

В. С. Жигола

## ЦИФРОВА ФІКСАЦІЯ ПОХОВАННЯ X ст.

*Публікація присвячена застосуванню новітніх методів польової цифрової фіксації, за допомогою яких вдалося перенести у віртуальний вимір об'єкти і артефакти, що не зберіглися.*

**Ключові слова:** Чернігів, поховання, X ст., фотограмметрія, 3D-модель.

У 2018 р. Лівобережна експедиція Інституту археології НАН України під керівництвом О. П. Моці провела наукові археологічні дослідження на чернігівському передгородді по вул. Чернишевського, 33. До найраніших об'єктів з території досліджень належать залишки курганів та ґрунтові поховання кінця X — початку XI ст. На сьогодні Чернігів займає провідне місце серед давньоруських міст за кількістю досліджених поховань. Значний накопичений матеріал висвітлений у низці праць ще з початку XX ст., коли розпочато розкопки Стриженської групи курганів та кладовище у Берізках (Самоквасов 1916, с. 1—11; Ясновська 2006). Дослідження XX ст. представлені роботами Б. О. Рыбакова, Д. І. Бліфельда, В. А. Богусевича, А. А. Карнабеда та ін. (Рыбаков 1949, с. 14—53; Богусевич 1951; Бліфельд 1965; Карнабед 1980; Моця 1993). О. П. Моця та А. Л. Казаков проводять широкомасштабні дослідження міста у новітній час (Моця, Казаков 2011). Також світ побачила монографія Ю. М. Ситого, присвячена поховальним пам'яткам давньоруського Чернігова (Ситий 2013). Окрім того, результати останніх робіт представлені у публікації О. П. Моці та ін. (Моця, Жигола, Скороход 2019; Моця та ін. 2019).

На прилеглий території передгороддя відома низка курганних поховань другої половини — кінця X ст., які за формою і розмірами

майданчиків і курганних ровиків, а також за поховальним інвентарем, ідентичні новим дослідженням (Ситий 2013). Курганні поховання і ґрунтові кладовища тут виникали періодично ще з X ст. і припиняли існування при наближенні до них міської забудови (Моця, Казаков 2011, с. 119, 203).

Агресивний хімічний склад місцевих ґрунтів дуже негативно впливає на цілісність металевих артефактів, вже не кажучи про стан збереженості органічних матеріалів, що ускладнює їхнє дослідження та фіксацію. Інколи вдається залишити *in situ* лише фрагменти кісток чи металевих речей, а то й лише їхні відбитки або окислення на ґрунті. Очевидно, що подібні артефакти вже ніколи не стануть одиницею зберігання у колекціях фондів чи музею і подальша робота з ними неможлива (окрім фотографій і кресленика). У такій ситуації доречно застосовувати польову цифрову фіксацію, а саме метод фотограмметрії, завдяки якому можна створити 3D-модель об'єктів і артефактів із автентичними розмірами, що дозволить проводити метрологічні виміри вже у лабораторних умовах (Жигола, Скороход 2019). Один із таких об'єктів поганої збереженості із досліджень О. П. Моці вдалося перенести у віртуальний простір для подальшої роботи з ним.

Розкопами 2018 р. досліджено поховання 3 розмірами 1,0 × 1,8 м, довгою віссю орієнтована за лінією захід—схід (рис. 1: 1, 2). Навколо поховання слідів курганного ровику не виявлено. Могильна яма прямокутної форми, мала глибину 1,0 м від материка. На глибині 0,9 м уздовж стін ями фіксується материкове дно, в яке впущено на 0,1 м домовину, розмірами 0,55 × 1,40 м. По кутах і вздовж стін могильної ями та



Рис. 1. Поховання 3: 1 — фото; 2 — креслення; 3 — горщик; 4, 6 — сережки; 5 — підвіска; 7 — ніж; 8 — фото відра і горщика *in situ*

домовини зафіксовано значну кількість цвяхів, що вказує на наявність дерев'яної конструкції облаштування стін як могильної ями, так і домовини всередині неї. У центрі домовини досліджено залишки кістяка дитини, від якого збереглися лише окремі кістки кінцівок, фрагмент щелепи і сліди кісткового тліну в ґрунті. Стан кісток унеможливує їхнє антропологічне визначення, проте з їх положення можна стверджувати, що вони лежали в анатомічному порядку головою на захід і являли собою інгумацію дитини або підлітка жіночої статі.

