



## інвазивні та неінвазивні методи археології



Матеріали  
міжнародної  
наукової  
конференції  
молодих вчених

# ТРИВИМІРНИЙ СВІТ АРХЕОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ЯК ЙОГО СПОСТЕРІГАТИ

Симон РАДЧЕНКО \*, Дмитро КІОСАК \*\*

\* ГО «Нова археологічна школа»; \*\* Одесський національний університет ім. І. І. Мечникова  
*simon.radchenko@gmail.com*

**Radchenko, S., Kiosak, D.** 3-dimensional world of archaeological materials and how to observe it. While the main modus operandi for the archaeological objects study is their destruction, the non-invasive methods occupy a large field in the modern researches. However, we barely can avoid the destructive researches, because of their importance and informativity. This forces us to search for the effective ways of investigation to make the demolition of cultural heritage justified.

Among the resultative approaches there are not only the analytic study of material, but also the geospatial analysis and the 3D-simulation of the archaeological materials location. A cloud of archaeological points allows observing and interpreting the relative position of all the points in virtual 3D-space, which is impossible to do using regular GIS-methods. This leads us, among other, to the unique possibility of the stratigraphic units' segregation using the 3D-model of the site.

Деструктивний характер археологічних досліджень давно є предметом багатьох методологічних і філософських дискусій. Одне лишається незаперечним — якщо дослідження предмету або пам'ятки передбачає її знищення, воно має бути максимально виправданим. Необхідність не лише вивчення, а й збереження археологічної спадщини природно привела до сплеску

популярності неінвазивних методів — дослідження об'єкту без прямого контакту з ним. Такі методи є цілком виправданими та здебільшого ефективними, але орієнтуючись саме на них,

ми, тим не менш, не вичерпуємо потенціал методів класичних. Значна кількість матеріалів і даних, отриманих під час польових досліджень, залишається недоопрацьованою чи не повністю реалізованою за браком часу та методичних підходів або через їхню начебто недостатню ефективність. Втім, одним із основних векторів археологічного дослідження має бути не накопичення даних, байдуже — контактно чи безконтактно, а найбільш повноцінна та вичерпна їх інтерпретація, здобуття всієї інформації про історичні чи доісторичні події, яку ці дані приховують.

Крім очевидних і добре розвинених напрямів інтерпретації, як-то аналіз та інтерпретація безпосередніх властивостей археологічних матеріалів (наприклад, радіовуглецевий метод або типологічна характеристика) чи їхніх культурних або соціальних контекстів, доцільно звернути увагу також на інформацію, пов'язану з просторовим розміщенням матеріалів, їхнім взаємним розташуванням та групуванням. Хоча інтерпретація просторового положення артефактів не є методичною новиною, зазвичай вона передбачає трактування двовимірних зображень, іноді — з урахуванням даних про третю координату. Проте археологічні матеріали існують у повністю тривимірному світі, у якому їхнє розміщення на осі аплікат ( $oZ$ ) не зводиться виключно до часу залягання, а залежить від значної кількості факторів.

Важливо, що ані польові креслення, ані навіть сучасні геоінформаційні системи, які є джерелом геопросторового аналізу об'єктів археологічної спадщини, не виконують функцій моделювання 3D-середовища. Натомість програмне забезпечення, яке уможливлює створення тривимірної просторової моделі пам'ятки (хмари точок археологічних матеріалів), наприклад AutoCAD або Autodesk 3D-Мар, зазвичай позбавлене функцій автоматизованого просторового аналізу. Таке середовище повністю відображає особливості розташування матеріалів у координованому тривимірному просторі, надаючи можливості лише для суб'єктивної інтерпретації даних, здійснюваної вручну. Однак такий підхід, попри його очевидні недоліки, має потенціал для розв'язання просторових та стратиграфічних суперечностей і для глибшого розуміння досліджуваної пам'ятки.

Одним зі способів ефективного застосування такої тривимірної моделі є визначення *стратиграфічних околів* (*stratigraphic units*) для тих пам'яток, де стратиграфічна ситуація надто складна та суперечлива, щоб описати її як послідовність неперервних шарів. *Стратиграфічні околи*, на відміну від стратиграфічних шарів, обмежені не лише діапазоном глибин; вони мають також планіграфічні межі. Їх визначення є ефективним за умови посіченого давнього ландшафту, який сприяв розміщенню багатьох несинхронних насичених матеріалом нашарувань на однаковій

глибині. Поділ множин археологічних матеріалів на просторові кластери відповідно до обраного набору ознак потребує повної інформації про особливості розміщення предметів спадщини у тривимірному просторі, а це може бути забезпечене лише повноцінною, точною та реалістичною 3D-симуляцією.

Такий підхід було застосовано до багатошарового поселення Мельнична Круча у Кіровоградській обл., розташованого на террасах р. Південний Буг. Мезолітичні та неолітичні культурні шари поселення зафіксовано у різних, здебільшого унікальних стратиграфічних умовах. Несуперечливо стратифікувати поселення звичними методами, навіть на відстані декількох метрів, було неможливо через різні умови ґрунтоутворення. Натомість застосування тривимірної моделі сприяло визначенню *стратиграфічних околів* та надало ефективне, несуперечливе та детальне пояснення процесу формування пам'ятки.

Аналогічний метод було використано для дослідження поселення Кам'яна Могила 1 у Північному Приазов'ї. Неоднозначність і складність трактування стратиграфічної ситуації тут була неодноразово наголошена вітчизняними неолітознавцями. Неоднорідність стратифікації пам'ятки та змішаність культурних шарів додатково ускладнюють процес дослідження. Однієї лише інформації про просторове або стратиграфічне положення артефактів тут для розуміння пам'ятки недостатньо. Однак тривимірна модель уточнює взаємне розташування матеріалів та сприяє усвідомленню особливостей їх розміщення.

Очевидно, що застосування такого методу має низку недоліків та обмежень. Серед них — потреба у дуже точному, детальному, повному та коректному координуванні матеріалів пам'ятки. Кожна досліджувана точка може бути вагомою під час інтерпретації, адже процес аналізу тривимірної моделі є повністю суб'єктивним, тобто залежним від підходу дослідника-археолога. Така суб'єктивність є небажаною, однак неуникненною складовою археологічного дослідження. Звісно, точкова тривимірна модель (як, зрештою, і концепція *стратиграфічного околу*) має обмежене застосування. Її ефективність неоднакова на різних пам'ятках. Як і інші просторові та статистичні методи, цей вимагає значної кількості закоординованого матеріалу.

Але на сьогодні лише цей метод є шляхом до повноцінного тривимірного погляду на археологічну пам'ятку з урахуванням усіх особливостей і специфічних ознак розміщенняожної точки та кожного предмету археологічної спадщини. Лише він дає змогу дослідити пам'ятку справді як тривимірну множину об'єктів, а не як уявну симуляцію простору. Крім того, таке використання інформації про координатиожної точки та їх взаємне розміщення значно збагачує арсенал методів комплексної інтерпретації

об'єкта археологічної спадщини та відкриває шлях до більш повного та детального розуміння подій та процесів давньої історії.