

Артем Борисов, Володимир Мисак

ВІДОБРАЖЕННЯ СТУПЕНЯ АРХЕОЛОГІЧНОЇ ДОСЛІДЖЕНОСТІ ТЕРИТОРІЙ ЗАСОБАМИ ПРОСТОРОВОЇ СТАТИСТИКИ

Artem Borysov, Volodymyr Mysak

DISPLAY OF THE CONCENTRATION OF ARCHAEOLOGICAL SITES BY MEANS OF SPATIAL STATISTICS

У статті розглянуто основні аспекти поняття ступеня археологічної дослідженості (САД) регіону за А. П. Томашевським. Розглянуто зв'язок між процедурами архівно-бібліографічних досліджень, польового документування археологічних пам'яток та складання археологічної карти. Вказано на пов'язаність процесу дослідження історії археологічного вивчення регіону та оцінкою ступеня археологічної дослідженості території. Описано використання просторової статистики для вираження САД. Розкрито технічні моменти реалізації виокремлення «смуг потенційної заселеності» з огляду на горизонтальну та вертикальну відстань до джерел води. У статті зроблено акцент на важливості САД для розгортання як наукових досліджень, так і моніторингових робіт.

Ключові слова: археологічна карта, історія археологічного дослідження, ступінь археологічної дослідженості, просторова статистика, археологічний потенціал, QGIS.

The article is devoted to the concept of «levels of archaeological research» (LAR) first proposed by A. P. Tomashevskiy in connection with the research of the «Project of comprehensive study and preservation of the historical-archaeological and paleo-natural heritage of the Ovrutsky Range and the medieval Ovrutsky Volost». An attempt was made to further develop and conceptualize this concept. The connection between the procedures of archival and bibliographic research, field documentation of archaeological monuments and the creation of an archaeological map is demonstrated. The relationship between the process of researching the history of the archaeological study of the region and the assessment of the degree of archaeological research of the territory is indicated. The use of spatial statistics for LAR expression is described. The technical aspects of the implementation of the identification of «places of potential settlement» with regard to the horizontal and vertical distance to water sources are disclosed. The article emphasizes the importance of LAR for the deployment of scientific research and monitoring works.

Keywords: archaeological map, history of archaeological research, concentration of archaeological sites, levels of archaeological research, degree of archaeological research, spatial statistics, archaeological potential, QGIS.

Вступ

Українська просторова археологія, принаймні в її середньовічному сегменті, відчула істотний вплив ідей процесуальної археології [14]. Не випадково найбільш дієвим та поширеним інструментом просторових археологічних досліджень вважається моделювання та вивчення систем заселення [2–3; 6; 8–9; 11]. Результативність таких досліджень досить чутлива до достовірності та повноти джерельної бази. На одному зі способів оцінки цих параметрів хочеться ще раз зупинитись. Йдеться про поняття «ступінь археологічної дослідженості – САД», яке в 2017 р. ввів до наукового обігу А. П. Томашевський і в подальшому

в ряді публікацій описав його як аналітичний інструмент [12, с. 240–241; 13; 15]. У цій роботі за мету ставиться описати певні технічні моменти використання методики оцінки САД, зважаючи на досвід її апробації авторами. У питаннях теоретичних положень використання методики ми спиралась на своє розуміння положень викладених у публікації А. П. Томашевського 2019 р. [15]. Використані в роботі терміни та формулювання почасти є перефразуванням роботи дослідника. Потреба в подібній публікації виникла в ході фіналізації досліджень системи заселення окремих регіонів Південної Русі та у зв'язку з актуалізацією тем моніторингу археологічної спадщини. Ці дві різні галузі наукової та

пам'яткоохоронної роботи однаково потребують реактуалізації інструменту оцінки ступеня археологічної дослідженості території та їх археологічного потенціалу.

Теоретична основа

Початковим етапом для роботи з системами заселення вважається окреслення регіону дослідження та збору інформації про археологічні пам'ятки у вигляді археологічної карти (АК). Остання розуміється як геоінформаційна система, що поєднує графічне вираження археологічних даних (власне карту) та їх табличне представлення (база даних). Створення АК пов'язане з вивченням історії археологічного дослідження (АІД) території через документовану джерельну базу (архівно-бібліографічні дослідження). Наступним / паралельним етапом є цілеспрямовані польові роботи (застосування методик польової роботи та документування), спрямовані на ущільнення та уточнення археологічної карти. Водночас відбувається структурування даних у вигляді АК. На цьому етапі доцільно використовувати поняття ступеню археологічного дослідження території та методики, пов'язані з його оцінкою. Ці аналітичні роботи передують подальшим історико-археологічним дослідженням та реконструкціям (систем заселення, господарювання, окремих виробничих галузей, соціально-культурних явищ та феноменів історико-соціальних організмів давнини).

