

С. В. Махортих, Н. С. Котова, В. С. Джос, С. Б. Радченко

НОВІ ПОХОВАЛЬНО-РИТУАЛЬНІ КОМПЛЕКСИ ДОБИ РАННЬОЇ БРОНЗИ ПОБЛИЗУ КАМ'ЯНОЇ МОГИЛИ

У науковий обіг уведено матеріали дослідження поховально-ритуальних комплексів доби ранньої бронзи, вивчених Приазовською археологічною експедицією Інституту археології НАН України під час розкопок неподалік від пагорба Кам'яна Могила у 2017 р. (Мелітопольський р-н Запорізької обл.). Представлено результати вивчення неординарного поховання III тис. до н. е., а також двох ритуальних об'єктів. Серед досліджених комплексів найбільшу увагу привертає поховання, приналежне до періоду пізньої ямної культури. Його було здійснено у кам'яній гробниці, складеній великими пісковиковими плитами. Конструкція гробниці є унікальною. Дослідження та фіксація матеріалів фотографічним методом уможливила отримання повної та детальної інформації щодо її метричних параметрів.

Ключові слова: Західне Приазов'я, Кам'яна Могила, доба ранньої бронзи, кам'яна гробниця, ритуальні об'єкти.

Вступ. У 2017 р. Приазовська археологічна експедиція Інституту археології НАН України в межах спільного українсько-швейцарського наукового проекту, спрямованого на вивчення реакції людини та рослинного покриву на зміни клімату, здійснила розкопки археологічного об'єкта, розташованого на 2 км східніше від селища Мирне Мелітопольського р-ну Запорізької обл., на території кварталу 67 Семенівського лісництва Мелітопольського лісомисливського господарства. Ця територія належить до складу першої охоронної зони Національного історико-археологічного заповідника «Кам'яна Могила». Досліджений об'єкт у 2014 р. внесений до Державного реєстру нерухомих пам'яток України як курган 2 (охоронний номер 4461/2-Зп)

курганної групи в заплаві р. Молочна. Він знаходиться на відстані 200 м від пагорба Кам'яної Могили (рис. 1: 1).

Наприкінці минулого століття територія досліджуваної земельної ділянки була зайнята огородами та використовувалась місцевими жителями для власних господарських потреб. Потому ділянку було передано Семенівському лісництву державного підприємства «Мелітопольське лісомисливське господарство» для створення лісових насаджень. Ділянка та численні археологічні об'єкти на ній значно пошкоджені глибокою оранкою, а також кореневою системою лісонасаджень.

Саме через оранку поверхня земельної ділянки була вкрай нерівною та посіченою лініями розорювання міжрядового простору завширшки до 2 м (рис. 1: 2). На відміну від даних з Державного реєстру, під час досліджень на місцевості жодних ознак курганного насипу зафіксовано не було. Однак розвідки у прогнозованому місці розташування об'єкта виявили фрагменти пісковіку, уламки кісток тварин та мушель прісноводних молюсків.

Результатом археологічних досліджень місця скупчення матеріалу стала знахідка трьох поховань та двох імовірно ритуальних об'єктів у шарі світло сірого суглинку (рис. 2). Одне з досліджених поховань, зафіксоване на глибині 0,24—0,26 м (поховання 3), належить до раннього середньовіччя. За результатами радіовуглецевого аналізу та знайденим у похованні глиняним горщиком, воно датоване V ст. н. е. (Махортих, Котова, Джос 2019). Однак окремої уваги заслуговує також вкрай нетипове поховання 2, здійснене у кам'яній гробниці, та ритуальні об'єкти, приналежні до доби ранньої бронзи.



Рис. 1. Досліджуваний об'єкт: 1 — розташування на ортофотозображенні місцевості; 2 — місце розкопок, вид з півдня

Методи та результати. Польове дослідження поховальних комплексів здійснено штиковими лопатами зі збереженням центральної бровки завширшки 1 м, орієнтованої за віссю N—S. З двох боків від центральної бровки було викопано дві паралельні траншеї довжиною 6 м та шириною 2 м. Виміри глибини було виконано від умовного R0, зафіксованого на опорі залізобетонного стовпа високовольтної ЛЕП, на 42 м південніше дослідженого об'єкта. Розкопки здійснено горизонтально по 0,20 м.

Тут вдалося визначити та зафіксувати чітку стратиграфію ґрунтових на шарувань. Верхній шар утворений активно розореним чорноземом потужністю 0,19—0,25 м. Під ним, на глибині 0,25—0,5 м, залягає світло-сірий суглинок, значно порушений діяльністю землерийних

тварин. Нижче залягає потужний шар коричневого суглинка з численними фрагментами подрібнених мушель прісноводних молюсків. Його потужність — 20 см, в інтервалі 0,4—0,6 м від R0.

Поховання 2 здійснено у кам'яній гробниці, встановленій на рівні давньої денної поверхні — коричневого суглинка з фрагментами подрібнених мушель. Відсутнє покриття могло бути зруйнованим оранкою, переміщеним або витягнутим для господарських потреб місцевими жителями.

Унікальний характер поховальної конструкції, знайденої під час роботи Приазовської експедиції 2017 р., актуалізував питання про її фіксацію, презентацію та детальне вивчення цифровими методами. Найпридатні-

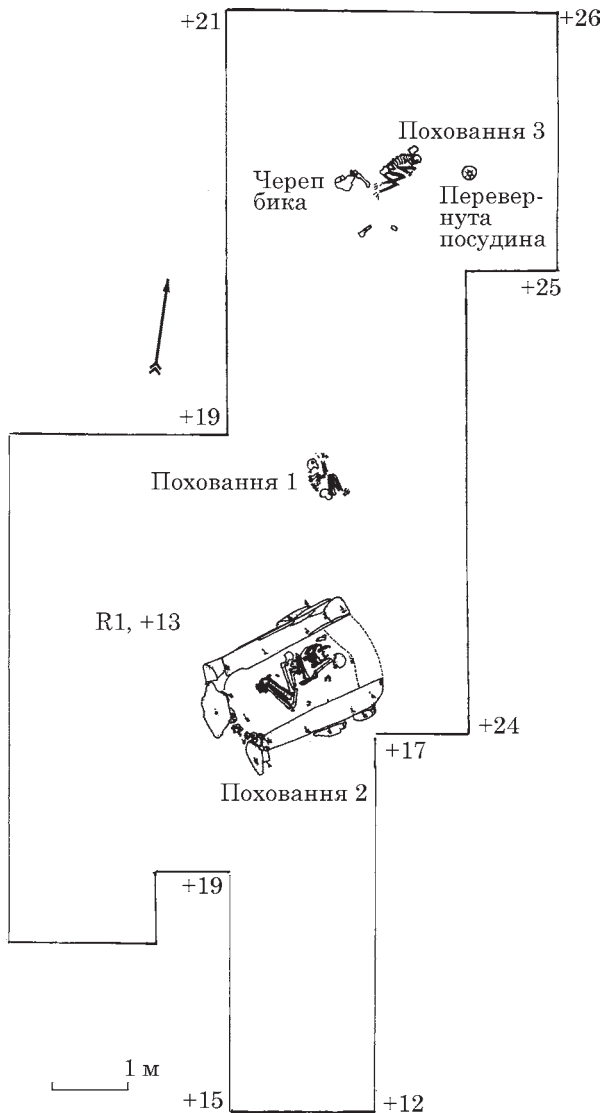


Рис. 2. План дослідженої ділянки

шим та водночас єдиним доступним методом точної тривимірної фіксації гробниці став фотограмметричний (так званий метод SfM-photogrammetry, метод структури-із-руху). Крім очевидних переваг такого методу з точки зору вимірності та транспортабельності інформації про об'єкт, варто вказати на його доцільність для збереження, візуалізації та презентації культурної спадщини.

Перспективи до подолання руйнівного характеру археологічних досліджень були описані ще задовго до піку поширення фотограмметричних методів (Barker 1982). З цієї точки зору доцільною є повна фіксація кожного археологічного об'єкта засобами тривимірного моделювання на декількох етапах досліджень. Під час польових робіт 2017 р. ми не мали змоги моделювати поховальну конструкцію з найбільшою можливою точністю на кожному етапі досліджень. Однак на майбутнє видається необхідним: 1) фіксувати поховальні об'єкти перед початком знімання антропологічного та археологічного матеріалу; 2) створити деталь-

ний послідовний протокол-інструкцію для фіксації археологічних об'єктів різними засобами тривимірного моделювання.

Хоча української археології фотограмметричні методи дістались лише нещодавно і порівняно бідно представлені у публікаціях вітчизняних авторів (Никоненко, Радченко, Волков 2017; Жигола, Скороход 2019; Tuboltsev, Radchenko 2019; Radchenko, Nykonenko 2019), методи тривимірного моделювання досліджені дещо повніше (наприклад, Бабенко, Богданець 1997; Шерстюк 2015; Дараган 2015; Радченко, Кюсак 2019). Значно краще фотограмметрія інтегрована до археологічної методики за кордоном — опубліковано численні методичні статті та курси (Doneus et al. 2001; Bernasik 2008; Farjas 2009; Verhoeven 2011). Окремий масив публікацій представляє накопичений зарубіжний досвід з використання методів фотограмметричної фіксації процесу археологічних досліджень (Barcelly et al. 2003; Losier et al. 2007; Lerma et al. 2010; Doneus et al. 2011). Не менш ґрунтовно опрацьовано і потенціал цих методів для збереження та візуалізації культурної спадщини (De Reu et al. 2014; 2013; Porter et al. 2016; Bleed et al. 2017). Ефективність відповідних методик було показано навіть на прикладі палеолітичних пам'яток (Peng et al. 2017). Їх також було неодноразово застосовано і при дослідженні мегалітичних конструкцій та кам'яних гробниць Європи (Pellitero, Lopez 2016; Lopez et al. 2016).