Біля голови небіжчика виявлено дві сережки з кольорового металу, виконані у стилі прикрашення пустотілих сфер зерню (рис. 1: 4, 6). У районі грудей виявлено залишки підвіски у вигляді кільця із металу жовтого кольору (рис. 1: 5). Біля ніг праворуч знайдено залізний ніж (рис. 1: 7). У нижньому лівому куті домови-

ни стояло невеличке відро (рис. 1: 8) та цілий кружальний горщик кінця X ст. (рис. 1: 3), що дало змогу датувати об'єкт.

Цифрова фіксація поховання 3 відбувалася за допомогою фотоапарату і серії знімків з різних точок, з яких потім було створено 3D-модель об'єкта (рис. 2). На основі маркерів і вимірювальних рейок моделі були задані автентичні розміри і орієнтація у просторі, що дозволило провадити подальші метрологічні виміри кісток і речей.

Рухома модель краще за фотографії і креслення підходить для візуалізації поховання. Це, наприклад, уможливує і спрощує описово-статистичну роботу для антропологів, адже під час вилучення інгумації кістки одразу розсипалися на порошок. Таким чином, це єдиний спосіб віддаленому досліднику докладніше вивчити усі дані, використовуючи ефект присутності.



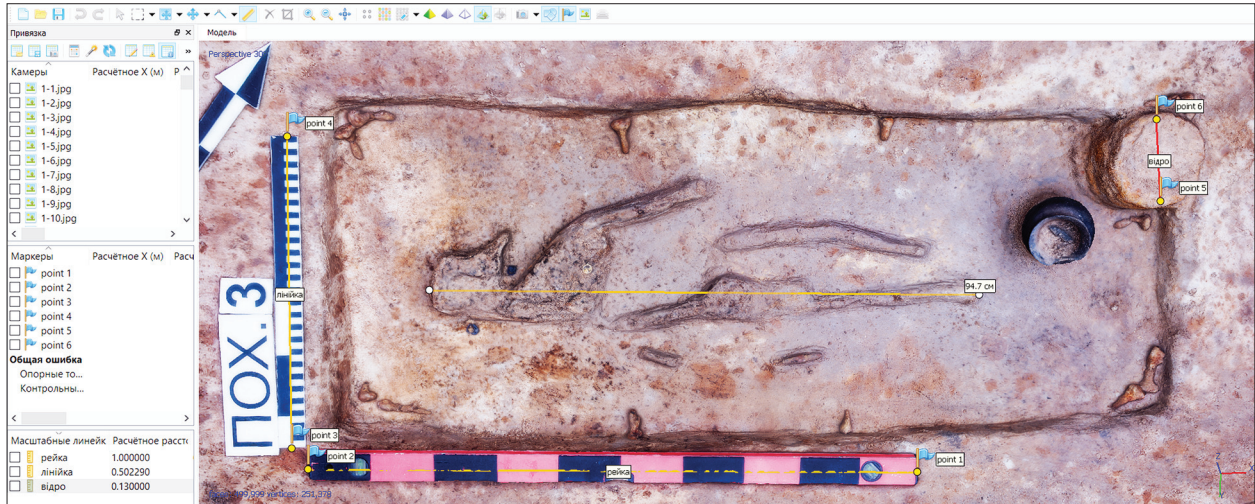


Рис. 2. Виміри елементів поховання на 3D-моделі



Рис. 3. Процес цифрової фотофіксації відра

битки і окислення від металевих деталей відра, які повністю розчинилися у ґрунті, залишивши від себе лише обриси. Ці залишки були вилучені разом з піщаним материковим останцем і розчищені за межами розкопу. Після цього стало краще помітно обриси обручів, дужки і вушок. Одразу було проведено фотограмметричну фіксацію артефакта у польових умовах (рис. 3). На жаль, його вдалося графічно замальовувати лише в одній проекції (рис. 4: 1), адже через швидке розсихання ґрунту відро було втрачено.

