу: Ткачук Т., Шевчук Б., 2007. С. 14–40). Згідно з опублікованими радіовуглецевими датами поселення існувало у першій половині 40 ст. до н.е. (Rud V. et al., 2019. С. 11–39).

Металеві вироби знайдено на різних глибинах та у різних квадратах ями 3, розкопки якої проведено у 2015 р. СПАЕ ІА НАНУ (Рудь В. С. та ін., 2016а. С. 11–39; Рудь В. С., 2016. С. 65–75). Яма розташована на південно-західному краю поселення (Рудь та ін., 2016б). У перерізі має лійчасту форму, в плані нагадує неправильний овал (Рудь, 2016. С. 55–76). Витягнута за лінією північний схід — південний захід на 2,82 м. Ширина становить 1,76 м. Схоже, у трипільський час глибина ями не перевищувала 0,85 м. Темне, з сірватим відтінком, компактне заповнення ями містило у великій кількості фрагменти керамічних

виробів, уламки каміння, кістки тварин, також траплялися мушлі *Unio* та знаряддя праці з різних матеріалів. У значній кількості трапилися фрагменти обпаленої глини, які є архітектурними деталями глиняно-дерев'яних наземних споруд, типових для КККТ. Це і фрагменти обмазки з домішкою половини, а також і фрагменти деталей інтер'єру (вимостки), виготовлених із глиняної маси практично без рослинних домішок. Крім того, у ямі знайдено й дрібні керамічні вироби: зооморфну пластику, конуси, «хлібець», мініатюрні посудини. Заповнення ями містило велику кількість попелу.

На мисі правого берега р. Гептурка (Турія) розташоване поселення Андріївка, площею близько 13–15 га. Місце поселення знаходиться не більш ніж за 0,5 м на північ від місця впадіння річки в р. Велика Вись (Велика Вись → Синюха → Південний Буг) (Федоров С. С., Рудь В. С., 2015. С. 116–118). Поселення належить до другої фази розвитку володимирської групи етапу VII (Рыжов С., 2015. С. 153–166).

Металевий виріб знайдено під час чергової розвідки С.С. Федорова в 2000-х рр. у межах трипільського поселення на поверхні зораного поля та люб'язно передано нам для аналізу.

Морфологія та метричні показники виробів. Проаналізована колекція складається із п'яти виробів. Спіральнотрубчаста пронизка з Гарячківки 8, від якої знайдений один виток, (лабораторний № 2012) була виготовлена з круглого (трохи сплющеного всередині) в перерізі дроту діаметром 1,5 мм, діаметр виробу 8 мм (рис. 2, позиція 2). Намистина з Тростянчика (лабораторний № 1307), діаметром 5 мм та шириною 3,5 мм, скручена з лінзоподібної в перерізі заготовки, плоским боком до середини (рис. 2, позиція 1).

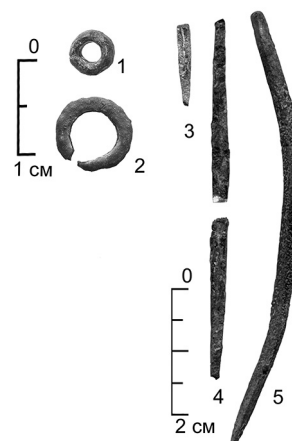


Рис. 2. Мідні вироби трипільської культури, які досліджено металографічним та рентгенофлуоресцентним методами:

- 1 — намистина з Тростянчика;
- 2 — виток спіральнотрубчастої підвіски з Гарячківки 8;
- 3 — фрагмент шила з Тростянчика;
- 4 — шило з 2-х фрагментів із Тростянчика;
- 5 — шило з Андріївки

Усі шила в колекції квадратні в перерізі по всій довжині. На черешку цілого шила з Андріївки (лабораторний № 1306) грані трохи заокруглені (рис. 2, позиція 5). Його довжина 71 мм. Шило із Тростянчика (лабораторний № 1309) розламане на дві частини, квадратне в перерізі по всій довжині й загострене з обох кінців (рис. 2, позиція 4). Загальна довжина збереженої частини виробу — 54,5 мм. Посередині переріз виробу 2,7 мм, а до кінців звужується до 1,5 мм. Колючі частини виробу обламани в давнину. З іншого шила із Тростянчика (лабораторний № 1308), навпаки, маємо лише робочу колючу частину довжиною 13,5 мм. Ледь помітний квадратний переріз стає більш чітким у бік черешка (рис. 2, позиція 3). Найбільша товщина знаряддя — 2,3 мм.