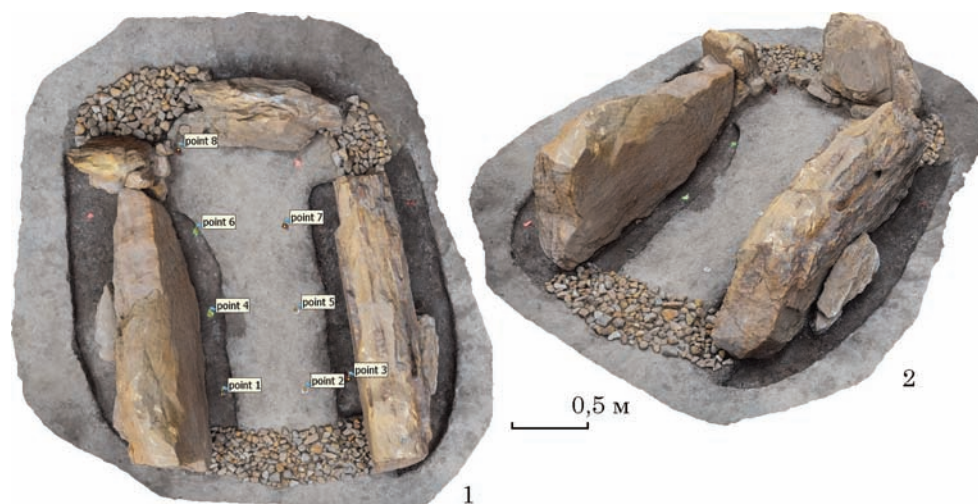
Під час роботи експедиції, збирання даних було проведено камерою Nikon D3300 з фокусною відстанню 31 мм, одержано 139 фото; їх було вирівняно з похибкою 0,9 пікселя (розмір пікселя — 4 мкм), середовищем обробки, вимірювання та створення моделі були Agisoft Metashape та 3D-Max.

Прив'язку тривимірної моделі здійснено сіткою маркерів, координованих на уявній поверхні в умовній системі координат (рис. 3: 1). Каталог координат наведено в табл. 1.

Аналіз контрольних точок та похибок їх локалізації в табл. 2 свідчить, що похибка прив'язки планових координат не перевищує 1 см (відповідно, похибка їх вимірювання не перевищить 2 см), а вимірювання параметру висоти не може бути здійснено точніше, ніж 4,5 см. Для зменшення похибки вимірювання висоти, координування маркерів необхідно здійснювати за допомогою геодезичного обладнання, бажано — одночасно з визначенням планових координат точок. Додатково точність моделі зростає при попередньому калібруванні камери.

Досліджувана кам'яна конструкція мала прямокутну форму розміру 2,35 × 1,66 м та орієнтована на південний захід — північний схід. Основу гробниці складала дві великі, грубо обтесані брили пісковика розміром 1,82 × 0,67 × 0,31 м та 1,82 × 0,69 × 0,33 м, встановлені на ребро, що утворювали її північну та

Рис. 3. Модель гробниці, відображена у тривимірному просторі. 1 — схема прив'язки координатних маркерів на тривимірній моделі; 2 — ізометричне відображення моделі



Таблиця 1. Каталог координат контрольних точок тривимірної моделі гробниці

№ точки	Координати, см			Похибка, см	Кількість проєкцій
	X	Y	Z		
1	0	0	0	1,22	12
5	50	50	6,3	4,17	10
6	100	0	6,2	1,25	6
7	100	50	1	4,22	11
8	150	0	6,8	2,39	9
Загальна похибка, см	—	—	—	2,97	—

південну стінку. Верхні їх частини знаходились на глибині 0,06—0,14 м від R0, а їхні нижні частини були поглиблені на 3—8 см від рівня долівки гробниці (0,79 м від R0). Ззовні їх підпирали невеликі плитки пісковику. Південну плиту підпирали два камені (0,48 × 0,26 м, 0,29 × 0,21 м), а північну плиту — один (розміром 0,51 × 0,21 м; рис. 4; 5: 2). Західною стінкою гробниці слугувала масивна, грубо оброблена, пісковикова плита (розміром 0,63 × 0,38 м), яку було встановлено вертикально на основу з декількох невеликих каменів, покладених пліском (рис. 4; 5: 1). Східна стінка гробниці, ймовірно, була зведена за допомогою кладки, що складалася з дрібних пісковикових каменів, змішаних з мулистим ґрунтом. Крім того, дрібним камінням був заповнений простір між плитами у північно- та південно-західному кутах гробниці.

До конструктивних особливостей гробниці належить також наявність своєрідного «входу», розташованого у південно-західному секторі і позначеного невеликою вертикально встановленою плитою розміром 0,41 × 0,21 м, яка була дотична до південної стінки і розташовувалась перпендикулярно до неї (рис. 3; 10: 1). Зовні вхід був перекритий дрібним змішаним з глиною щебенем, ймовірно, переміщеним з поселення Кам'яна Могила 1 (220 м на південний

Таблиця 2. Похибки прив'язки контрольних точок моделі

№ точки	Похибка прив'язки, см			Загальна
	X	Y	Z	
1	-0,09	-0,60	1,06	1,22
5	0,16	0,29	-4,16	4,17
6	0,70	0,25	1,00	1,25
7	0,31	0,51	4,18	4,22
8	-1,08	-0,44	-2,08	2,39
Середня похибка, см	0,60	0,44	2,87	2,97

захід). Про це свідчить фрагмент стінки ліпної кераміки другого періоду Азово-Дніпровської культури, знайдений у середній частині заповнення входу (рис. 7: 1, 2). Він має помаранчевий колір зовнішньої поверхні, орнамент з наколів та домішку піску і рослинних волокон у тісті.

Крім вимірювань усього комплексу загалом, тривимірне моделювання пам'ятки надає можливість обчислити окремі параметри конструкції. Це може бути корисно з технічної точки зору (для музеєфікації або при виконанні технічних розрахунків у польових умовах) — визначення точних параметрів окремих плит тощо (рис. 4). Виміряні параметри конструкції графічно відображено на рис. 5 та рис. 6. Крім того, механізми обчислення об'єму тривимірної моделі уможливають визначення маси або густини окремих об'єктів. Так, наприклад, за автоматично обчисленим об'ємом та густиною пісковику (варіює 2,4—2,65 кг/м³; пісковик Кам'яної Могили є неоднорідним, але дуже щільним, тож ми передбачали середню його густину не меншою, ніж 2,6 кг/м³) визначаємо, що маса найбільшої плити гробниці складає приблизно 700 кг.

Після реконструкції тривимірної моделі (розмір моделі — 7,5 мільйонів полігонів, спрощена версія доступна за QR-кодом на рис. 3), будь-які її метричні параметри можуть бути