За А. П. Томашевським, САД – це порівняльна величина, що характеризує розмір та інтенсивність накопичення структурованої, параметризованої інформації про археологічні пам'ятки регіону. Відповідно найбільш вагомим кількісним показником оцінки САД є співвідношення кількості (кратність) виявлених археологічних пам'яток відповідної території протягом певних періодів її археологічного дослідження. На думку дослідника, визначення САД неможливе без процедури співставлення та порівняння як окремих хронологічних періодів дослідження однієї території, так і різних регіонів [13, с. 85]. Проте загальний контекст робіт, присвячених САД, вказує на те, що цей термін охоплює не лише порівняння кількісних та якісних параметрів певних наборів / порцій археологічних даних у вигляді «знань», «археологічних карт». Видається можливим вказати на його використання як певного складного багаторівневого поняття, що покликане описати як власне процес

археологічного дослідження певної ділянки, так і його результати і навіть певним чином оцінити можливість здобуття додаткової інформації під час наступних досліджень. На користь такого твердження вказує відсутність чіткого визначення САД в текстах, що йому присвячені, а натомість дуже розлогий опис процесу його дослідження, виникнення та евристичних можливостей. Інтуїтивно поняття САД більше належить до області управління даними, ніж до оцінки археологічних ресурсів. На таке його трактування опосередковано вказує опис структури та факторів, які впливають на нього. Додатковою проблемою у використанні цього поняття є відсутність його адекватного перекладу на англійську мову. Тривалій пошук поки що не дозволив виявити ідентичного відповідника, хоча близьким є термін «Degree of Archaeological Exploration», використаний в публікації німецької дослідниці в 2008 р. [21, с. 5]. А. П. Томашевський використовує в своїх публікаціях термін «degree of archaeological research» [15].

Структура САД визначається за допомогою характеристики територіального охоплення та повних даних про АК регіону. Остання зумовлена двома способами археологічного польового дослідження: археологічними обстеженнями та археологічними розкопками. Археологічні обстеження дозволяють отримати фоновий САД території – «ступінь археологічної розвіданості». Натомість розкопки, як остаточний інструмент перетворення археологічної пам'ятки або її частини на сукупність інформації, дозволяють отримати частину остаточного САД «ступінь археологічної розкопаності». Останній є найвищим ступенем САД і кінцевою стадією археологічного дослідження пам'ятки. Остаточний САД технічно можливий лише в рамках однієї пам'ятки чи групи пам'яток, позаяк вся територія регіону не може бути суцільно дослідженою розкопками. Ці два якісних параметри САД не обов'язково взаємозалежні.

Значний вплив на САД справляє наукова мотивація польових досліджень, те, яким чином і які саме наукові проблеми ставить перед собою окремий дослідник чи дослідницький колектив. Польові дослідження, мотивовані потребою вивчення системи заселення, господарювання та моделювання окремого історико-соціального організму давнини (ІСОД), невідворотно пов'язані з постановкою завдання досягти високого САД регіону. На це вказують історіографічні

дослідження та практичний досвід «Овруцького проекту» («Проекту комплексного вивчення і збереження історико–археологічної та палеоприродної спадщини Овруцького кряжу та середньовічної Овруцької волості») [10]. Тому саме така мотивація до планування та організації польових досліджень є найбільш ефективною з точки зору досягнення високого САД. У цьому випадку фіксується взаємний вплив проектів вивчення САД та системи заселення. Взаємний обмін даними дозволяє розвивати обидва напрямки досліджень. Так, модель заселення мікрорегіону, створена на основі аналізу САД, має певний прогностичний потенціал, використання якого підвищує ефективність польових робіт, що позитивно впливає на динаміку зростання САД.

Територіальне охоплення САД має два таксономічні рівні використання: регіональний та локальний. Перший стосується досліджень значних територій, як правило ІСО давнини чи певної територіальної (адміністративної, географічної) одиниці. Локальний рівень передбачає дослідження САД окремої археологічної пам'ятки або комплексу пам'яток. Проміжною ланкою може бути субрегіональний рівень – вивчення САД територіальних груп пам'яток, що утворюється внаслідок об'єднання кількох досліджень САД локального рівня.