На основі 3D-моделі створено ортофотоплани з різних проекцій (рис. 4: 2, 3), які цілком замінюють графічні малюнки і можуть бути включені у науковий звіт. На них помітно, що залишки відра деформовані під невеликим кутом з одного боку, так як сам виріб у давнину «завалився» у кут домовини іншим рівним боком. Крім того, чітко помітно, що дужка була покладена на вінце виробу зі сторони похованої, а не від неї (рис. 5). Загалом модель дає змогу більш чи менш уявити зовнішній вигляд відра і його пропорції, але з поправкою на зміну форми під впливом руйнації домовини.

В інтерфейсі програми у нижньому лівому куті показано, що розміри на моделі відповідають фізичним розмірам об'єктів, що перевірено довжиною рейки (1,0 м) та лінійки (0,5 м). Надалі за допомогою інструмента «лінійка» під потрібним кутом проводяться будь-які виміри ситуації *in situ*, що майже неможливо або дуже складно робити на фотографіях чи кресленнях поховання. Так, наприклад, довжина залягання збережених кісток 95 см, ширина — 25 см, вціліла довжина правої ноги 38 см, лівої — 34 см і т. д.

Окрему увагу привертає дерев'яне відро у нижньому лівому куті домовини. Вірніше від-



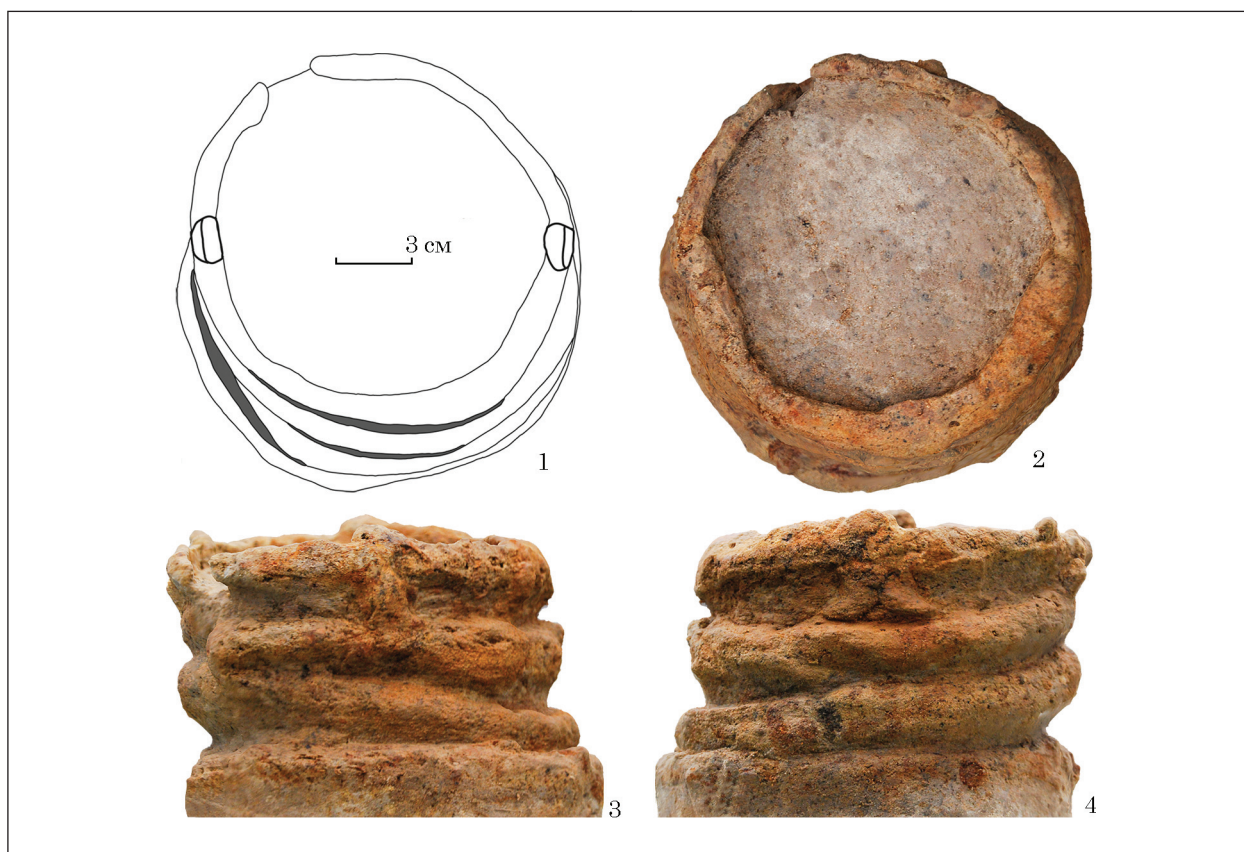


Рис. 4. Відро із поховання 3: 1 — кресленик; 2—4 — ортофото на основі 3D-моделі



Рис. 5. 3D-модель відра

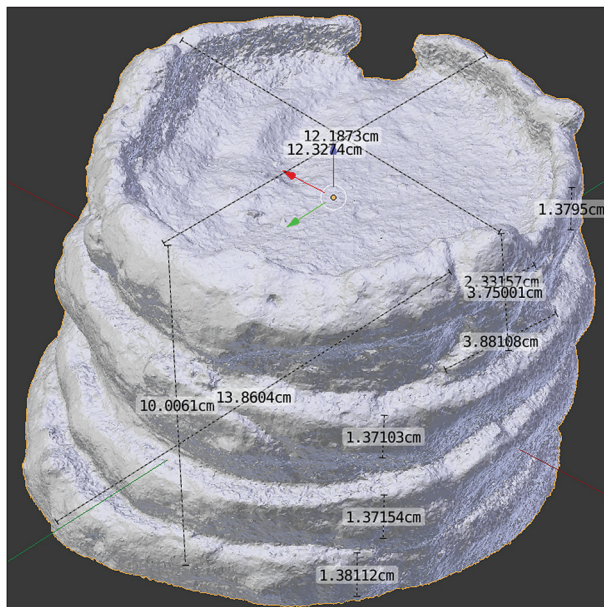


Рис. 6. Виміри елементів відра на 3D-моделі

За допомогою спеціалізованої програми можливо виміряти всі елементи виробу (рис. 6). Відро мало чотири обручі, що довкола опоясували дерев'яну основу. Вони мали ширину знизу догори відповідно 1,38, 1,37, 1,37 і 1,38 см. Висота вушка 3,75 см, ширина внизу 3,88 см, згори — 2,33 см. Діаметр верхнього обруча 12,2 см, нижнього — 13,9 см. Збережена висо-

та виробу 10—11 см. Очевидно, що відро було дещо вищим. Загалом, давньоруські відра мали майже рівні значення висоти і діаметра (Розенфельд 1997, с. 43), тож можна приблизно уявити розміри досліджуваного артефакта.

Обидві моделі представлено на інтернет-ресурсі [sketchfab.com](https://sketchfab.com) на сторінці Центру архео-

логії та стародавньої історії Північного Лівобережжя ім. Д. Я. Самоквасова.