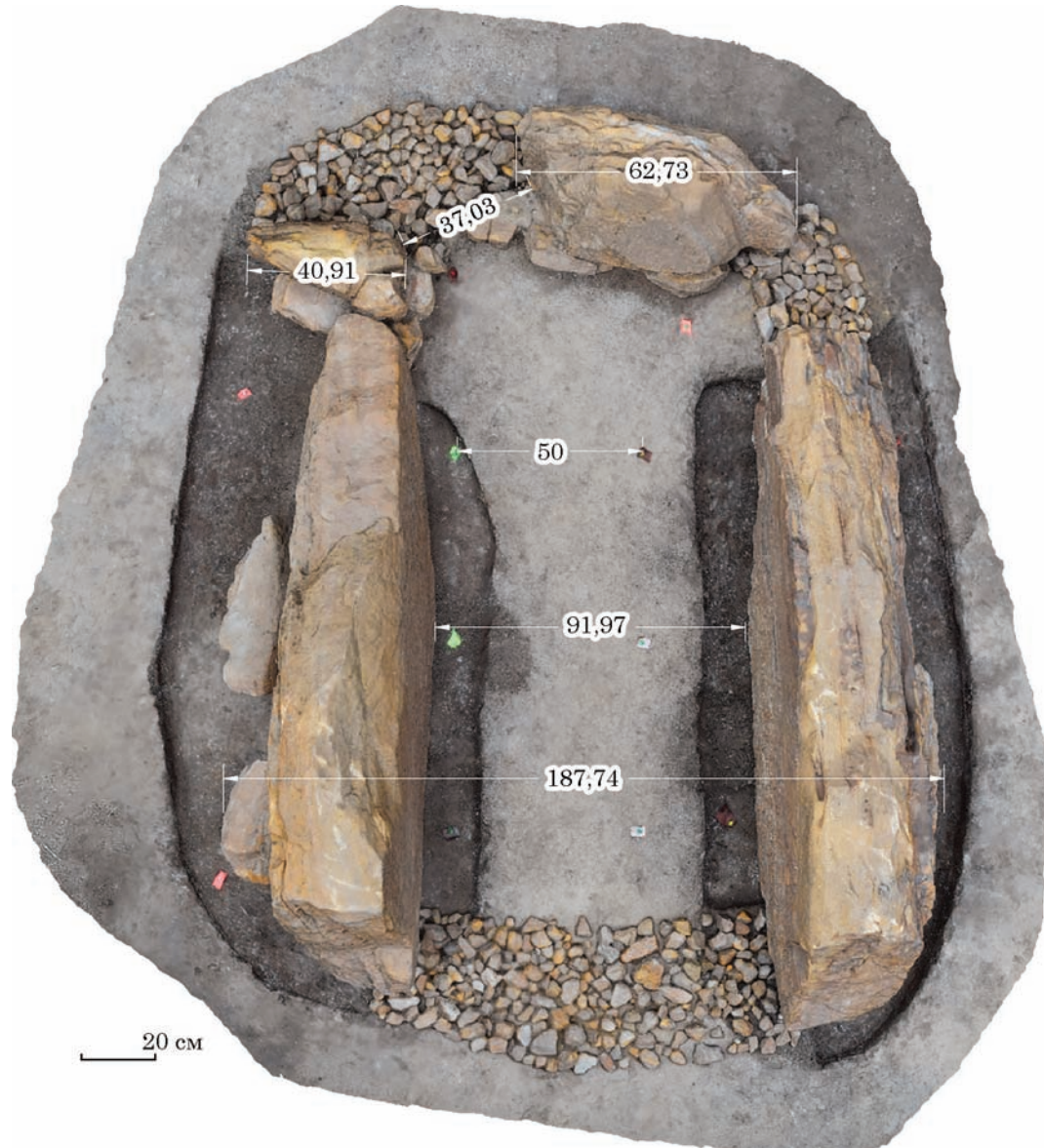


Рис. 4. Модель гробниці, ортофото, вид зверху. Параметри гробниці, виміряні на фотограмметричній моделі

виміряні у відповідному програмному забезпеченні.

Рештки перекриття з дрібних пісковикових каменів знайдені поблизу південно-західного сектору гробниці (рис. 8). Серед них знаходився фрагмент невеликого зашліфованого предмету з вапняку. Він має доволі чіткі та видимі неозброєним оком (рис. 9: 1) сліди обробки. Мікроскопічне вивчення (рис. 9: 2) підтверджує їх штучний, найвірогідніше, антропогенний характер. Крім того, при детальному його вивченні вдалось зафіксувати інклюзію самородної міді (рис. 9: 3), що свідчить про немісцеве походження знахідки. Найімовірніше, вона пов'язана з родовищами міді на схід або південний схід від Кам'яної Могили, можливо Донбасу або Західного Кавказу.

У верхній частині заповнення гробниці знайдено рештки домашніх тварин (рис. 8). За виз-

наченням О. П. Журавльова, це — два ребра бика, грифельна кістка та третя фаланга коня. Поруч із гробницею знайдено плюсневу кістку бика та грифельну кістку коня.

На дні гробниці виявлено кістяк молодого чоловіка віком до 25 років (визначення Л. В. Литвинової) у скорченому положенні на лівому боці, який лежав головою на схід з відхиленням на північ (рис. 10). Нижню щелепу було зміщено — вона лежала перед обличчям чоловіка. Зміщеною також була ключиця похованого, вона знаходилась серед ребер, та кістки рук померлого. Ліва рука була випростана в напрямку до колін. Кістки правої руки лежали перпендикулярно кісткам лівої та були відокремленими від тулуба (ліктьова та плечова кістки лежали паралельно одна одній). Коліна ніг зігнуті, а кістки запали вліво. Фаланга пальця, що лежала поруч з правою стег-

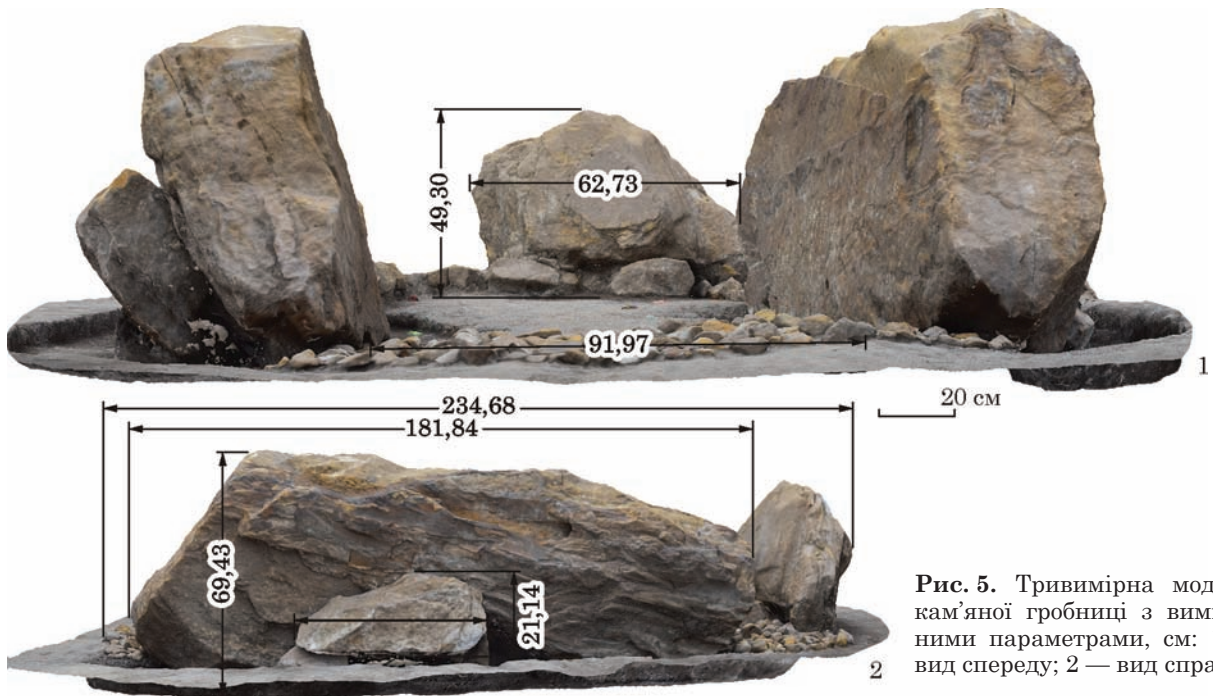


Рис. 5. Тривимірна модель кам'яної гробниці з вимірними параметрами, см: 1 — вид спереду; 2 — вид справа

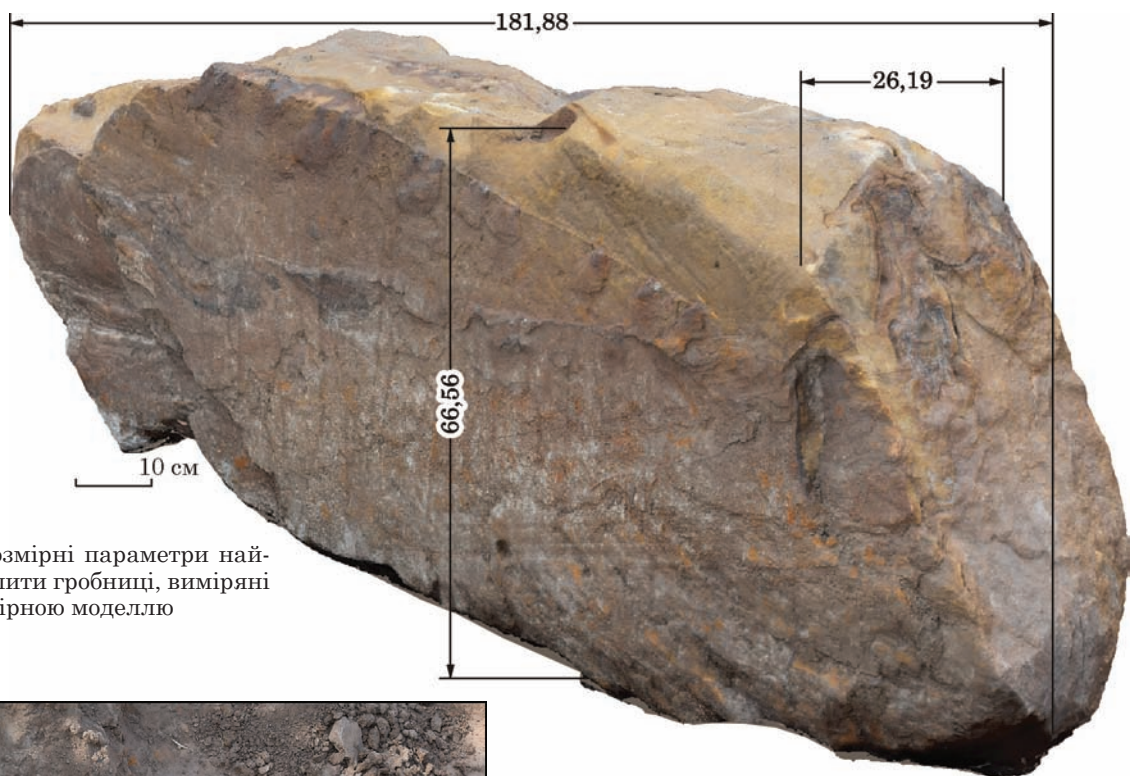


Рис. 6. Розмірні параметри найбільшої плити гробниці, виміряні за тривимірною моделлю



