

# ДАВНЯ ІСТОРІЯ

УДК 902.2 : 551.21 (093.3) (450.83) «79»  
DOI: <https://doi.org/10.33782/2708-4116.2025.5.388>

Лілія Глов'як\*

## ПОМПЕЇ: ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РУЙНУВАННЯ ПІД ШАРОМ ВУЛКАНІЧНОГО ПОПЕЛУ

**Анотація:** Актуальність обраної теми зумовлена зростаючим інтересом сучасної історичної науки до вивчення впливу природних катастроф на збереження культурної спадщини. Помпеї, як унікальний археологічний комплекс, демонструють взаємодію руйнівних і консерваційних процесів, що надає підстави для глибшого осмислення ролі природних факторів у формуванні археологічного середовища.

Науково-теоретична значимість дослідження полягає у можливості уточнення підходів до реконструкції подій 79 р. н.е., стратиграфічного аналізу та інтерпретації матеріальних решток. Практичне значення визначається тим, що результати роботи можуть бути використані у сфері археологічної консервації та музейної реконструкції.

У науковій літературі проблема збереження Помпеїв під шаром вулканічного попелу розглядалась фрагментарно: більшість дослідників зосереджували увагу на хронології виверження чи побутових аспектах життя міста. Саме недостатня увага до механізмів збереження та руйнування археологічних об'єктів стала головним чинником вибору даної теми, яка дозволяє по-новому поглянути на Помпеї як на феномен археологічної консервації після катастрофи.

**Ключові слова:** Помпеї, Везувій, вулканічне виверження, пірокластичні потоки, стратиграфія, археологічне збереження, Pompeii premise, консервація культурної спадщини, катастрофізм, археологічний контекст

**Постановка проблеми.** Катастрофа 79 р. н.е., що знищила Помпеї, перетворила це місто на унікальний археологічний комплекс, який водночас демонструє механізми тотального руйнування та виняткової консервації матеріальної культури. У сучасній археологічній науці спостерігається зростаючий інтерес до взаємодії природних катастроф і процесів збереження культурної спадщини, що зумовлює необхідність комплексного переосмислення ролі вулканічних відкладів як факторів формування археологічного середовища.

Актуальність теми виражається й тим, що вивчення Помпеїв сьогодні виходить за межі традиційної описової археології, охоплюючи мікроморфологію, геофізику, біохімію та цифрові методи реконструкції. Це дозволяє по-новому інтерпретувати стратиграфію

---

\* Глов'як Лілія Юріївна – магістр II курсу кафедри історії, Чорноморський національний університет імені Петра Могили (Миколаїв, Україна); ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7426-4274>; e-mail: [glovaklilia67@gmail.com](mailto:glovaklilia67@gmail.com)

відкладів, механізми обвалів і феномен «Pompeii premise» («помпейська застиглість»), що став предметом інтенсивних методологічних дискусій. Урахування цих міждисциплінарних даних є важливим не лише для уточнення історичної картини виверження, але й для розробки сучасних стратегій консервації пам'яток, що перебувають під загрозою як природних, так і антропогенних процесів руйнування.

**Метою** статті є аналіз взаємодії процесів руйнування та збереження культурної спадщини Помпеїв у контексті багатофазного виверження Везувію. Особливу увагу приділено стратиграфічній структурі тефрових відкладів, чинникам архітектурних обвалів, ролі анаеробного середовища у консервації матеріальної культури, а також методологічним аспектам інтерпретації археологічних комплексів, зокрема концепції «Pompeii premise».

Дослідження спрямоване на узагальнення сучасних наукових підходів до вивчення Помпеїв як динамічного археологічного контексту, де природна катастрофа одночасно спричинила руйнування міста та створила унікальний «архів» античного життя.