Первинний етап дослідження

Первинним етапом для з'ясування САД є вивчення історії археологічного дослідження (ІАД) регіону, як одного з напрямків гуманітаристики та історії науки. Таке вивчення передбачає територіальну параметризацію процесу досліджень, визначення складу дієвців (персонального та інституційного) та їх мотивації. Практичний досвід вказує на ефективність паралельного вивчення ІАД окремих регіонів та САД, адже студіювання першої формує джерельну базу для другого. Завдяки цьому вирішується sacramентальне питання про періодизацію історії польового дослідження, яке доцільно пов'язувати з динамікою підвищення САД. Важливим для ІАД є питанням вивчення процесуального боку таких польових досліджень, зокрема використання методик вивчення та документування. Наш досвід аналізу ІАД регіонів вказує на виняткове значення для підвищення САД окремих регіонів археологічних «компіляцій» (у значенні зведеної інформації про певні об'єкти: археологічні пам'ятки, предмети). Прикладами компанії є

різноманітні каталоги, археологічні карти, довідники тощо [18]. Такі компанії часто є фінальною формою роботи окремих дослідників чи дослідницьких колективів над вивченням археології регіону і почасти підсумовують їх зусилля з пошуку та документування окремих археологічних об'єктів протягом певного періоду.

Важливою умовою коректного дослідження ІАД є розуміння різниці між «історичними даними» та «цілеспрямовано зібраними даними». Перші є результатом роботи нескоординованих зусиль багатьох дослідників / груп дослідників впродовж історії вивчення регіону. Інші – накопичені в результаті реалізації цілеспрямованої програми польових досліджень. Різниця між цими групами даних може бути оцінена через визначення та порівняння САД за результатами їх аналізу. Порівняння двох САД відбувається на основі співставлення обсягів та змістовних характеристик.

Результати вивчення аналітичної історії археологічного дослідження впливають на можливість формулювання майбутніх історико-археологічних досліджень та параметрів АК регіону. Специфіка такого вивчення вимагає накопичення значної сукупності даних та певного рівня їх упорядкування, а можливість їх реалізації є свідченням досягнення високого САД. Накопичені структуровані дані у вигляді АК дозволяють характеризувати САД регіону.

Способи параметризації та аналітики

Завдання параметризації та найбільш ефективного вираження САД у вигляді графічних, табличних чи текстових матеріалів ще потребує подальшої розробки.

Застосування інструментів просторової статистики, зокрема статистичних поверхонь, є одним із варіантів характеристики регіонального САД і вже знайшло певне висвітлення у публікаціях [4, с. 287–288]. Використання в археології статистичних поверхонь, наприклад, у вигляді гексагональних решіток як інструменту статистики, не є новим. Квадратні решітки застосував Рудольф Ямка в 1948 р. [19, с. 319–326], а Матс Мальмер у 1962 р. [20] для побудови ізорифмічних карт використав гексагональну решітку [7, с. 44–46]. Використання шестикутної форми комірки починається з роботи Вальтера Крісталлера 1933 р., тому таку мережу іноді називають мережею Крісталлера. Ця форма комірки забезпечує найбільш адекватне масштабування

інформації при перетворенні символічних карт у картосхеми, адже мінімізує викривлення вибірки внаслідок краєвих ефектів [16]. Першим етапом у застосуванні інструменту є вибір оптимальної площі комірки майбутньої статистичної поверхні. Від розміру комірки залежатиме рівень деталізації даних на картосхемі. Одним із пропонуванних способів є визначення оптимального розміру комірки через максимальний розмір археологічних пам'яток представлених в регіоні [1, с. 5]. Просторова статистика може бути здійснена на основі як полігональних, так і точкових даних [1].

Статистика щільності пам'яток та відповідна оцінка ресурсів, витрачених на їх документування, виявлена в процесі вивчення ІАД мають певну відносність і залежать від сукупності багатьох факторів. Наприклад, відсоток задокументованих «непересічних» археологічних об'єктів значно більший за відсоток задокументованих «рядових». Візуально помітні пам'ятки частіше документуються. Це зазвичай «непересічні» об'єкти – залишки центральних поселенських або спеціалізованих об'єктів (укріплених міст, оборонних структур, поховань). Рядові поселенські пам'ятки, залишені в результаті життєдіяльності основної маси давнього населення, досліджені менше через їхню більшу кількість і водночас складність їх виявлення.

Виокремлення «смуг потенційної заселеності» є додатковим способом застосування просторової статистики шляхом обмеження території дослідження «археологічними територіями» – ділянками з найвищим ступенем ймовірності розташування археологічних пам'яток. Процес можна розглядати як певне зонування з огляду на ймовірність їх виявлення. Розділення території на частини зумовлене потребою виділення ділянок більш сприятливих для розміщення археологічних пам'яток унаслідок певних природно-географічних умов.

Одним із способів виокремити такі ділянки є аналіз близькості археологічних пам'яток до джерел води. За Я. Риджевським, визначення зон заселення пов'язане зі створенням повторюваних геоморфологічних та ландшафтних моделей, пов'язаних із урахуванням відстаней від води та прирічкових обширів [22]. Цей прийом є варіантом прогнозного моделювання розміщення археологічних пам'яток певної епохи. Застосування прогнозного моделювання поступово поширилось в археологічних дослідженнях із

1960-их рр. [5; 24, с. 50–51]. У вітчизняній давньоруській археології подібна модель створена в рамках «Проекту комплексного вивчення і збереження історико-археологічної та палеоприродної спадщини Овруцького кряжу та середньовічної Овруцької волості» [10]. Проте для оцінки археологічного потенціалу на значних територіях ми аналізуємо розташування археологічних об'єктів, не зважаючи на їх культурно-хронологічну характеристику, сприймаючи їх сукупність як єдиний об'єкт (археологічний ресурс) розташування, частини якого нам відомо [23, с. 316]. Саме тому маємо використати інструменти та набір інформації, що гарантували б використання методики на значних територіях.