Рис. 7. Фрагмент ліпної кераміки другого періоду Азово-Дніпровської культури (автор С.В. Махортих)





Рис. 8. Скупчення пісковика та кісток поблизу південно-західного сектору гробниці

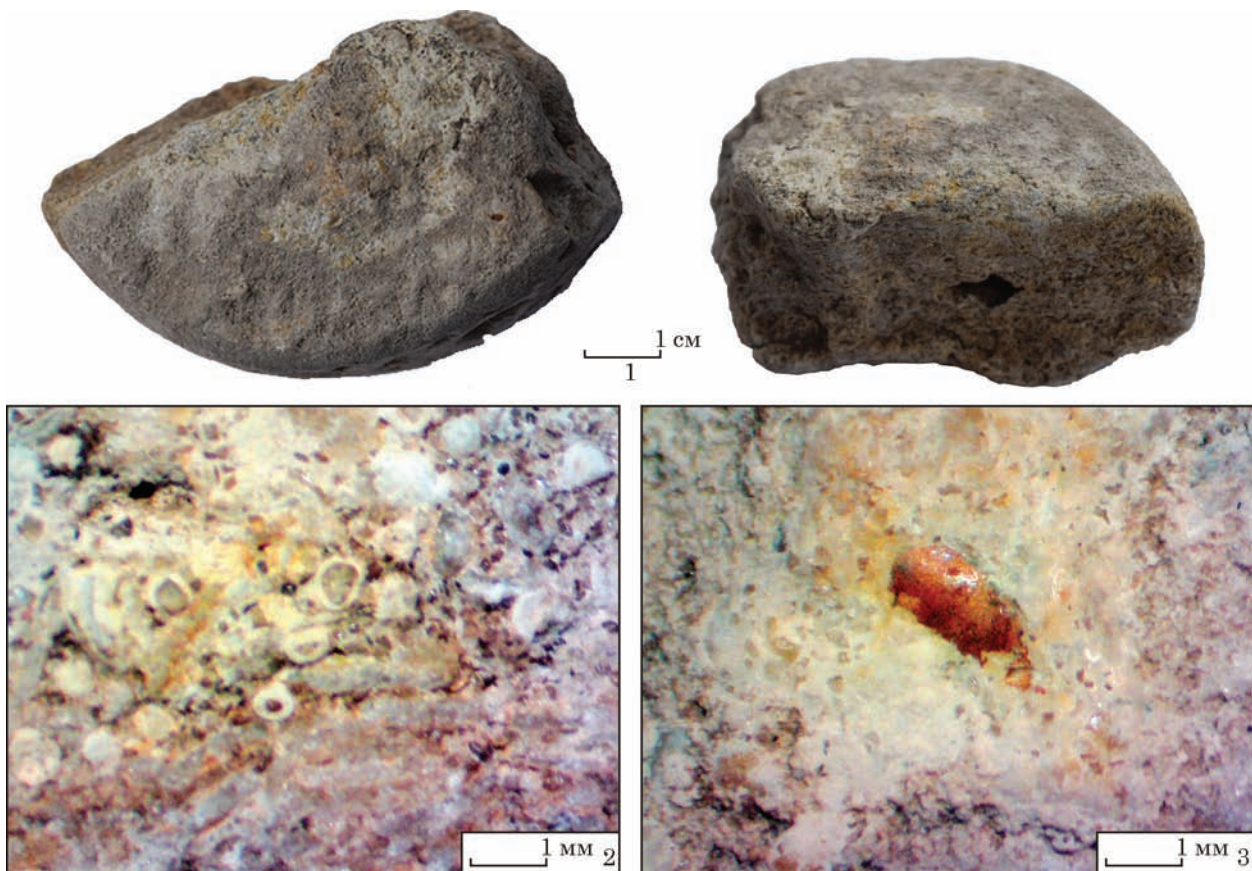


Рис. 9. Фрагмент вапняку зі слідами обробки, знайдений у кам'яній гробниці: 1 — загальне фото (автор С. В. Махортих); 2 — сліди обробки, зафіксовані мікроскопічно; 3 — фрагмент самородної міді, зафіксований мікроскопічно (автор С. Б. Радченко)



Рис. 10. Поховання 2 у кам'яній гробниці: 1 — вид з південного заходу; 2 — вид з півдня



Рис. 11. Ритуальні об'єкти: 1 — перевернута посудина доби ранньої бронзи; 2 — скупчення кісток бика

новою кісткою, має червоний колір суглобової поверхні.

На дні гробниці, поруч з її південною стінкою, знайдено половинку мушлі молюска *Unio*.

За людськими та фауністичними рештками у лабораторії м. Берн (Швейцарія) здійснено радіовуглецеве дослідження. Антропологічні рештки датовано 4116 ± 23 BP, тобто приблизно 2733 ± 98 cal BC (2831—2635 років до н. е.). Ребро домашнього бика з верхньої частини заповнення гробниці датовано 4142 ± 23 BP (2757 ± 82 cal BC, 2839—2675 років до н. е.). Дати калібровано програмою Quickcal 2007 1.5 з використанням калібрувальної кривої CalPal 2007_HULU. Загальний інтервал дати по остеологічних рештках, який і датує поховання 2, становить 2831—2675 рр. до н. е.

Ритуальні об'єкти комплексу. Об'єкт 1. На відстані 6 м у північному напрямку (глиби-

на 0,63 м від R0), знайдено перевернуту глиняну посудину (рис. 11: 1) — присадкуватий горщик висотою 14,1 см з діаметром тулуба 16 см, невеликим плоским денцем (діаметром 6,2 см) та невисоким відігнутим назовні вінцем (рис. 12). Тісто містить домішку піску. Поверхня горщика чорна, на момент відкриття вона була вкрита вапняковим нальотом. Зовнішня та внутрішня поверхні посудини вкриті розчосами-штрихуванням. На зовнішній поверхні розчоси нанесено в різних напрямках, ймовірно з декоративною метою, а у придонній частині посудини вони заглажені. На внутрішній поверхні посудини розчоси переважно горизонтальні. Посудина типова для кераміки пізньоямного часу цього регіону.

Об'єкт 2. На відстані 1,4 м на захід від горщика (глибина 0,7 м від R0) виявлено фауністичні рештки (рис. 11: 2). За визначенням

О. П. Журавльова це — мозкові частини черепа молодого домашнього бика і кістки його кінцівок (дві перші фаланги без епіфізів; друга фаланга; п'яткова кістка).

Радіовуглецеву дату для кістки бика було отримано у лабораторії м. Берн. Результати датування — 3976 ± 21 BP або 2516 ± 38 cal BC. Загалом отримані дати визначають вік цих кісток 2554—2478 рр. до н. е.

Археологічний контекст дослідженого комплексу. Кам'яні поховальні споруди доби неоліту — ранньої бронзи знані та досліджені неподалік Кам'яної Могили, у басейні Молочної та у Західному Приазов'ї загалом (Рудинський 1954, с. 15; Михайлов 1990, с. 63; 2006, с. 89, рис. 3: 5). Найближчою аналогією гробниці з поховання 2 є кам'яна гробниця з поховання 14 кургану 11 курганної групи Аккермень 1 (рис. 13; Вязьмітіна та ін. 1960, с. 116, 117, рис. 86: 5; 87; Rassamakin 2004). Ця гробниця, подібно до дослідженої нами, мала прямокутну форму та параметри $3,5 \times 2,5$ м, і була орієнтована на південний захід — північний схід. Її

було складено з великих пісковикових блоків, встановлених на рівні поховального чорнозему. Паралельно її основним стінкам було споруджено своєрідний вхід-коридор, що вів в середину поховальної камери. Тут зафіксовано декілька зотлілих фрагментів деревини, імовірно, пов'язаних з дерев'яним перекриттям гробниці. Зовні плити були суцільно вкриті червоною вохрою. У заповненні гробниці знайдено зуби та уламки нижньої щелепи барана. На дні, у південно-західній частині конструкції, знайдено вкритий червоною фарбою уламок кістки людини. Цікавою особливістю обох кам'яних гробниць є своєрідний вхід-коридор, організований у їхній південно-західній частині.

За свідченням авторів публікації, поховання в гробниці було основним у кургані та належить до давньоямного часу (Вязьмітіна та ін. 1960, с. 116). Однак Ю. Я. Рассамакін трактує цей комплекс як зруйноване поховання доби неоліту (Rassamakin 2004, р. 161, tabl. 485: 3).