**Огляд літератури.** Наукова література, присвячена Помпеям, демонструє комплексний підхід до вивчення наслідків виверження Везувію 79 р. н.е., де поєднуються геологічні, археологічні, біохімічні та консерваційні напрями досліджень. Важливою групою джерел є стратиграфічні та вулканологічні праці (Д. Спаріче й ін.<sup>1</sup>, К. Скарпати й ін.<sup>2</sup>), які уточнюють послідовність тефрових горизонтів, описують пемзові та пірокластичні шари, а також ідентифікують мікроперерви (hiatuses), що дозволяють реконструювати фазність виверження. Ці роботи підкреслюють, що руйнування міста не було одномоментним процесом, а являло собою складну багатостадійну динаміку, пов'язану зі зміною магматичної активності, напрямів вітру та син-виверженцевою сейсмічністю.

Суттєвий внесок у розуміння механізмів руйнування та збереження зробили геофізичні й мікроморфологічні дослідження. Зокрема, моделі син-виверженцевих землетрусів (Д. Спаріче й ін.<sup>3</sup>) та аналіз тріщин у кладці уточнюють причини обвалів споруд, які раніше пояснювали переважно статичним навантаженням пемзи. Палеоекологічні та біохімічні праці (М. Вебер та ін.<sup>4</sup>, Г. Нтасі й ін.<sup>5</sup>) демонструють виняткові умови анаеробної консервації, що сприяли збереженню органіки, білків, пилку та мікрочастинок, дозволяючи реконструювати як стан довілля, так і фізіологічні реакції жертв.

Методологічно значущими є дослідження, пов'язані з переосмисленням концепції

---

<sup>1</sup> Sparice D., Amoretti V., Galadini F., Di Vito M.A., Terracciano A., Scarpati G., Zuchtriegel G. A novel view of the destruction of Pompeii during the 79 CE eruption of Vesuvius (Italy): syn-eruptive earthquakes as an additional cause of building collapse and deaths. *Frontiers in Earth Science*. 2024. Vol. 12. Article 1386960. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/earth-science/articles/10.3389/feart.2024.1386960/full>

<sup>2</sup> Scarpati C., Perrotta A., Martellone A., Osanna M. Pompeian hiatuses: new stratigraphic data highlight pauses in the course of the AD 79 eruption at Pompeii. *Geological Magazine*. 2020. Vol. 157, № 4. P. 695-700.

<sup>3</sup> Sparice D., et al. A novel view of the destruction of Pompeii during the 79 CE eruption of Vesuvius (Italy)...

<sup>4</sup> Weber M., Ulrich S., Ciarallo A., Henneberg M., Henneberg R.J. Pollen analysis of volcanic ash in Pompeian human skeletal remains. *Grana*. 2020. Vol. 59, № 1. P. 107-113.

<sup>5</sup> Ntasi G., Palomo I.R., Marino G., Piaz F.D., Cappellini E., Birolo L., Petrone P. Molecular signatures written in bone proteins of 79 AD victims from Herculaneum and Pompeii. *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12, № 1. Article 8401. URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-12042-6>

«Pompeii premise» (Л. Бінфорд<sup>6</sup>, Р. Еллісон<sup>7</sup>), в яких наголошується, що археологічний контекст Помпеїв не є «застиглим моментом», а включає численні депозиційні та постдепозиційні процеси. Це напрям літератури став ключовим у сучасній археологічній інтерпретації, оскільки дає змогу перейти від романтизованого образу міста до складної реконструкції багаточасового археологічного середовища.

Окремий пласт літератури присвячений стану збереження архітектури та фресок після розкопок. Дослідження Х. Уїдбро й ін.<sup>8</sup> та К. Гріфа й ін.<sup>9</sup>, а також матеріали консерваційних програм показують, що стабільність, якої забезпечив поховальний шар пірокластичних відкладів, порушується після контакту з атмосферою. Солі, волога та біокорозія призводять до руйнування тиньку, пігментів і декоративних поверхонь, що зумовлює необхідність використання хімічно сумісних реставраційних матеріалів. У зв'язку з цим привертають увагу дослідження І. Екстебаррія й ін.<sup>10</sup>, які доводять, що вулканічна тефра може бути основою для сумісних реставраційних розчинів, наближених за властивостями до римських матеріалів.

Цифрові методи, висвітлені у сучасній літературі (3D-сканування, GIS-моніторинг, мікротомографія відливки Л. Алапонт та ін.<sup>11</sup>), стали ключовим інструментом для документування та відстеження процесів деградації. Ці джерела підкреслюють необхідність переходу від гіпсового копіювання пустот тіл до цифрової фіксації, що дає змогу зберегти первинний археологічний контекст.