Технічні аспекти

Зважаючи на зміну показників вологості клімату та водності річок протягом історичного часу, до «джерел води» маємо віднести, зокрема, значну частину наявної ерозійної мережі (давні балки та западини). Велика кількість поселень знаходиться безпосередньо біля таких водних джерел. Подібне тяжіння поселенських археологічних пам'яток певним чином виражається в їх розміщенні відносно топографії. На жаль, детальні геоморфологічні карти не доступні для більшості територій, саме тому ми використали матеріали односекундної зйомки земної поверхні місії SRTM, що знаходяться у вільному доступі і наявні для більшості територій планети. Технічний зміст цього методу полягає в створенні буферів від річкового русла на основі даних про параметри відстаней від них до археологічних пам'яток.

Горизонтальна відстань до «джерел води» є першим параметром для виокремлення «смуги потенційної заселеності», який ми обрали. Завдання полягає у визначенні «буфера» навколо водних об'єктів, у який максимально повно потраплять площі більшості археологічних поселенських пам'яток. Щоб визначити його ширину, ми використали статистику найвіддаленіших точок площ кожної з відомих поселенських пам'яток обраної території дослідження. Для виявлення цих точок ми застосовували інструмент QGIS під назвою Extract nodes (Processing Toolbox – QGIS geospatial algorithms – Vector geometry tools – Extract nodes). З його допомогою полігональні об'єкти шару пам'яток ми перетворили в шар точок, що складають контур площі пам'ятки. Далі застосу-

вали до цього шару плагін NNJoin та зберегли отриманий шар у вигляді CSV файлу. Відкриваємо його як електронну таблицю і сортуємо фільтром, спочатку за колонкою назви пам'ятки, а потім – за відстанню. Таким чином отримуємо список, де крайні точки з однаковими назвами пам'ятки і є мінімальною та максимальною відстанню до водойми. Для адекватного підрахунку перед сортуванням потрібно змінити символ поділу цілої частини числа та десяткової з крапки на кому. Загалом, процедура виокремлення крайніх значень відстані в кожній пам'ятці може бути інтерпретована як отримання максимальних та мінімальних значень у кожній групі. Це завдання вирішується через застосування відповідного запиту в базі даних. Далі слід здійснити просту статистичну обробку даних щодо відстаней максимально віддалених від річкових русел-водотоків точок поселенських пам'яток.

Для території Богуславського Поросся отриманий розподіл відстаней дозволив відсікти екстремальні значення і з'ясувати, що більшість поселенських археологічних пам'яток знаходяться в межах 300 метрової зони від русла водойми. Виходячи з цього, ми створили буфер радіусом 300 м навколо кожного з існуючих в районі водотоків. Таким чином, ми виділили зону, де найбільш ймовірно розташування поселенських археологічних пам'яток. Площа цієї території в межах району склала 200 км² (199979,1976 га), тобто 25,9 % від площі всього району. Це і є площа, на якій потенційно можливе знаходження поселенських археологічних пам'яток.

Вертикальна відстань від рівня води (вертикальна відстань від рівня найближчої водойми) є додатковим важливим критерієм, що впливає на ймовірність виявлення археологічних пам'яток. Топографічне положення території часто є визначальним для кількості розташованих на ній пам'яток. Для виділення оптимальних ділянок найзручніше використовувати детальні геоморфологічні карти. Проте для більшості територій такі картографічні матеріали недоступні. Тому ми вирішили скористатися показниками висоти над рівнем води безпосередньо. Інформацію про висоту над рівнем найближчої водойми для кожної з пам'яток ми отримували через побудову так званої HAND (Height Above the Nearest Drainage) моделі рельєфу [17]. Її створення передбачає кілька послідовних етапів. Насамперед необхідно заповнити низинні частини початкового DEM поверхні, що не мають зовнішнього стоку (нами