Знайдені вироби належать до двох із п'яти (колючі дрібні знаряддя, прикраси, колюча зброя, ударна зброя, заготовки) відомих у Трипільлі видів мідних виробів — це колючі дрібні знаряддя та прикраси. До першого з них зараховуємо шила,

а до другого — намистину та пронизку. Намистина з Тростянчика має сплющено-сферичну форму. Схожі вироби є типовими для КККТ і трапляються на всіх етапах існування культурного комплексу (Рындина Н. В., 2004. С. 238–258).

Результати рентгенофлуоресцентного та металографічного досліджень. У таблиці 1 наведені результати рентгенофлуоресцентного аналізу металу. За його результатами бачимо, що всі вироби виготовлено з міді. Одразу необхідно відмітити, що результати спектрального аналізу виробів із Тростянчика опубліковано раніше (Рудь В. С., 2016. С. 74). Проте, за результатами попередніх досліджень, високий вміст цинку в складі металу шил із Тростянчика (лабораторні № 1308, № 1309) викликав запитання, що й спонукало провести вдруге дослідження інших ділянок обох предметів. Деяку розбіжність результатів нових аналізів з попередніми можна пояснити нерівномірністю в розподілі елементів у металі.

Таблиця 1

РЕЗУЛЬТАТИ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛІЗУ МЕТАЛУ

Лаб. №	Cu	Sn	Pb	Ag	Sb	Fe	Ni	Co	Ca	S	Cl
1306	96,893	–	0,048	0,027	~0,025	сл.	–	–	0,295	0,057	2,583
1307	99,004	–	–	~0,016	–	сл.	сл.	сл.	0,389	0,011	0,48
1308	98,043	–	0,086	0,036	–	0,23	–	сл.	0,686	–	0,866
1309	98,144	–	0,09	0,081	–	0,14	–	сл.	0,089	0,054	1,346
2012	98,44	0,036	–	0,047	–	–	–	–	0,099	0,026	1,237

Примітки: 1306 — шило з Андріївки; 1307 — намистина з Тростянчика; 1308 — вістря шила з Тростянчика; 1309 — розламане шило з Тростянчика; 2012 — кілечко від пронизки з Гарячківки 8

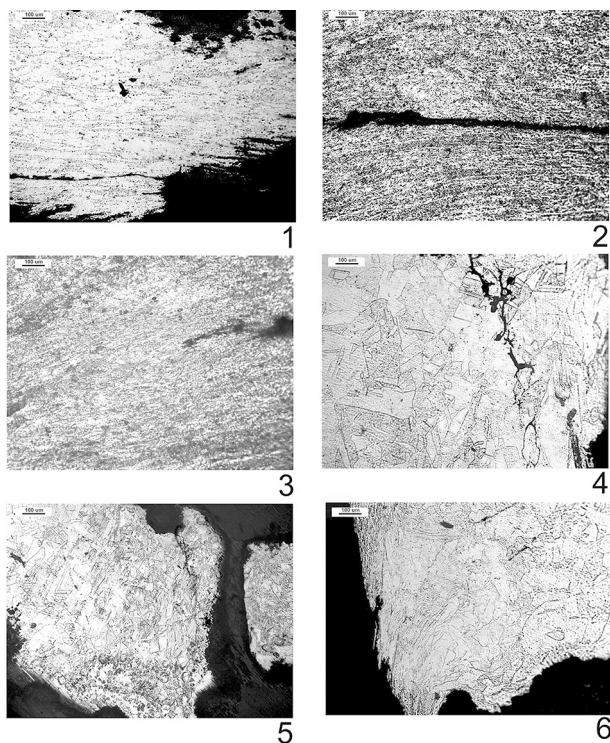


Рис. 3. Мікроструктури мідних виробів трипільської культури, розглянуті під мікроскопом: 1–3 — шило з Андріївки; 4–6 — намистина з Тростянчика