**Виклад основного матеріалу.** Виверження Везувію 79 року н.е. стало однією з найвідоміших природних катастроф в історії людства, що не лише зруйнувала, але й парадоксальним чином законсервувала життя античного міста Помпеї. Ця подія, детально описана як у античних, так і в сучасних джерелах, триває у науковому дискурсі як приклад «археологічного парадоксу»: руйнування, що водночас створило умови унікального збереження<sup>12</sup>. Згідно з реконструкціями, побудованими на основі стратиграфічних і геологічних даних, виверження мало кілька фаз – від раннього випадіння пемзи до пірокластичних хвиль, які остаточно накрили місто<sup>13</sup>. Перша фаза тривала приблизно 18–20

---

<sup>6</sup> Binford L.R. Behavioral archaeology and the 'Pompeii premise'. *Journal of Anthropological Research*. 1981. Vol. 37, № 3. P. 195–208.

<sup>7</sup> Allison P.M. House Contents in Pompeii: data collection and interpretative procedures for a reappraisal of Roman domestic life and site formation processes. *Journal of European Archaeology*. 1995. Vol. 3, № 1. P. 145–176.

<sup>8</sup> Huidobro J., Veneranda M., Costantini I., Etxebarria I., de la Fuente I.V., Puente-Muñoz S., Madariaga J.M. New excavations at Pompeii: Analyzing the alteration risks of mural paintings recently retrieved from burial. *Journal of Cultural Heritage*. 2025. Vol. 76. P. 1–10.

<sup>9</sup> Grifa C., Germinario C., Pagano S., Lepore A., De Bonis A., Mercurio M., Amoretti V. Pompeian pigments. A glimpse into ancient Roman colouring materials. *Journal of Archaeological Science*. 2025. Vol. 177. Article 106201. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440325000500>

<sup>10</sup> Etxebarria I., Veneranda M., Costantini I., Prieto-Taboada N., Larranaga A., Marieta C., Castro K. Testing the volcanic material burying Pompeii as pozzolanic component for compatible conservation mortars. *Case Studies in Construction Materials*. 2023. Vol. 18. Article e02194. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509523003741>

<sup>11</sup> Alapont L., Gallelo G., Martínón-Torres M., Osanna M., Amoretti V., Chenery S., Pastor A. The casts of Pompeii: Post-depositional methodological insights. *Plos One*. 2023. Vol. 18, № 8. Article e0289378. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10446210>

<sup>12</sup> Sparice D., et al. A novel view of the destruction of Pompeii during the 79 CE eruption of Vesuvius (Italy)...

<sup>13</sup> Scarpati C., Perrotta A., Martellone A., Osanna M. Pompeian hiatuses...

годин і супроводжувалася викидом дрібної пемзи та попелу, що поступово осідали на дахах будівель, спричиняючи їхнє обвалення. Наступна, більш руйнівна хвиля – пірокластичний потік – охопила місто з південного заходу, знищивши все живе й остаточно поховавши архітектурні структури під шаром попелу товщиною до 6 метрів<sup>14</sup>.

Новітні геофізичні дослідження дозволили доповнити традиційну картину виверження, звернувши увагу на так звану син-виверженцеву сейсмічність – серію землетрусів, що супроводжували активну фазу Везувію. Саме ці поштовхи могли стати додатковим чинником масових руйнувань, які традиційно приписували лише пірокластичним потокам. Руйнівний потенціал катастрофи виявився комплексним: поєднання ударної сили газів, температурних перепадів, сейсмічних коливань і статичного навантаження від осідання попелу створило багаторівневий сценарій знищення міста.

Наукові моделі динаміки виверження підтверджують, що процес мав не одномоментний, а етапний характер, з певними паузами (*hiatuses*), коли інтенсивність викидів зменшувалася. Ці перерви, описані у стратиграфії Помпеїв, вказують на змінність фаз і дозволяють більш точно визначити послідовність обвалів споруд і реакцію мешканців на катастрофу. Саме завдяки цим «паузам» у виверженні частина населення змогла залишити місто, тоді як інші стали жертвами кінцевих пірокластичних хвиль.