Ритуальні об'єкти дослідженого комплексу також мають аналогії у долині р. Молочної. Перевернута посудина має аналогії у ямному похованні 26 кургану 1 Новопилипівки (рис. 14: 2) та катакомбному похованні кургану 4 комплексу Аккермень II (рис. 14: 3). Катакомбний горщик з Аккермень II відзначається гребінцевим орнаментом на плічках. Часткову подібність з кам'яномогильським горщиком мають чаші з катакомбних поховань долини р. Молочної — з поховання 1 кургану 20, поховання 1 кургану 7 курганної групи Аккермень I, та розораного кургану 1 поблизу р. Юшанли (рис. 14: 4—6).

Обряд перевертання горщика у похованнях було зафіксовано у поховальній камері вище згаданого поховання 1 кургану 20 курганної групи з Аккермень I (Вязьмітіна та ін. 1960,

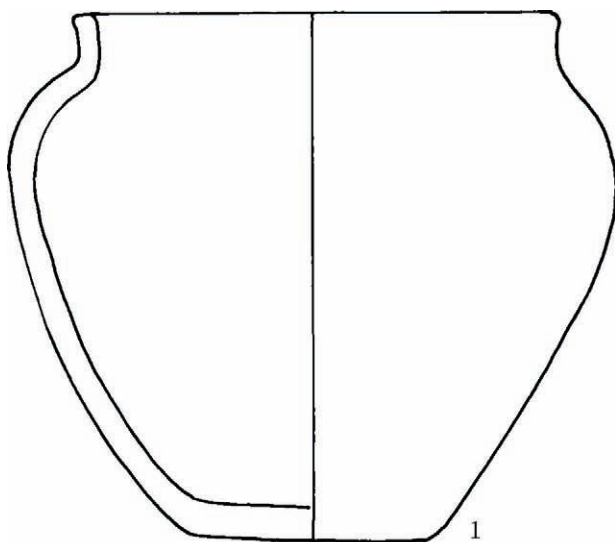


Рис. 12. Посудина з ритуального об'єкту 1

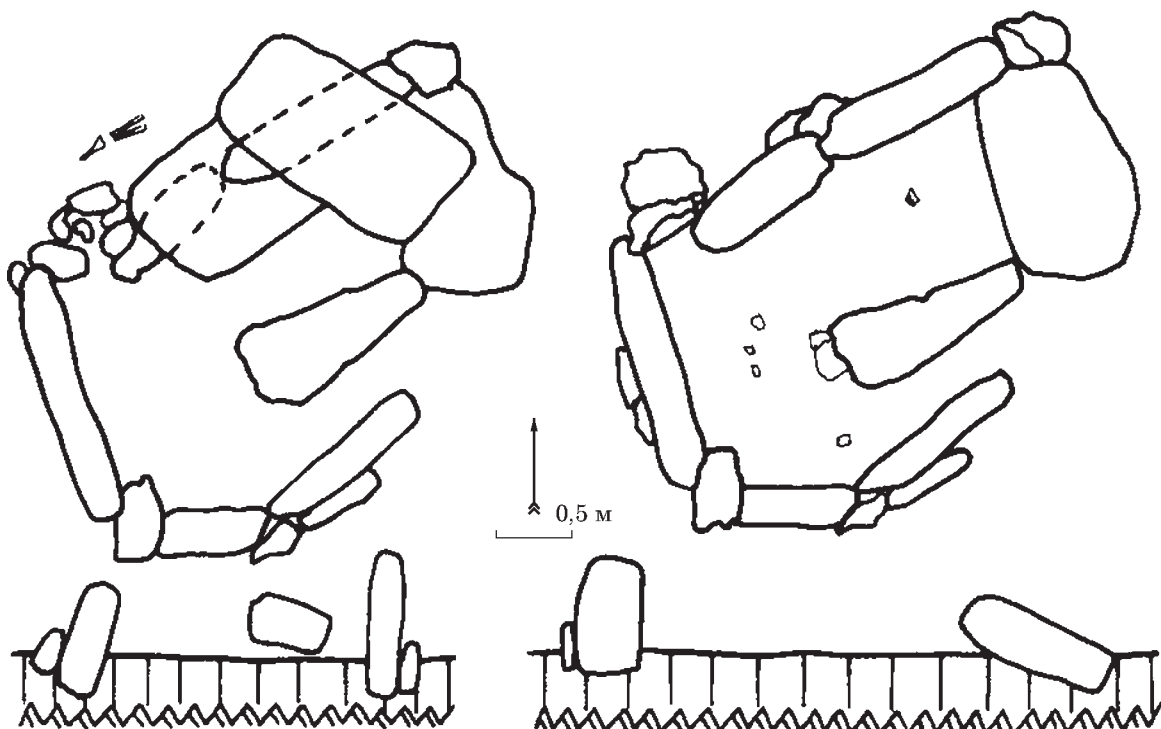


Рис.13. Кам'яна гробниця поховання 14 з кургану 11 курганної групи Аккермень I (рис. за Rassamakin 2004)

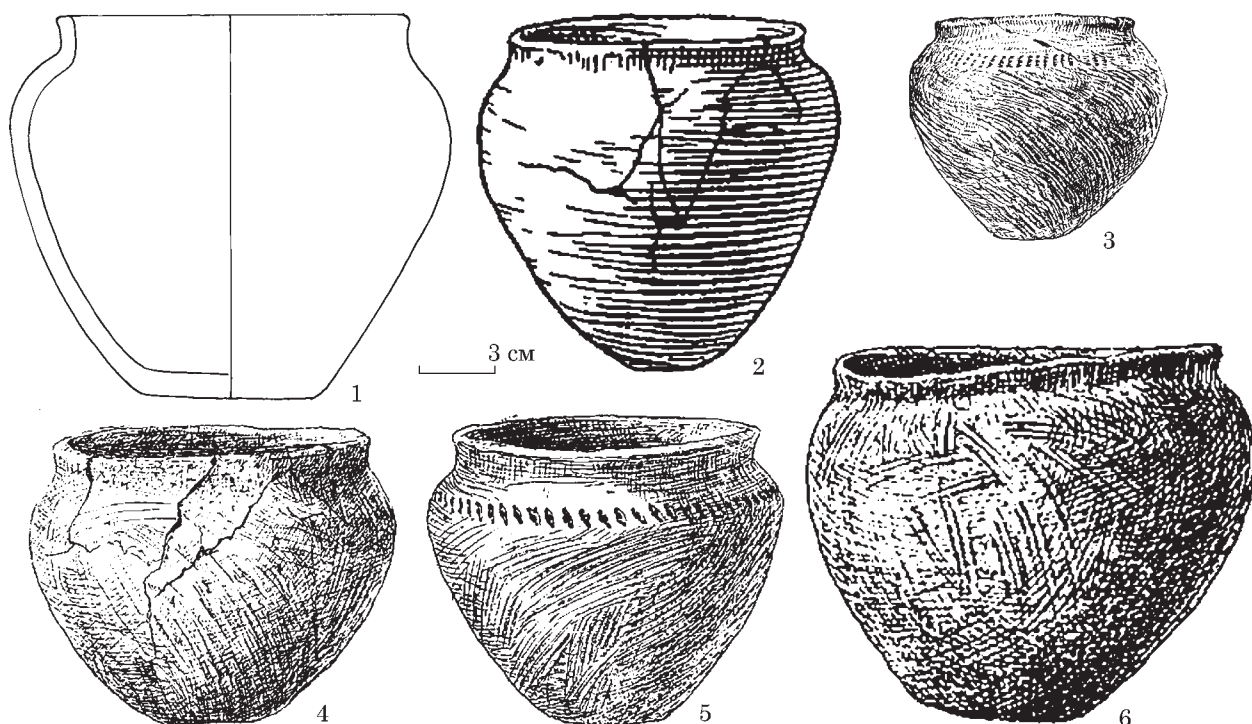


Рис. 14. Посудини пізньої ямної та катакомбної культур Північного Приазов'я: 1 — ритуальний комплекс поблизу Кам'яної Могили; 2 — Новолипиівка, курган 1, поховання 26; 3 — Аккермень II, курган 4; 4 — Аккермень I, курган 20, поховання 1; 5 — Аккермень I, курган 7, поховання 1; 6 — Юшанли, курган 1 (2—6 — за Вязьмітіна та ін. 1960)

с. 127), а також в усті поховальної камери кургану поблизу р. Юшанли (Вязьмітіна та ін. 1960, с. 107, рис. 97). Такий обряд знаний у катакомбних похованнях Приазов'я та Причорномор'я (Демченко 2013).

Перевернутий ліпний горщик знайдено під насипом кургану 21 курганної групи VI у верхів'ях р. Інгулець поблизу с. Головкивка. Ямний горщик яйцеподібної форми з невисокими прямими вінцями та невеликим плоским

денцем було вкопано у давню денну поверхню догори денцем та заповнено привізною глиною яскраво-жовтого кольору (Тупчієнко 2015, с. 139, 140, рис. 1). Його пов'язують з певними ритуальними діями та відтворенням міфологічної ідеї космогонічного першоаяця, де жовта глина уособлює образ першозародка (Тупчієнко 2015, с. 140—144).