Металографічне дослідження шила з Андріївки (лабораторний № 1306) здійснене на вістрі виробу. На шліфі спостерігається шов, який іде від середини виробу, але не доходить до кінця вістря (рис. 3, позиції 1–2). Евтектика Cu-Cu₂O на вістрі плавно витягнута куванням, а в кінці видимого шва (тобто ближче до центра шила) вона наче повторює згин вдвоє прутка-заготовки (рис. 3, позиція 3). Складається враження, що заготовка була складена вдвоє, а вістря зробили на згині. Плавно витягнуті зерна в напрямку кування вказують на гарячу деформацію, адже евтектика Cu-Cu₂O може викликати холодноламкість. Значна її кількість свідчить про низьку техніку плавлення і невдало розкислену мідь. Нерівна поверхня шила утворилася внаслідок вільного кування. Ступінь обтискування металу сягав 80–90%. Мікротвердість металу становить 122,02 кг/мм².

Мікроструктура намистини з Тростянчика (лабораторний № 1307) вивчалася на боковій поверхні та в місці стику кінців — на шві. Лише на поверхні та в області шва спостерігається евтектика Cu-Cu₂O. Мікроструктуру складають крупні зерна з двійниками (рис. 3, позиції 4–6). У місці стику кінців заготовки зерна деформовані (рис. 3, позиція 6). Мікротвердість металу 109,9 кг/мм².

Намистина скручена з викуваного на однобічному жолобчастому ковадлі прутка, обрубаного в холодному стані до потрібних розмірів. Із цим можна пов'язати тріщину впоперек одного з кінців прутка та деформовану мікроструктуру на іншому (рис. 3, позиції 4, 6). Кінці прутка з'єднані встик. Слідів додаткового ковальського зварювання не відстежується. Заготовка для кування нагрівалася до високих температур — близько 700–800°C. Скручування у намистину відбувалося теж у нагрітому стані.

На одній із граней фрагмента шила з Тростянчика (лабораторний № 1308) неозброєним оком видно поздовжній ковальський шов, який не доходить до самого вістря (рис. 2, позиція 3), проте місце зварювання простежується за ланцюжком окисних сполук (рис. 4, позиція 1). Шліф зроблений на полірованій поверхні предмета поблизу вістря. Мікроструктура — крупні зерна з великою кількістю двійників (рис. 4, позиція 2), в напрямку вістря набувають помітної видовженості (рис. 4, позиція 3). Мікротвердість металу 115,4 кг/мм². Фрагмент шила невеликий, тому важко зрозуміти, якою була температура кування усього предмета. З огляду на мікроструктуру, кування на дослідженій ділянці відбувалося за температури близько 500° С зі зниженням її на самому вістрі.

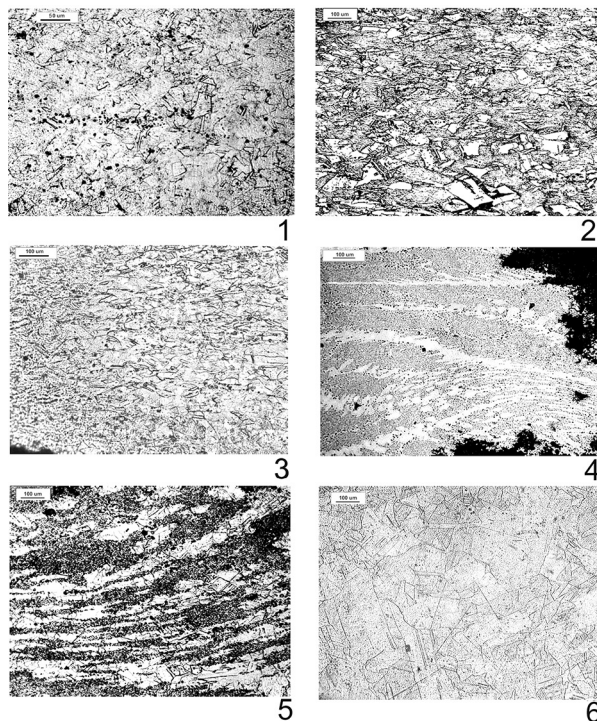


Рис. 4. Мікроструктури мідних виробів трипільської культури, розглянуті під мікроскопом:
1–3 — фрагмент шила з Тростянчика;
4–5 — шило з 2-х фрагментів із Тростянчика (до травління і після травління);
6 — підвіска з Гарячківки 8