використано матеріали 1 секундної зйомки земної поверхні місії SRTM). Для цього застосовуємо модуль Fill Sinks (Wang&Liu) із набору інструментів SAGA (QGIS – Processing – SAGA – Terrain Analysis-Hydrology – Fill Sinks (Wang&Liu)). У результаті отримуємо виправлену поверхню (Filled DEM), поверхню напрямків водостоку (Flow Directions) та поверхні водозбірних басейнів (Watershed Basins). Далі створюємо водозбірну поверхню (QGIS – Processing – SAGA – Terrain Analysis-Hydrology – Catchment area). Під час застосування модуля ми використовували параметр [1]Rho8. Створену поверхню необхідно зберегти з такими ж самими параметрами, як і Filled DEM та Flow Directions. Тобто перевірити розміри в пікселях та координати екстенду. Створення мережі водозборів-дренажів відбувалось через застосування модуля Channel network (QGIS – Processing – SAGA – Terrain Analysis-Channels – Channel network). Використовуємо вже створені поверхні. У параметр Elevation підставляємо Filled DEM; Initiation Grid – Catchment area; при виборі параметра Initiation Threshold потрібно пам'ятати, що чим менше його значення, тим гущіша буде створена мережа каналів (нами використано 80 000); Min.Segment Length – 10 000 000. Змінюємо нашу поверхню за допомогою модуля Vertical distance to channel network (QGIS – Processing – SAGA – Terrain Analysis-Channels – Vertical distance to channel network). Далі використали шар точок, що складають контур площі пам'яток, та модуль Add raster values to points (QGIS – Processing – SAGA – Vector<>raster – Add raster values to points). Результат зберігаємо у вигляді CSV файлу. Потім здійснюємо аналіз максимальної висоти пам'яток від джерел води.

Висновки

Таким чином, можемо констатувати, що «ступінь археологічної дослідженості» як складне, комплексне поняття потребує подальшої теоретичної розробки та осмислення. Так само необхідно здійснити розробку окремих інструментів репрезентації САД у вигляді певної графічної та цифрової інформації. Безперечно, такі роботи можуть бути здійснені лише за допомогою інформації накопиченої в рамках потужних регіональних проєктів, одним із яких є «материнський» по відношенню до самого поняття «Проєкт комплексного вивчення і збереження історико-археологічної та палеоприродної

спадщини Овруцького кряжу та середньовічної Овруцької волості».

Варто погодитись та підтримати тези А. П. Томашевського про важливість досягнення та оцінки САД для планування як наукових робіт, так і прийнятті управлінських рішень в пам'яткоохоронній галузі та сфері менеджменту земель. Певна річ, з огляду на наслідки російської збройної агресії, що триває з 2014 р., Україна втратила «золотий час» для початку широкомасштабної інвентаризації археологічної спадщини. Проте це зовсім не означає, що така потреба зникла. Навпаки, навіть завдання моніторингу злочинів проти культурної спадщини потребують створення первинної археологічної карти та розуміння специфіки історії археологічного дослідження окремих ділянок. Без таких робіт будь-який моніторинг набуває ознак поверхневої, формальної діяльності, яка не може суттєво вплинути на стан справ в дослідженні та охороні археологічної спадщини України.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Борисов А. В. Візуалізація ступеню археологічної дослідженості території за допомогою картографування. *Фактор простору в історичних дослідженнях*: матеріали круглого столу, м. Переяслав-Хмельницький, 31 травня 2018 р. Переяслав-Хмельницький. С. 4–7. DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.7150862.v1>
2. Борисов А.В. Давньоруське Поросся. Система заселення: дис. канд. іст. Наук: 07.00.04. Київ, 2019. 313 с. DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14812941.v1>
3. Борисов А. В. Структура заселення Юр'євської волості давньоруського часу в Пороссі. *To Dig or Not To Dig: інвазивні та неінвазивні методи археології*: матеріали міжнар. наук. конф. молодих вчених. Київ, 2019. С. 86–88. DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9975578.v1>
4. Борисов В.А. Історія та сучасний етап археологічного дослідження Богуславського Поросся та оцінка потенційної кількості пам'яток археології. *Археологія і давня історія України, Дослідження археологічної спадщини Східної Волині (до 12-річчя з дня народження Ф. А. Козубовського)*. Київ, 2017. Вип. 4 (25). С. 286–295. DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.7150844.v1>
5. Вовкодав С., Вовкодав В. Теоретичний аспект прогнозуючого моделювання в археології. *Український історичний збірник*. Київ, 2006. № 9. С. 484–494.
6. Вовкодав С. М., Юрченко О. В. Система заселення давньоруського часу басейну р. Броварка на Переяславщині. *Старожитності Вишгородщини*: зб. тез допов. і повідом. 16-ої наук.-практ. конф. (Вишгород, 27–28 трав. 2010 р.) Вишгород, 2010. С. 27–39.
7. Клейн Л. С. Формула Монтелиуса (шведський раціоналізм в археології Мальмера). Донецьк, 2010. 258 с.
8. Манігда О.В. Моделювання населених пунктів XI–XII ст. на прикладі археологічних пам'яток Теремблянського князівства. *Археологія і давня історія України*. Київ, 2020 Вип. 35 (2), С. 33–57. DOI: <https://doi.org/10.37445/adiu.2020.02.01>
9. Томашевский А.П. Изучение систем заселения Овручской волости в Овручском проекте. *Сельская Русь в IX–XVI веках* / отв. ред. Н. А. Макаров. Ин-т археологии РАН. Москва, 2008. С. 50–73. DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5195158.v1>
10. Томашевский А. П., Вовкодав С. В. Археолого-геоинформационная система «Овручский проект». *Археология и геоинформатика [Электронный ресурс]*. Москва, 2007. Вып. 4. CD-ROM DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.13266629.v1>
11. Томашевский А. П., Павленко С. В. Методика и практика изучения поселений средневековой Овручской волости в Овручском проекте. *Поселение как исторический источник: (теоретические и методические подходы к изучению поселений в современной археологии)*: тезисы докл. междунар. научн. конф. Москва, 2008. С. 56–57. DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5195170.v1>
12. Томашевський А. П. Історія та ступінь археологічного дослідження літописної Овруцької волості. *Археологія і давня історія України*. Київ, 2017. Вип. 4 (25). С. 240–285. DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.7505717.v1>
13. Томашевський А.П. Просторовий та не інвазивний імперативи Овруцького проекту. *Археологічна спадщина – погляд згори: правові та організаційні засади використання даних аерокосмічної зйомки для охорони та дослідження археологічної спадщини. Збірник наукових праць*: матеріали наук.-практ. конф. (м. Київ, 6 листоп. 2020 р.). Київ, 2020. С. 123–137. DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14039900.v1>
14. Томашевський А. П. Просторові та палеоекологічні дослідження південноруських земель: результати, нові підходи та перспективи. *Археологія і давня історія України*. Київ, 2010. Вип. 1. С. 174–206. DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5203912.v1>
15. Томашевський А. П. Ступінь археологічної дослідженості: методика, практика, результати та перспективи майбутнього. *І Всеукраїнський археологічний з'їзд*: матеріали роботи. Київ: ІА НАН України, 2019. С. 77–90. DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.13042604.v1>
16. Birch C. P. D., Oom S. P., Beecham J. A. Rectangular and hexagonal grids used for observation, experiment and simulation in ecology. *Ecological Modelling*. 2007. 206 (3–4). P. 347–359.
17. Camilo Daleles Rennó, Antonio Donato Nobre, Luz Adriana Cuartas, João Viane Soares, Martin G. Hodnett, Javier Tomasella, Maarten J. Waterloo HAND, a new terrain descriptor using SRTM-DEM: Mapping terra-fi