Археологічна трагедія Помпеїв із часом перетворилася на методологічний феномен у науці – так званий «*Pompeii premise*» («помпейська застиглість»). Цей термін увів Льюїс Бінфорд, який критикував ідею про те, що археологічні рештки у Помпеях відображають «момент зупиненого життя»<sup>15</sup>. На його думку, матеріальний комплекс міста не є застиглою картиною побуту, а результатом складних процесів – часткових евакуацій, спроб порятунку, постдепозиційних руйнувань і зміщення об'єктів під дією пірокластичних мас. Подальші дослідження, зокрема роботи П.Еллісон<sup>16</sup>, уточнили, що «помпейська застиглість» – це радше інтерпретаційна умовність, ніж буквальна реальність. Археологічні шари демонструють численні ознаки динаміки: пересунення предметів, руйнування стін, нашарування матеріалу різних етапів виверження. Таким чином, Помпеї стали лабораторією для осмислення співвідношення між археологічною фіксацією та реальним життям минулого.

Попри руйнівність події, поховання під шаром попелу створило унікальне археологічне середовище. Анаеробні умови, відсутність сонячного світла та відносна стабільність температури сприяли збереженню не лише архітектурних споруд, а й побутових предметів, органічних решток і навіть слідів харчових продуктів. Саме цей винятковий стан консервації надав Помпеям статус пам'ятки Всесвітньої спадщини – прикладу цілісного античного міста, «застиглого у моменті катастрофи»<sup>17</sup>.

---

<sup>14</sup> A minute-by-minute account of the Pompeii eruption, revealed in agonizing detail. *American Association for the Advancement of Science*. URL: <https://www.science.org/content/article/minute-minute-account-pompeii-eruption-revealed-agonizing-detail>

<sup>15</sup> Binford L.R. Behavioral archaeology and the 'Pompeii premise'... P. 195-208.

<sup>16</sup> Allison P.M. House Contents in Pompeii... P. 145-176.

<sup>17</sup> Archaeological Areas of Pompei, Herculaneum and Torre Annunziata. *UNESCO. Culture. World Heritage Centre*. URL: <https://whc.unesco.org/en/list/829>



Рис. 1. Помпеї (Італія)



Рис. 2. Помпеї. «Будинок Фавна»

Завдяки товщі попелу та пемзи, що ізолювала культурний шар, археологи отримали можливість спостерігати античне міське середовище у майже непорушеному вигляді. Планування вулиць, внутрішні дворики, фрески, графіті та мозаїки збереглися з такою точністю, яка не має аналогів у світі античної археології. За спостереженням П. Уїлкінсон<sup>18</sup>, структура Помпеїв надає безпрецедентні дані для реконструкції римського міського побуту – від архітектурної логіки до соціальної стратифікації. Однак враження «застиглого часу», що створюється при спогляданні розкопаних вулиць, є результатом як природного поховання, так і подальшої археологічної інтерпретації. Як зазначає Дж. Оуенс<sup>19</sup>, сьогодні Помпеї – це не просто залишки античного міста, а складний історико-культурний конструкт, де руїни одночасно свідчать про смерть і збереження цивілізації. Попіл Везувію, який знищив тисячі життів, водночас став носієм їхньої пам'яті, законсервувавши у вулканічній товщі архітектурну та культурну структуру Римської Кампанії 1 ст.

Виверження Везувію 79 року н.е. являє собою складний багатофазний процес, який сучасні дослідники трактують як послідовність окремих вулканічних епізодів із чергуванням різних типів тефрових і пірокластичних викидів. Розуміння стратиграфії та послідовності цих шарів є ключем до реконструкції як хронології катастрофи, так і механізмів збереження Помпеїв під вулканічним покривом. Дослідження Д. Спаріче<sup>20</sup> уточнюють стратиграфічну структуру відкладів, сформованих під час виверження. На підставі польових спостережень і геохімічних аналізів встановлено, що на території Помпеїв виділяється кілька основних горизонтів: нижній шар білої пемзи, сформований у результаті перших плідних викидів магми; далі – більш грубий шар сірої пемзи, що відповідає другій експлозивній фазі; і, нарешті, серія пірокластичних відкладів, які накрили місто, створивши ізоляційний шар товщиною понад п'ять метрів. Ця послідовність демонструє поступову зміну механізму виверження від відносно «м'якої» фреатомагматичної активності до катастрофічного колапсу стовпа виверження.