Онлайн-доступ до 3D-моделей



Поховання 3 (див. рис. 2)



Відро (див. рис. 5)

Таким чином, під час досліджень поховання X ст. експедицією О. П. Моці було виконано цифрову фіксацію як всього об'єкта, так і окремих речей із поховального інвентарю. Кістки та дерев'яне відро не підлягали музеєфікації, тому лише 3D-модель зберігала їх для майбутніх досліджень. Новітній метод дає змогу провести будь-які точні виміри речей та візуалізувати об'єкт для загального доступу.

## ЛІТЕРАТУРА

- Бліфельд, Д. І. 1965. Древньоруський могильник в Чернігові. *Археологія*, XVIII, с. 105-138.
- Богусевич, В. А. 1951. Про топографію древнього Чернігова. *Археологія*, V, с. 116-126.
- Жигола, В. С., Скороход, В. М. 2019. Новітні методи фіксації в археології. *Археологія*, 1, с. 118-130.
- Карнабед, А. А. 1980. *Чернігів. Архітектурно-історичний нарис*. Київ.
- Моця, О. П. 1993. *Населення південно-руських земель IX—XIII ст. (за матеріалами некрополів)*. Київ.
- Моця, О. П., Жигола, В. С., Скороход, В. М. 2019. Результати досліджень чернігівського передгороддя в 2018 р. *Археологія*, 2, с. 114-123.
- Моця, О. П., Жигола, В. С., Скороход, В. М., Заяць, Є. О. 2019. *Науковий звіт про археологічні дослідження на посаді давньоруського Чернігова по вул. Чернишевського, 33 у 2018 р.* НА ІА НАН України, ф. 64.
- Моця, О., Казаков, А. 2011. *Давньоруський Чернігів*. Київ: Стародавній світ.
- Розенфельдт, Р. Л. 1997. Бытовые изделия: деревянная тара и посуда. В: Колчин, Б. А., Макарова, Т. И. (ред.). *Археология. Древняя Русь. Быт и культура*. Москва: Наука, с. 43-46.
- Рыбаков, Б. А. 1949. Древности Чернигова. *Материалы и исследования по археологии СССР*, 11: Материалы и исследования по археологии древнерусских городов, I, с. 7-99.
- Самоквасов, Д. Я. 1916. *Могильные древности Северянской Черниговщины*. Москва: Синодальная Типография.
- Ситий, Ю. М. 2013. *Християнські поховальні пам'ятки давньоруського Чернігова*. Чернігів: Десна Поліграф.
- Ясновська, Л. В. 2006. Основні етапи вивчення поховань камерного типу на території Чер-

нігівського Подесення. В: Толочко, П. П. (ред.). *Русь на перехресті світів (міжнародні впливи на формування Давньоруської держави IX—XI ст.)*. *Матеріали Міжнародного польового археологічного семінару (Чернігів—Шестовиця, 20—23 липня 2006 р.)*. Чернігів: Сіверянська думка, с. 232-237.