rme rainforest environments in Amazonia. *Remote Sensing of Environment*. 2008. Vol. 112 (2008). P. 3469–3481.

18. Gardin Jean-Claude. Une archeologie theorique. Paris: Hachette, 1979. 339 p.

19. Jamka R. Osadnictwo kultury łużyckiej epoki halsztackiej na Śląsku, w świetle metody izarytmicznej. *Światowit*. 1949. Vol. 20. P. 319–326.

20. Malmer M. P. Jungneolithische Studien. *Acta Archaeologica Lundensia*, Series in Octavo. Bonn: R. Habelt, 1962. 332 p.

21. Mischka Doris. Territorial modelling and archaeological data: how complete must the picture be? *Layers of Perception: Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA)*, Berlin, 2–6. April 2007 / Ed. A. Posluschny, K. Lambers; I. Herzog. Bonn, 2008. Vol. 10. P. 280 (Abstract). DOI: <https://doi.org/10.11588/propylaeumdok.00000520>

22. Rydzewski J. Przemiany stref zasiedlenia na wyżynach lessowych zachodniej Małopolski w epoce brązu I żelaza. *Archeologia Polski*. 1986. T. XXXI, z. 1. P. 125–194.

23. Szmyd Piotr. Using Geographic Information System (GIS) Tools to Determine the Settlement Preferences in the Upper Wisłoka Valley and to Demarcate Potential Archaeological Sites on the Example of Early Medieval Sites. *Analecta Archaeologica Ressoiviensia*. 2017. Vol. 12. P. 299–328. DOI: <https://doi.org/10.15584/anarres.2017.12.17>.

24. Verhagen Philip, Thomas G. Whitley. Integrating Archaeological Theory and Predictive Modeling: A Live Report from the Scene. *Journal of Archaeological Method and Theory*. 2012. Vol. 19 (1). P. 49–100. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10816-011-9102-7>.

REFERENCES

1. Borysov, A. V. (2018). Vizualizatsiia stupeniu arkeolohichnoi doslidzhenosti terytorii za dopomohoiu kartohrafuvannya [Visualization of the degree of archaeological research of the territory using mapping]. *Faktor prostoru v istorychnykh doslidzheniakh: Materialy kruhloho stolu – The factor of space in historical research: Proceedings of the round table*. (pp. 4–7). Pereiaslav-Khmelnytskyi [in Ukrainian].