Металографічне дослідження розламаного шила з Тростянчика (лабораторний № 1309) здійснено на одній із двох частин поблизу вістря. Мікроструктура складається із плавно витягнутих ланцюжків евтектики й дрібних зерен із двійниками (рис. 4, позиції 4–5). Мікротвердість металу 112,4 кг/мм². Насичення металу евтектикою свідчить про погано розкислений метал. Кування було вільним (нерівна поверхня) і проводилося у гарячому стані.

Технологічне дослідження кілечка від спірально-трубчастої пронизки з Гарячківки 8 (лабораторний № 2012) здійснено на боковій поверхні цілого предмета. Мікроструктура, що складається з крупних зерен із двійниками, відображає кінцеве нагрівання заготовки. Мікротвердість не вимірювалася, бо виріб замалий. Викуваний круглий в перерізі дріт, навивали, ймовірно, на круглий в перерізі металевий стрижень у гарячому стані, бо внутрішня поверхня кілечка помітно сплюснена.

Висновки. Досліджені вироби походять із трипільських поселень лівобережного басейну Дністра (Гарячківка 8) та правобережжя (Тростянчик) й лівобережжя (Андріївка) Південного Бугу. Абсолютні дати вказують на існування поселення Тростянчик протягом першого століття IV тис. до н. е. Орієнтовно в другій половині 41 ст. до н. е. існувало поселення Андріївка (Diachenko A. et al., 2020. P. 526-528). Передують їм поселення Гарячківка 8, яке належить до етапу Трипільля VI–VII. Вироби із Гарячківки 8 та Тростянчика пов'язує археологічний контекст, адже їх знайдено в ямах. Варто наголосити, що знахідка трьох виробів в невеликій за об'ємом, але компактно заповненій різними артефактами ямі вказує на побутовання значної кількості металевих виробів.

Усі проаналізовані вироби виготовлено з виплавленої міді. Кування заготовок відбувалося у гарячому стані з неодноразовими нагріваннями та значною деформацією. Температура кування знижувалася до вістря. Ковальське зварювання простежено як візуально, так і за допомогою металографічного аналізу на двох шилах — із Андріївки (лабораторний № 1306) й Тростянчика (лабораторний № 1308). Популярність зварювання у виробництві колючих знарядь характерне для трипільської металообробки середніх етапів розвитку культури. Пояснення цьому Н.В. Риндіна вбачає у формах імпорту міді у вигляді смуг металу, які часом знаходять на поселеннях (Риндіна Н. В., 1998. С. 132).

Подяки. Польові археологічні дослідження на поселенні Гарячківка 8 профінансовані German Research Foundation (DFG), номер проекту 2901391021 — SFB 1266.