## REFERENCES

- Blifeld, D. I. 1965. Drevnoruskyi mohyl'nyk v Chernihovi. *Arkheolohiia*, XVIII, s. 105-138.
- Bohusevych, V. A. 1951. Pro topografiu drevnoho Chernihova. *Arkheolohiia*, V, s. 116-126.
- Zhyhola, V. S., Skorokhod, V. M. 2019. Novitni metody fiktsatsii v arkheolohii. *Arkheolohiia*, 1, s. 118-130.
- Karnabed, A. A. 1980. *Chernihiv. Arkhitekturno-istorychnyi narys*. Kyiv.
- Motsia, O. P. 1993. *Naseleння pıvdenno-ruskykh zemel IX—XIII st. (za materialamy nekropoliv)*. Kyiv.
- Motsia, O. P., Zhyhola, V. S., Skorokhod, V. M. 2019. Rezultaty doslidzhen chernihivskoho peredhoroddia v 2018 r. *Arkheolohiia*, 2, s. 114-123.
- Motsia, O. P., Zhyhola, V. S., Skorokhod, V. M., Zaiats, Ye. O. 2019. *Naukoviy zvit pro arkheolohichni doslidzhennia na posadi davnoruskoho Chernihova po vul. Chernyshevskoho, 33 u 2018 r.* NA IA NAN Ukrainy, f. 64.
- Motsia, O., Kazakov, A. 2011. *Davnoruskyi Chernihiv*. Kyiv: Starodavniı svit.
- Rozenfeldt, R. L. 1997. Bytovyie izdeliia: dereviannaia tara i posuda. In: Kolchin, B. A., Makarova, T. I. (ed.). *Arkheologiya. Drevniia Rus. Byt i kultura*. Moskva: Nauka, s. 43-46.
- Rybakov, B. A. 1949. Drevnosti Chernigova. *Materialy i issledovaniya po arkheologii SSSR*, 11: Materialy i issledovaniya po arkheologii drevnerusskikh gorodov, I, s. 7-99.
- Samokvasov, D. Ya. 1916. *Mogilnye drevnosti Severianskoi Chernigovshchiny*. Moskva: Sinodalnaia Tipografiia.
- Sytiı, Yu. M. 2013. *Khrystyianski pokhovalni pamiatky davnoruskoho Chernihova*. Chernihiv: Desna Poligraf.
- Yasnovska, L. V. 2006. Osnovni etapy vyvchennia pokhovan kamernoho typu na terytorii Chernihivskoho Podesennia. In: Tolochko, P. P. (ed.). *Rus na perekrestı sviiv (mizhnarodni vplivi na formuvannia Davnoruskoi derzhavi IX—XI st.)*. *Materiali Mizhnarodnogo polovogo arkheologichnogo seminaru (Chernihiv—Shestovitsia, 20—23 lipnia 2006 r.)*. Chernihiv: Siverianska dumka, s. 232-237.

V. S. Zhyhola

## DIGITAL FIXATION OF THE 10<sup>TH</sup> CENTURY BURIAL

In 2018 the expedition headed by O. P. Motsia explored the territory of Chernihiv suburb. The burial mounds and flat burial grounds appeared here periodically since the 10<sup>th</sup> century. The aggressive chemical composition of local soils has a very negative effect on the survival of metal artifacts and organic materials complicating their study and fixation. In such a situation it is appropriate to use the field digital capture the photogrammetric method that allows create a 3D-model of objects and artifacts with authentic size which will allow the metrological measurements later in the laboratory. One of these poor survived objects was made into virtual space for further elaboration.

In the grave 3 the remains of child skeleton have been discovered. Only some limb bones, the fragment of the jaw and traces of bone tissue in the soil were preserved. The grave 3 was digitally captured using a camera and a series of snapshots from different points, and then the 3D-model of the object was created. On

the basis of markers and measuring battens the authentic dimensions and orientation in space was given the model which allowed further metrological measurements of bones and artifacts.

Particular attention is drawn to the wooden bucket in the lower left corner of the coffin. Rather, the prints and oxides of the metal parts of the bucket which completely have dissolved in the soil having left only the outline. Right away the performed photogrammetric fixation of the artifact under field conditions has been done. On the basis of the 3D-model the orthophotos with different projections have been created, which completely replace the graphic drawings and can be included to the scientific report. Using the specialized program it is possible to measure all elements of the object.

The newest methods allowed to measure the item and visualize the object for public access.

**Keywords:** Chernihiv, burial, 10<sup>th</sup> century, photogrammetry, 3D-model.

*Одержано 09.07.2019*

**ЖИГОЛА Віталій Сергійович**, молодший науковий співробітник, Інститут археології НАН України, пр. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна.

**ZHYHOLA Vitalii**, Research Assistant, the Institute of Archaeology NAS of Ukraine, Heroiv Stalingrada ave., 12, Kyiv, 04210, Ukraine.

ORCID: 0000-0002-9420-4893;

e-mail: gvjredaktor@gmail.com.