Наші матеріали свідчать, що у похованнях ямної культури горщики розміщували догори дном з ритуальною метою. З усіх етнографічних, міфологічних та археологічних паралелей комплексу Кам'яної Могили (напр., Ковальова 1989; Демченко 2012; Сотникова 2015), найближчі до нього — матеріали доби бронзи уральського регіону. Досліджені там жертвні комплекси також складаються з перевернутих горщиків, черепів та кісток тварин (Сотникова 2015). Спільним для них є невеликий розмір посудин з денцем, що не передбачає його побутового використання, та відсутність орнаменту. Для таких горщиків на уральських пам'ятках описують їх виготовлення для використання лише під час ритуалу. Відсутність поховання неподалік дозволяє обрати припущення про зв'язок описаного комплексу з ритуалом вигнання хвороби, яка після магічних дій переносилась на жертвну тварину. Перевернута посудина, виготовлена для цієї території, могла містити негативну сутність, наприклад, хворобу, яку, перевертаючи горщик, сподівались знищити (Демченко 2012).

Перевернутий горщик поблизу Кам'яної Могили містив ґрунт, що, імовірно, утворився під час перегнивання їжі. Тож можливий також і інший обряд — перевертання наповненої посудини могло мати зміст «повернення землі того, що взято у неї, щоби знову отримати у землі родючість та багатство» (Сवेशнікова, Цив'ян 1997, с. 368—370). Такий ритуал був актуальним у давнину для посушливої Степової України, особливо для населення пізньої фази існування ямної культури, що мешкало в умовах аридного максимуму, коли вологість степової зони була значно меншою від сучасного рівня (Спиридонова, Лаврушин 1997, с. 154, 155).

Фрагмент черепа молодого бика та кістки його кінцівок, найвірогідніше, також пов'язані з певними поховально-поминальними обрядами. Велика рогата худоба, зокрема бик, була доволі розповсюдженою жертвою за доби енеоліту — бронзи на території Євразії. Відповідний ритуал пов'язаний з численними археологічними пам'ятками та культурами — Трипільська, Сінташтська тощо (Іванов 2008, с. 169). Ритуальну та побутову значимість бика для населення місцевості поблизу Кам'яної Могили у цей період віддзеркалено в наскальному живописі комплексу, багатому на характерні та виразні зображеннями великої рогатої худоби (Михайлов 2005, с. 118—124; Radchenko, Nykonenko 2019).

Ознаки ритуалу жертвоприношення великої рогатої худоби також присутні у кургані 11 курганної групи Аккермень I. Скоріш за все, відповідні знахідки пов'язані з похованням 14, здійсненим у кам'яній гробниці. Вона була обнесена кромлехом з окремо розміщених плит вапняку на рівні поховального чорнозему. За межами кромлеха, на відстані 0,75 м від підкурганного простору, на рівні поховального чорнозему досліджено ділянку, на якій було розсипано значну кількість зубів бика (Вязьмітіна та ін. 1960, с. 117).

Висновки. Поховальний та ритуальний комплекси, досліджені неподалік від історико-археологічного заповідника Кам'яна Могила, збагачують наявні дані щодо поховальної обрядності та релігійних уявлень мешканців степової України доби ранньої бронзи. Два описаних об'єкти (кістки бика та перевернутий горщик) можуть формувати один ритуальний комплекс, оскільки результат датування кісток вказує на час поширення тут пізньої Ямної культури. Це узгоджується зі знайденою тут посудиною, типовою для Ямної культури регіону.

Датування дослідженого поховання та ритуального комплексу свідчить про послідовне використання Кам'яної Могили та її околиць пізньоямним населенням для ритуальних дій. Вірогідно, наземна гробниця з описаного поховання 2 є першою подібною знахідкою серед пам'яток Українського степу доби ранньої бронзи. Раніше тут досліджено лише підкурганні кам'яні конструкції. Знайдений 2017 р. культовий комплекс свідчить про обрядові традиції населення Західного Приазов'я, пов'язані з жертвоприношенням бика та ритуалом перевертання посуду. Подібність посудин та поховальних ритуалів пізньої Ямної та Катакомбної культур у Західному Приазов'ї вкотре підтверджує думку про вплив ямних традицій на притаманні катакомбній культурі обряди цього регіону.

ЛІТЕРАТУРА

- Бабенко, М. Ю., Богданець, С. А. 1997. Комп'ютерне тривимірне моделювання трипільського посуду. *Археометрія та охорона історико-культурної спадщини*, 1, с. 61-62.
- Вязьмітіна, М. І., Іллінська, В. А., Покровська, Е. Ф., Тереножкін, О. І., Ковпаненко, Г. Т. 1960. Кургани біля с. Ново-Пилипівки і радгоспу «Аккермень». *Археологічні пам'ятки УРСР*, VIII, с. 22-135.
- Дараган, М. Н. 2015. Опыт 3D-моделирования курганных сооружений эпохи энеолита — ранней бронзы. В: Гук, Д. Ю. (ред.). *Виртуальная археология (эффективность методов)*. Материалы второй международной конференции. Санкт-Петербург: Государственный Эрмитаж, с. 127-138.
- Демченко, О. В. 2013. Ритуал перевертання посуду в поховальному обряді катакомбної культури та спроби інтерпретації його значення. *Записки історичного факультету ОНУ ім. І. І. Мечникова*, 23, с. 15-28.

- Жигола, В. С., Скороход, В. М. 2019. Новітні методи фіксації в археології. *Археологія*, 1, с. 118-130. doi:10.15407/archaeologyua2019.01.118
- Иванов, В. В. 2008. Бук. В: Токарев, С. А. (ред.). *Мифы народов мира*. Москва: Советская энциклопедия, с. 168-169.
- Ковалева, И. Ф. 1989. *Социальная и духовная культура племен бронзового века (по материалам левобережной Украины)*. Днепропетровск: ДГУ.
- Лагодовська, О. Ф., Шапошнікова, О. Г., Макаревич, М. Л. 1960. *Михайлівське поселення*. Київ: АН УРСР.
- Махортих, С. В., Котова, Н. С., Джос, В. С. 2019. Нердинарное погребение эпохи раннего средневековья в Северо-Западном Приазовье. *Вісник НІАЗ «Кам'яна Могила»*, 4, с. 34-40.
- Михайлов, Б. Д. 1990. Курган эпохи бронзы на Мелитопольщині. *Древности степного Причерноморья и Крыма*, II, с. 63-65.
- Михайлов, Б. Д. 2005. *Петрогліфи Кам'яної Могили: Семантика. Хронологія. Інтерпретація*. Київ: МАУП.
- Михайлов, Б. Д. 2006. Погребение Майкопской культуры на Мелитопольщине. В: Михайлова, Н. И. (ред.). *Каменная Могила и ее окрестности*. Запорожье: Дикое Поле, с. 89-90.
- Никоенко, Д. Д., Радченко, С. Б., Волков, А. В. 2017. Вітовтова вежа за даними сучасних фотограмметричних досліджень. *Археологія*, 4, с. 120-129.
- Радченко, С., Кіусак, Д. 2019. Тривимірний світ археологічних матеріалів та як його спостерігати? В: Корохіна, А. (ред.). *Тези міжнародної конференції «То dig or not to dig: інвазивні та неінвазивні методи археології»*. 11—12 жовтня 2019 року. Київ: ІА НАН України, с. 17-21.
- Рудинский, М. Я. 1954. *Институт археологии на новостройках юга УРСР*. НА ІА НАН України, ф. ВУАК, спр. 54, арк. 15.
- Свешникова, Т. Н., Цивьян, Т. В. 1979. К функциям посуды в восточногерманском фольклоре. В: Королюк, В. Д. (ред.). *Этническая история восточных германцев (древность и средние века)*. Москва: Наука, с. 147-190.
- Сотникова, С. В. 2015. Андроновские ритуальные комплексы с повернутыми сосудами: сравнительная характеристика и интерпретация. *Проблемы истории, филологии, культуры*, 3, с. 231-245.
- Спиридонова, Е. А., Лаврушин, Ю. А. 1997. Корреляция геолого-палеоэкологических событий голоцена арктической, бореальной и аридной зон Восточной Европы. В: Яншин, А. Л. (ред.). *Четвертичная геология и палеогеография России*. Москва: Геос, с. 151-170.
- Тупчієнко, М. П. 2015. До питання про семантику орнаменту ямного горщика із кургану № 21 у верхів'ях Інгульця. В: Тощев, Г. М., Михайлов, Я. Б., Пеньова, О. В., Джос, В. С. (ред.). *Збірка наукових праць міжнародної наукової конференції «Проблеми вивчення та охорони пам'яток первісного мистецтва півдня Східної Європи (кам'яна доба — епоха бронзи)»*. Запоріжжя: Дике Поле, с. 139-145.
- Шерстюк, В. В. 2015. Віртуальні археологічні розвідки. *Археологія і давня історія України*, 4 (17), с. 148-154.
- Barcelo, J. A., de Castro, O., Travet, D., Vicente, O. 2003. A 3D Model of an Archaeological Excavation. In: Doerr, M., Sarris, A. (eds.) *The Digital Heritage of Archaeology. SAA2002. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*. Athens: Hellenic Ministry of Culture, p. 85-87.
- Barker, P. 1982. *Techniques of Archaeological Excavation*. London: Batsford.
- Bernasik, J. *Wykłady z fotogrametrii i teledetekcji*. Kraków, 2008.
- Bleed, P., Douglass, M., Sumner, A., Behrendt, M., Mackay, A. 2017. Photogrammetrical Assessment of Procedural Patterns and Sequential Structure in «Handaxe» Manufacture: A Case Study along the Doring River of South Africa. *Lithic Technology*, 42, p. 3-12.
- De Reu, J., De Smedt, P., Herremans, D., Van Meirvenne, M., Laloo, P., De Clercq, W. 2014. On Introducing an Image-Based 3D Reconstruction Method in Archaeological Excavation Practice. *Journal of Archaeological Science*, 41, p. 251-262.
- De Reu, J., Plets, G., Verhoeven, G., De Smedt, P., Bats, M., Cherretté, B., De Maeyer, W., Deconynck, J., Herremans, D., Laloo, P., Van Meirvenne, M., De Clercq, W. 2013. Towards a Three-Dimensional Cost-Effective Registration of the Archaeological Heritage. *Journal of Archaeological Science*, 40, p. 1108-1121.
- Doneus, M., Verhoeven, G., Fera, M., Briese, C., Kucera, M., Neubauer, W. 2011. From Deposit to Point Cloud — a Study of Low-cost Computer Vision Approaches for the Straightforward Documentation of Archaeological Excavations. In: *XXIII International CIPA Symposium, Prague, 12—16 September 2011, Geoinformatics*. 6. Prague: Czech Technical University, p. 81-88.
- Farjas, M. *Digital Photogrammetry: 3D Representation of Archaeological Sites*. 2009. Електронний ресурс. — режим доступу: ocw.upm.es/ingenieria-cartografica-geodesica-y-fotogrametria/3d-scanningand-modeling/Contenidos/Lectura_obligatoria/photogrammetry1.pdf
- Lerma, J. L., Navarro, S., Cabrelles, M., Villaverde, V. 2010. Terrestrial Laser Scanning and Close Range Photogrammetry for 3D Archaeological Documentation: The Upper Palaeolithic Cave of Parpally As a Case Study. *Journal of Archaeological Science*, 37, p. 499-507.
- Lopez, J. A. B., Aranda Jimenez, G., Sanchez Romero, M., Alarcon Garcia, E., Fernandez Martin, S., Lozano Medina, A., Esquirol Guerrero, J. A. 2016. 3D modelling in archaeology: The application of Structure from Motion methods to the study of the megalithic necropolis of Panoria (Granada, Spain). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 10, p. 495-506. Doi: doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.11.022
- Losier, L. M., Pouliot, J., Fortin, M. 2007. 3D Geometrical Modeling of Excavation Units at the Archaeological Site of Tell 'Acharneh (Syria). *Journal of Archaeological Science*, 34, p. 272-288.
- Pellitero, P. L., Lopez, J. K. 2016. La aplicaciyn de técnicas Structure from Motion en el registro arqueológico. In: *Congreso Internacional RESCATE, 18—20 May, 2016, Cordoba*. URL: www.academia.edu/24426199
- Peng, F., Lin, S. C., Guo, J., Wang, H., Gao, X. 2017. The Application of SfM Photogrammetry Software for Extracting Artifact Provenience from Palaeolithic Excavation Surfaces. *Journal of Field Archaeology*, 42: 4, p. 326-336, DOI: 10.1080/00934690.2017.1338118
- Porter, S. T., Roussel, M., Soressi, M. 2016. A Simple Photogrammetry Rig for the Reliable Creation of 3D Artifact Models in the Field Lithic Examples from the Early Upper Paleolithic Sequence of Les Cottés (France). *Advances in Archaeological Practice*, 4, p. 71-86.