Особливу увагу дослідники звертають на стратиграфічну неперервність і мікроперерви – так звані «Помпейські паузи» (Pompeian hiatuses). Згадана робота К. Скарпатті<sup>21</sup> виявила у межах пірокластичних відкладів серію дрібних «пауз» (hiatuses), які фіксуються тонкими верствами попелу, що мають сліди часткового ущільнення або осідання. Ці стратиграфічні особливості свідчать про те, що виверження не було одномоментним, а відбувалося з часовими інтервалами, під час яких інтенсивність вулканічної активності знижувалася. Подібні фази відносного затишшя могли створювати короткочасні умови для евакуації населення, але також сприяли накопиченню матеріалу, який із часом ущільнювався та посилював статичне навантаження на міські споруди. Саме під час цих пауз відбувалося осідання великих фрагментів пемзи, що спричиняло прогин дахів і поступові руйнування.

Археостратиграфічні дані<sup>22</sup> підтверджують, що у різних секторах міста товщина та

---

<sup>18</sup> Wilkinson P. Pompeii: An Archaeological Guide. London: I.B. Tauris, 2017. 256 p.

<sup>19</sup> Owens J. Pompeii. National Geographic. URL: <https://www.nationalgeographic.com/history/article/pompeii>

<sup>20</sup> Sparice D., et al. A novel view of the destruction of Pompeii during the 79 CE eruption of Vesuvius (Italy)...

<sup>21</sup> Scarpatti C., Perrotta A., Martellone A., Osanna M. Pompeian hiatuses...

<sup>22</sup> Robinson M. La stratigrafia nello studio dell'archeologia preistorica e protostorica a Pompei. *Studi della Soprintendenza archeologica di Pompei*. 2008. Vol. 25. P. 125-138.

склад шарів тефри значно варіюють. Це свідчить про неоднорідність потоків і можливу зміну напрямків вітру під час виверження, що впливало на інтенсивність випадіння попелу. В окремих ділянках виявлено перекриття культурного шару більш ніж сімома окремими горизонтами пемзи, які чергуються з прошарками попелу й уламків вулканічного скла. Така детальна стратиграфія дозволяє не лише реконструювати динаміку процесу, але й оцінити рівень термічних і механічних ушкоджень, яких зазнали споруди до остаточного поховання.

Найновіші геофізичні й археологічні дослідження значно доповнили традиційну модель причин руйнування. У згадуваній публікації Д. Спаріче<sup>23</sup> запропоновано нову гіпотезу про роль син-виверженцевої сейсмічності – тобто землетрусів, що супроводжували активну фазу Везувію. На основі аналізу тріщин у стінах, зсувів у кладці та зміщень у шарі пемзи автори дійшли висновку, що багато обвалів споруд, раніше приписаних винятково тиску осадів, насправді були результатом потужних тектонічних поштовхів. Ці сейсмічні коливання могли не лише посилити ефект руйнування, а й змінити локальну топографію міста, сприяючи зміщенню уламків і порушенню герметичності окремих будівель.

Поряд із геологічними та сейсмічними процесами важливе місце у дослідженнях Помпеїв займає палеоекологічний аспект. Аналіз пилку й органічних решток у шарах попелу дав змогу відтворити кліматичні умови перед катастрофою та відразу після неї. У роботі М. Вебера<sup>24</sup> досліджено пилкові включення у носових порожнинах людських останків, знайдених у місті. Цей унікальний матеріал свідчить про те, що у момент смерті у повітрі містилася велика концентрація пилку, що осідав разом із попелом. Таким чином, шар тефри діяв як своєрідний фіксатор біологічних часток, зберігаючи мікросліди рослинності античного середовища.