2. Borysov, A. V. (2019). Davnoruske Porossia. Systema zaselennia [Old Rusj Porossya. Settlement system]: dys. kand. ist. Nauk: 07.00.04. Kyiv. 2019. 313 p.

3. Borysov, A. V. (2019). Struktura zaselennia Yur'ievskoi volosti davnoruskoho chasu v Porossi [The settlement structure of the Yuryev Volost in the Old Rusj period in Porossya]. *To Dig or Not To Dig: invazyvni ta neinvasyivni metody arkeolohii: materialy mizhnarodnoi naukovoii konferentsii molodykh vchenykh – To Dig or Not To Dig: invasive and non-invasive methods of archaeology: materials of the international scientific conference of young scientists*. (pp.86–88). Kyiv [in Ukrainian].

4. Borysov, V. A. (2017). Istorii ta suchasnyi etap arkeolohichnoho doslidzhenia Bohuslavskoho Porossia

ta otsinka potentsiinoi kilkosti pam'iatok arkeolohii [The history and current stage of archaeological research in Bohuslav Porossya and the assessment of the potential number of archeological sites]. *Arkheolohiia i davnia istoriia Ukrainy, Doslidzhenia arkeolohichnoi spadshchyny Skhidnoi Volyni (do 12-richchia z dnia narodzhennia F.A. Kozubovskoho) – Archeology and ancient history of Ukraine, Research of the archaeological heritage of Eastern Volyn (to the 12th anniversary of the birth of F. A. Kozubovskiy)*, 4 (25), 286–295. Kyiv [in Ukrainian].

5. Vovkodav, S., Vovkodav, V. (2006) Teoretychnyi aspekt prohnozuiuchoho modeliuvannya v arkeolohii [Theoretical aspect of predictive modeling in archaeology]. *Ukrainskyi istorychnyi zbirnyk – Ukrainian historical collection*, 9, 484–494 [in Ukrainian].

6. Vovkodav, S. M., Yurchenko, O. V. (2010). Systema zaselennia davnoruskoho chasu baseinu r. Brovarka na Pereiaslavshchyni [The settlement system of the Old Rusj period of the Brovarka river basin in Pereiaslav region]. *Starozhytnosti Vyshhorodshchyny – Antiquities of the Vyshgorod region: Proceedings of the 16th scientific and practical conference*. (pp. 27–39). Vyshhorod [in Ukrainian].

7. Kleyn, L. S. (2010). *Formula Monteliusa (shvedskiy ratsionalizm v arkeologii Malmera) [The Montelius formula (Swedish rationalism in the archeology of Malmö)]*. Donetsk [in Ukrainian].

8. Manihda, O. V. (2020). Modeliuvannya naselenykh punktiv XI–XII st. na prykladi arkeolohichnykh pam'iatok Terebovlianskoho kniazivstva [Modeling of settlements of the XI–XIIth centuries, on the example of the archaeological sites of the Terebovlyan principality]. *Arkheolohiia i davnia istoriia Ukrainy – Archeology and ancient history of Ukraine*, 35(2), 33–57 [in Ukrainian].

9. Tomashevskiy, A. P. (2008). Izuchenie sistem zaseleniya Ovruchskoy volosti v Ovruchskom proekte [Study of settlement systems of the Ovruch Volost in the Ovruch project]. N. A. Makarov (Eds.), *Selskaya Rus v IX–XVI vekakh – Rural Russ in the IX–XVI centuries*. (pp. 50–73). Moskva: In-t arkeologii RAN [in Russian].

10. Tomashevskiy, A. P., Vovkodav, S. V. (2007). Arkheologo-geoinformatsionnaya sistema «Ovruchskiy proekt» [Study of settlement systems of the Ovruch Volost in «Ovruch project»]. *Arkheologiya i geoinformatika – Archeology and Geoinformatics*, 4, CD-ROM [in Russian].

11. Tomashevskiy, A. P., Pavlenko, S. V. (2008). Metodika i praktika izucheniya poseleniy srednevekovoy Ovruchskoy volosti v Ovruchskom proekte [Methodology and practice of studying settlements of the medieval Ovruch parish in the Ovruch project]. *Poselenie kak istoricheskiy istochnik: (teoreticheskie i metodicheskie podkhody k izucheniyu poseleniy v sovremennoy arkeologii) – Settlement as a historical source: (theoretical and methodological approaches to the study of settlements in modern archeology)*: Proceedings of the international scientific conference. (pp. 56–57). Moscow [in Russian].