Radchenko, S., Nykonenko, D. 2019. Western Edge of Steppe rock art. *Expression*, 24, p. 49-62.

Rassamakin, Y. 2004. *Die nordpontische Steppe in der Kupferzeit. Gräber aus der Mitte der 5 Jts. Bis Ende des 4 Jts. v. Chr.* Archäologie in Eurasien, 17. Mainz: DAI.

Tuboltsev, O., Radchenko, S. 2019. Causewayed enclosures in Ukraine? A new look at an Early Bronze Age site in the Ukrainian Steppe. *Antiquity*, 93 (369), E18. doi:10.15184/aqy.2019.53

Verhoeven, G. 2011. Taking Computer Vision Aloft — Archaeological Threedimensional Reconstructions from Aerial Photographs with Photoscan. *Archaeological Prospection*, 18, 1, p. 67-73.

REFERENCES

Babenko, M. Yu., Bohdanets, S. A. 1997. Kompiuterne tryvymirne modeliuвання trypils'koho posudu. *Arkheometriia ta okhorona istoriko-kulturnoi spadshchyny*, 1, s. 61-62.

Vyazmitina, M. I., Illinska, V. A., Pokrov'ska, E. F., Terenozhkin, O. I., Kovpanenko, G. T. 1960. Kurgany bilya Novoplypivky i radgospu «Akkermen». *Arkheologichni pam'yatki URSSR*, VIII, p. 22-135.

Daragan, M. N. 2015. Opyt 3D-modelirovaniya kurgannykh sooruzhenij epohi Eneolita — rannej Bronzy. In: Guk, D. Yu. (ed.). *Virtualnaya arkheologia (effektivnost metodov). Materialy vtoroj mezhdunarodnoj konferencii*. Sankt-Peterburg: Gosudarstvennyi Ermitazh, s. 127-138.

Demchenko, O. V. 2013. Rytual perevertannia posudu v pokhvalnomu obriadi katakombnoi kultury ta sproby interpretatsii yoho znachennia. *Zapysky istorychnoho fakultetu ONU im. I. I. Mechnykova*, 23, s. 15-28.

Zhyhola, V. S., Skorokhod, V. M. 2019. Novitni metody fikstsiiv v arkheologii. *Arkheologia*, 1, s. 118-130. doi:10.15407/archaeologyua2019.01.118

Ivanov, V. V. 2008. Byk. In: Tokarev, S. A. (ed.). *Mify narodov mira*. Moskva: Sovetskaia entsiklopediia, s. 168-169.

Kovaleva, I. F. 1989. *Sotsialnaya i dukhovnaja kulturna plemen bronzovogo veka (po materialam levoberezhnoj Ukrainy)*. Dnepropetrovsk: DGU.

Lagodovska, O. F., Shaposhnikova, O. G., Makarevich, M. A. 1960. *Mykhailivske poselennya*. Kyiv: AN URSSR.

Makhortykh, S. V., Kotova, N. S., Dzhos, V. S. 2019. Neordinarnoe pogrebenie epokhi rannego srednevekovya v Severo-Zapadnom Priazov'ie. *Visnyk NIAZ «Kamyana Mohyla»*, 4, p. 34-40.

Mikhailov, B. D. 1990. Kurgan epokhi bronzy na Melitopolschine. *Drevnosti stepnogo Prichernomorya i Kryma*, II, p. 63-65.

Mykhailov, B. D. 2005. *Petrohlify Kamianoi Mohyly: Semantyka. Khronolohiia. Interpretatsiia*. Kyiv: MAUP.

Mikhailov, B. D. 2006. Pogrebenie Maykopskoj kultury na Melitopolschine. In: Mikhailova, N. I. (ed.). *Kamyana Mohyla i ee okrestnosti*. Zaporizhzhya: Dyke Pole, p. 89-90.

Nykonenko, D. D., Radchenko, S. B., Volkov, A. V. 2017. Vitovtova vezha za danymy suchasnykh fotogrammetrychnykh doslidzhen. *Arkheologia*, 4, s. 120-129.

Radchenko, S., Kiosak, D. 2019. Tryvymirnyi svit arkheologichnykh materialiv ta yak yoho sposterihaty? In: Korokhina, A. (ed.). *Tezy mizhnarodnoi konferencii molodykh vchenykh «To dig or not to dig: invazyvni ta neinvazyvni metody arkheologii»*. 11—12 zhovtnia 2019 roku. Kyiv: IA NAN Ukrainy, s. 17-21.

Rudinskiy, M. Ya. 1954. *Institut arkheologii na novostrojkakh yuga URSSR*. NA IA NAN Ukrainy, f. VUAK, spr. 54, ark. 15.

Sveshnikova, T. N., Tsivyan, T. V. 1979. K funktsijam posudy v vostochnogermanskomo folkrole. In: Korolyuk, V. D. (ed.). *Etnicheskaya istorija vostochnykh germantsev (drevnost i srednie veka)*. Moskva: Nauka, s. 147-190.

Sotnikova, S. V. 2015. Andronovskie ritualnye komplekсы s perevernutymi sosudami: sravnitel'naya kharakteristika i interpretatsija. *Problemy istorii, filologii, kultury*, 3, s. 231-245.

Spiridonova, E. A., Lavrushin, Yu. A. 1997. Korrelyacziya geologo-paleoekologicheskix sobytij goloczena arkticheskoi, borealnoj i aridnoj zon Vostochnoj Evropy. In: Yanshin, A. L. (ed.). *Chetvertichnaya geologiya i paleogeografiya Rossii*. Moskva: Geos, s. 151-170.