ДЖЕРЕЛА

1. Рудь В.С., Федоров С.С., Зайцева О.В. Розвідки пам'яток трипільської культури на півдні Вінниччини. *Археологічні дослідження в Україні 2015*: зб. наук. ст. / гол. ред. Ю.В. Болтрик. Київ: Стародавній світ. 2016а. С. 10–12.
2. Рудь В., Улрау Р., Манігда О. Геомагнітна зйомка та географічне моделювання у вивченні поселення Тростяничок. *Вісник рятівної археології (Acta Archaeologiae Conservativae)*. Львів: НДЦ «Рятівна археологічна служба» ІА НАН України. 2016б. Вип. 2. С. 55–76.
3. Рудь В.С. Заглиблені об'єкти з поселення Тростяничок. *Археологія*. 2016. №3. С. 65–75.
4. Рыжов С. Владимировская локально-хронологическая группа западно трипольской культуры в Буго-Днепровском междуречье. *Культурный комплекс Кукутень-Трипілья та його сусіди. Збірка наукових праць пам'яті Володимира Круца*/ за ред. О. Дяченко, Ф. Менотті, С. Рижов, К. Бунятян, С. Кадров. Львів: Астролябія. 2015. С. 153–166.
5. Рындина Н.В. Древнейшее металлообрабатывающее производство Восточной Европы (истоки и развитие в неолите-энеолите). Эдиториал УРСС. Москва. 1998. 208 с.
6. Риндіна Н.В. Металобробне виробництво трипільської культури. *Енциклопедія трипільської цивілізації*. Київ. 2004. Т. 1. С. 223–260.
7. Ткачук Т., Шевчук Б. Трипільське поселення Мошанець і деякі проблеми етапу VII. *Археологічні дослідження Львівського університету*. 2007. Вип. 10. С. 14–40.
8. Федоров С.С., Рудь В.С. Багатошарова пам'ятка Андріївка. *Археологічні дослідження в Україні 2014*: зб. наук. ст. / гол. ред. Ю.В. Болтрик. Київ: Стародавній світ. 2015. С. 116–118.
9. Rud V., Zaitseva O., Hofmann R., Rauba-Bukowska A., Kosakivskiy V. Unique Pottery Kiln Construction? The interpretation of Massive Clay Objects from the Trostianchyk Site of the Trypillia Culture. *Sprawozdania Archeologiczne*. 2019. № 71. С. 11–39. URL: <https://doi.org/10.23858/SA71.2019>.

REFERENCES

1. Fedorov, S. S., & Rud, V. S. (2015). Bahatosharova pamiatka Andriivka (Yu. V. Boltryk, Ed.). *Arkheolohichni doslidzhennia v Ukraini*, 2014 [in Ukrainian].
2. Rud, V. S. (2016). Zahlybleni obiekty z poselennia Trostianchyk. *Arkheolohiia*, 3, 65–75 [in Ukrainian].
3. Rud, V. S., Fedorov, S. S., & Zaitseva, O. V. (2016). Rozvidky pamiatok trypils'koi kultury na pivdni Vinnychchyny. (Yu. V. Boltryk, Ed.). *Arkheolohichni doslidzhennia v Ukraini 2015*, 10–12 [in Ukrainian].
4. Rud, V., Ulrau, R., & Manihda, O. (2016). Heomahnitna ziomka ta heohrafichne modeliuвання u vyvchenni poselennia Trostianchyk. *Visnyk riativnoi Arkheolohii (Acta Archaeologiae Conservativae)*, 2, 55–76 [in Ukrainian].
5. Rud, V., Zaitseva, O., Hofmann, R., Rauba-Bukowska, A., Kosakivskiy, V. (2019). Unique Pottery Kiln Construction? The Interpretation of Massive Clay Objects from the Trostianchyk Site of the Trypillia Culture. *Sprawozdania Archeologiczne*, 71, 11–39 [in Polish]. <https://doi.org/10.23858/SA71.2019>
6. Ryzhov, S. (2015). Vladimirovskaia lokalno-khronologicheskaia grupa zapadnotripolskoi kultury v Bugo-Dneprovskom mezhdurechie. In O. Diachenko, F. Menotti, S. Ryzhov, K. Buniatian, S. Kadrov (Eds.). *Kulturnyi kompleks Kukuten-Trypilla ta yoho susidy*, Zbirka naukovykh prats pamiaty Volodymyra Krutsa, Lviv: Astroliabii, 153–166 [in Russian].
7. Ryndina, N. V. (1998). Drevneishee metalloobratyvaiushchee proizvodstvo Vostochnoi Yevropy (istoki i razvitie v neolite-eneolite). Editorial URSS, Moskva [in Russian].
8. Ryndina, N. V. (2004). Metalobrobne vyrobnytstvo trypils'koi kultury. *Entsyklopediia trypils'koi tsyvilizatsii*, Kyiv, 1, 223–260 [in Ukrainian].
9. Tkachuk, T. & Shevchuk, B. (2007). Trypilske poselennia Moshanets i deiaki problemy etapu VII. *Arkheolohichni doslidzhennia Lvivskoho universytetu*, 10, 14–40 [in Ukrainian].

Дата надходження статті до редакції: 12.08.2020.