12. Tomashevskiy, A. P. (2017). Istoriia ta stupin arkeolohichnoho doslidzhennia litopysnoi Ovrutskoi volosti [The history and degree of archaeological research of the chronicled Ovruch Volost]. *Arkheolohiia i davnia istoriia Ukrainy – Archeology and ancient history of Ukraine*, 4 (25), 240–285 [in Ukrainian].
13. Tomashevskiy, A. P. (2020). Prostorovyi ta ne invazyvnyi imperatyvy Ovrutskoho proektu [Spatial and non-invasive imperatives of the Ovrutsky project]. *Arkheolohichna spadshchyna – pohliad zghory: pravovi ta orhanizatsiini zasady vykorystannia danykh aerokosmichnoi ziomky dlia okhorony ta doslidzhennia arkeolohichnoi spadshchyny. Zbirnyk naukovykh prats – Archaeological heritage – a view from above: legal and organizational frameworks for the use of aerial survey data for the protection and research of archaeological heritage. Collection of scientific works: Proceedings of the scientific and practical conference.* (pp. 123–137). Kyiv [in Ukrainian].
14. Tomashevskiy, A. P. (2010). Prostorovi ta paleoekolohichni doslidzhennia pivdenorusskykh zemel: rezultaty, novi pidkhody ta perspektyvy [Spatial and paleoecological studies of South Russian lands: results, new approaches and prospects]. *Arkheolohiia i davnia istoriia Ukrainy – Archeology and ancient history of Ukraine*, 1, 174–206 [in Ukrainian].
15. Tomashevskiy, A. P. (2019). Stupin arkeolohichnoi doslidzhenosti: metodyka, praktyka, rezultaty ta perspektyvy maibutnoho [The degree of archaeological research: methodology, practice, results and future prospects]. Proceedings from: *I Vseukrainskyi arkeolohichnyi z'izd – 1st All-Ukrainian Archaeological Congress.* (pp. 77–90). Kyiv: IA NAN Ukrainy [in Ukrainian].
16. Birch, C. P. D., Oom, S. P., Beecham, J. A. (2007). Rectangular and hexagonal grids used for observation, experiment and simulation in ecology. *Ecological Modelling*, 206 (3–4), 347–359 [in English].
17. Camilo Daleles Rennó, Antonio Donato Nobre, Luz Adriana Cuartas, João Vianei Soares, Martin G. Hodnett, Javier Tomasella, Maarten J. Waterloo (2008). HAND, a new terrain descriptor using SRTM-DEM: Mapping terrain in rainforest environments in Amazonia. *Remote Sensing of Environment*, 112, 3469–3481 [in English].
18. Gardin, Jean-Claude (1979). *Une archéologie théorique.* Paris: Hachette [in French].
19. Jamka, R. (1949). Osadnictwo kultury lużyckiej epoki halsztackiej na Śląsku, w świetle metody izarytmicznej [Settlement of the Lusatian culture of the Hallstatt era in Silesia in the light of the isarithmic method]. *Światowit*, 20, 319–326 [in Polish].
20. Malmer, M. P. (1962). Jungneolithische Studien. *Acta Archaeologica Lundensia*, Series in Octavo. Bonn: R. Habelt [in Finnish].
21. Mischka, Doris (2008). Territorial modelling and archaeological data: how complete must the picture be? A. Posluschny, K. Lambers, I. Herzog (Eds.): *Layers of Perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA)*, 10, 280 (Abstract). Berlin [in English].
22. Rydzewski, J. (1986). Przemiany stref zasiedlenia na wyżynach lessowych zachodniej Małopolski w epoce brązu I żelaza [Transformation of settlement zones in the loess highlands of western Małopolska in the Bronze and Iron Age]. *Archeologia Polski – Archeology of Poland*, XXXI, 1, 125–194 [in Polish].
23. Szmyd, Piotr (2017). Using Geographic Information System (GIS) Tools to Determine the Settlement Preferences in the Upper Wisłoka Valley and to Demarcate Potential Archeological Sites on the Example of Early Medieval Sites. *Analecta Archaeologica Ressoviensia*, 12, 299–328 [in English].
24. Verhagen, Philip, Thomas, G. Whitley (2012). Integrating Archaeological Theory and Predictive Modeling: A Live Report from the Scene. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 19 (1), 49–100 [in English].

Борисов Артем Вадимович, кандидат історичних наук, науковий співробітник Інституту археології НАН України, м. Київ, Україна.

Borysov Artem, Candidate of Historical Sciences (PhD), Researcher of the Institute of Archaeology NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2322-2277>

E-mail: artem_borysov@iananu.org.ua

Мисак Володимир Миколайович, лаборант I-ої категорії, Інститут археології НАН України, м. Київ, Україна.
Mysak Volodymyr, Laboratory Assistant, Institute of Archaeology NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5032-3762>

E-mail: volodymyr_mysak@iananu.org.ua

Одержано 12. 10. 2022