Tupchienko, M. P. 2015. Do pitannya pro semantiku ornamentu yamnogo gorschika iz kurganu N 21 u verkhiviyakh Ingultsa. In: Toshev, G. M., Mikhailov, Ya. B., Penkova, O. V., Dzhos, V. S. (eds.). *Zbirka naukovikh prats' mizhnarodnoyi naukovoyi konferencii «Problemy vivchenya ta okhorony pamyatok pervisnogo mistetstva pivdnja Shkhidnoi Evropy (Kamyana doba — epokha bronzy)»*. Zaporizhzhya: Dyke Pole, p. 139-145.

Sherstiuk, V. V. 2015. Virtualni arkheologichni rozvidky. *Arkheologia i davnia istoriia Ukrainy*, 4 (17), s. 148-154.

Barcelo, J. A., de Castro, O., Travet, D., Vicente, O. 2003. A 3D Model of an Archaeological Excavation. In: Doerr, M., Sarris, A. (eds.) *The Digital Heritage of Archaeology. CAA2002. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*. Athens: Hellenic Ministry of Culture, p. 85-87.

Barker, P. 1982. *Techniques of Archaeological Excavation*. London: Batsford.

Bernasik, J. *Wykłady z fotogrametrii i teledetekcji*. Kraków, 2008.

Bleed, P., Douglass, M., Sumner, A., Behrendt, M., Mackay, A. 2017. Photogrammetrical Assessment of Procedural Patterns and Sequential Structure in «Handaxe» Manufacture: A Case Study along the Doring River of South Africa. *Lithic Technology*, 42, p. 3-12.

De Reu, J., De Smedt, P., Herremans, D., Van Meirvenne, M., Laloo, P., De Clercq, W. 2014. On Introducing an Image-Based 3D Reconstruction Method in Archaeological Excavation Practice. *Journal of Archaeological Science*, 41, p. 251-262.

De Reu, J., Plets, G., Verhoeven, G., De Smedt, P., Bats, M., Cherretté, B., De Maeyer, W., Deconynck, J., Herremans, D., Laloo, P., Van Meirvenne, M., De Clercq, W. 2013. Towards a Three-Dimensional Cost-Effective Registration of the Archaeological Heritage. *Journal of Archaeological Science*, 40, p. 1108-1121.

Doneus, M., Verhoeven, G., Fera, M., Briese, C., Kucera, M., Neubauer, W. 2011. From Deposit to Point Cloud — a Study of Low-cost Computer Vision Approaches for the Straightforward Documentation of Archaeological Excavations. In: *XXIII International CIPA Symposium, Prague, 12—16 September 2011, Geoinformatics*. 6. Prague: Czech Technical University, p. 81-88.

Farjas, M. Digital Photogrammetry: 3D Representation of Archaeological Sites. 2009. Online: ocv.upm.es/ingenieria-cartografica-geodesica-y-fotogrametria/3d-scanningand-modeling/Contenidos/Lectura_obligatoria/photogrammetry1.pdf

Lerma, J. L., Navarro, S., Cabrelles, M., Villaverde, V. 2010. Terrestrial Laser Scanning and Close Range Photogrammetry for 3D Archaeological Documentation: The Upper Palaeolithic Cave of Parpally As a Case Study. *Journal of Archaeological Science*, 37, p. 499-507.

Lopez, J. A. B., Aranda Jimenez, G., Sanchez Romero, M., Alarcon Garcia, E., Fernandez Martin, S., Lozano Medina, A., Esquiel Guerrero, J. A. 2016. 3D modelling in archaeology: The application of Structure from Motion methods to the study of the megalithic necropolis of Panoria (Granada, Spain). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 10, p. 495-506. Doi: doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.11.022

Losier, L. M., Pouliot, J., Fortin, M. 2007. 3D Geometrical Modeling of Excavation Units at the Archaeological Site of Tell 'Acharneh (Syria). *Journal of Archaeological Science*, 34, p. 272-288.

Pellitero, P. L. Lopez, J. K. 2016. La aplicaciyn de técnicas Structure from Motion en el registro arqueológico. In: *Congreso Internacional RESCATE, 18—20 May, 2016, Cordoba*. URL: www.academia.edu/24426199

Peng, F., Lin, S. C., Guo, J., Wang, H., Gao, X. 2017. The Application of SfM Photogrammetry Software for Extracting Artifact Provenience from Palaeolithic Excavation Surfaces. *Journal of Field Archaeology*, 42: 4, p. 326-336, DOI: 10.1080/00934690.2017.1338118

Porter, S. T., Roussel, M., Soressi, M. 2016. A Simple Photogrammetry Rig for the Reliable Creation of 3D Artifact

Models in the Field Lithic Examples from the Early Upper Paleolithic Sequence of Les Cottés (France). *Advances in Archaeological Practice*, 4, p. 71-86.

Radchenko, S., Nykonenko, D. 2019. Western Edge of Steppe rock art. *Expression*, 24, p. 49-62.

Rassamakin, Y. 2004. *Die nordpontische Steppe in der Kupferzeit. Gräber aus der Mitte der 5 Jts. Bis Ende des 4 Jts. v. Chr.* Archäologie in Eurasien, 17. Mainz: DAI.

Tuboltsev, O., Radchenko, S. 2019. Causewayed enclosures in Ukraine? A new look at an Early Bronze Age site in the Ukrainian Steppe. *Antiquity*, 93 (369), E18. doi:10.15184/aqy.2019.53

Verhoeven, G. 2011. Taking Computer Vision Aloft — Archaeological Threedimensional Reconstructions from Aerial Photographs with Photoscan. *Archaeological Prospection*, 18, 1, p. 67-73.

S. V. Makhortykh., N. S. Kotova,
V. S. Dzhos, S. B. Radchenko

NEW BURIAL AND RITUAL ASSEMBLAGES OF EARLY BRONZE AGE LOCATED NEAR THE COMPLEX OF KAMYANA MOHYLA

The paper presents the unique Early Bronze Age burial complex excavated during 2017 field season nearby the hill of Kamyana Mohyla in Zaporizhzhya region (South-Eastern Ukraine). The tomb located 200 m from the Kamyana Mohyla complex is obviously connected with the prehistoric processes of the region. The Structure-for-motion photogrammetric modeling of the tumuli was provided in addition to archaeological, anthropological and microscope research. The model was studied to provide additional information on the details of the complex in general and its construction features. Moreover, it makes the unique object available for publishing and demonstration.

Paper presents burial and ritual complexes that show important data on the ritual worldview of the Early Bronze Age habitants of Ukrainian Steppe. The radiocarbon dating returned the timelap of 2831—2675 cal BC for the burial 2 and 2554—2478 cal BC for the ritual complex nearby. It means that the space around the Kamyana Mohyla was inhabited by late Yamnaya culture population and used for the burial rituals and other sacral activities. The surface grave made of huge sandstone blocks, sometimes having a weight of approximately 700 kg is the first object of this kind in Ukrainian Steppe. Those graves that were excavated and studied here before, has been constructed inside the tumuli (i. e. kurgan). The stone used as a material for the construction was taken from the Hill of

Kamyana Mohyla. This links the site with a number of previously excavated Eneolithic and Early Bronze Age burials in the closes Kamyana Mohyla surroundings. Complex shows traces of the Early Bronze Age rituals that took place in the Northwest Azov Sea region — the bull's sacrifice and a vessel upturning. The pottery artifacts similar to those found in 2017 are known from the Late Yamnaya and Catacombaya culture burials of the region. This is evident of the close rituals and beliefs of these cultures or of the Yamnaya component in the Catacombaya rituals of the region. Same can be stated by the numerous features of the funeral rite.

Keywords: Western Azov Sea region, Kamyana Mohyla, Bronze Age, stone tomb, ritual objects.

Одержано 08.09.2020

ДЖОС Віктор Сергійович, завідувач відділом, Національний історико-археологічний заповідник «Кам'яна Могила», вул. Заповідна, 1, смт Мирне, 72350, Україна.

DZHOS Viktor S., Head of the Department, National historical and archeological reserve «Kamyana Mohyla», Zapovidna street, 1, Myrne Urban Village, 72350, Ukraine.

E-mail: viktordzhos@ukr.net.

КОТОВА Надія Сергіївна, доктор історичних наук, провідний науковий співробітник, Інститут археології НАН України, пр. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

KOTOVA Nadiia S., Doktor of Historical Sciences, Leading Researcher, the Institute of Archaeology, the National Academy of Sciences of Ukraine, Heroiv Stalingradu ave., 12, Kyiv, 04210, Ukraine.

ORCID: 0000-0002-8197-7782, e-mail: nadja.kotova@hotmail.com.

МАХОРТИХ Сергій Володимирович, доктор історичних наук, провідний науковий співробітник, Інститут археології НАН України, пр. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна.

MAKHORTYKH Sergiy V., Doktor of Historical Sciences, Leading Researcher, Institute of Archaeology, National Academy of Sciences of Ukraine, Heroiv Stalingradu ave., 12, Kyiv, 04210, Ukraine.

ORCID: 0000-0001-7865-0263, e-mail: makhortykh@yahoo.com.

РАДЧЕНКО Симон Богданович, аспірант, університет Турину, Віа Верді, 8, Турин, 10124, Італія.

RADCHENKO Simon, PhD student, university of Turin, Via Verdi, 8, Torino, 10124, Italy.

ORCID: 0000-0003-2970-5373, e-mail: simon.radchenko@gmail.com.