Додаткові дані наводить біохімічне дослідження Г. Нтасі<sup>25</sup>, в якому вивчено білкові сліди у кістках жертв виверження. Молекулярні сигнатури підтверджують, що ізоляція під вулканічними відкладами створила унікальні умови для збереження органічних молекул. Високі температури пірокластичних потоків призвели до часткової денатурації тканин, але подальше швидке охолодження та герметизація шаром попелу перешкодили повному розпаду білкових структур. Цей феномен став підґрунтям для розвитку археобіохімії – дисципліни, що досліджує молекулярні залишки у похованих археологічних контекстах.

Руйнування помпейської забудови у 79 р. н.е. було наслідком накладання кількох одночасних і послідовних чинників: статичного навантаження від випадіння пемзи та попелу, дії високотемпературних пірокластичних хвиль і газів, а також син-виверженцевої сейсмічності. У сукупності ці фактори формували каскад обвалів із різною тривалістю й інтенсивністю в межах окремих кварталів міста. На ранній стадії виверження вирішальним був механічний чинник – нагромадження на покрівлях і перекриттях значної маси лапілі та дрібної пемзи. Нерівномірний розподіл осадів на схилах і в підвітряних секторах міста призводив до «пластичних деформацій» кров'яних систем, локальних прогинів покрівель і зсувів настилів; далі слідували прогресуючі обвали зі зрізанням стін у зонах віконних і дверних прорізів. У другій фазі, коли на місто накопилися пірокластичні хвилі, руйнування прийняли характер раптових колапсів: надлишковий тиск, ударна хвиля та додатковий

---

<sup>23</sup> Sparice D., et al. A novel view of the destruction of Pompeii during the 79 CE eruption of Vesuvius (Italy)...

<sup>24</sup> Weber M., et al. Pollen analysis of volcanic ash in Pompeian human skeletal remains... P. 107-113.

<sup>25</sup> Ntasi G., et al. Molecular signatures written in bone proteins of 79 AD victims...

термічний градієнт спричиняли миттєве зламвання вже послаблених конструкцій<sup>26</sup>. У підсумку в межах одних і тих самих будинків фіксуються двоетапні сценарії: спершу «тихий» обвал під вагою осадів, потім – «катастрофічний» розвал під дією хвилі та гарячих газів<sup>27</sup>.

Матеріали стратиграфічних розвідок демонструють варіативність руйнацій у дрібному масштабі: чергування шарів білої/сірої пемзи з тонкими прослоями попелу відбиває ритм виверження, а в зонах максимального випадіння пемзи простежуються лінзи завалів покрівель, що лягають на підлоги інтер'єрів, перекиваючи рухомі предмети та глиняні контейнери<sup>28</sup>. Стратиграфічні «паузи» (hiatuses) у межах цих послідовностей вказують на мікроперіоди стабілізації, коли нагромаджений матеріал ущільнювався, підвищуючи статичне навантаження на стіни; щойно наступна фаза випадіння/потоків накочувалась, відбувався перехід від граничних деформацій до повного зриву конструкції. Саме завдяки такій археостратиграфічній «розкадровці» стало можливим відрізнити первинні обвали (через вагу осадів) від вторинних (спровокованих хвилею чи мікросейсмікою) на рівні конкретних кімнат і фасадів кварталів.

Термічний режим пірокластичних хвиль зумовив крихке руйнування розігрітих елементів кладки та тиньку: різке підвищення температури, за яким слідувало відносно швидке охолодження похованням, сприяло термошоку в керамічних, вапняних і в'язучих матеріалах. Гарячі гази, збагачені кислотними компонентами, каталізували декарбонізацію та дегідратацію поверхневих шарів розчинів, що у поєднанні з ударним навантаженням хвиль спричиняло відшарування тиньку та втрату зчеплення між каменем і розчином. При цьому вага попелу виступала тривалим деструктивним фактором: навіть без «ударної» події вона підштовхувала повзучу деформацію та поступове «втомлення» кладок, насамперед у ділянках великих проїм, атріумів і перистилів. У результаті архітектурна тканина демонструє комбінований портрет руйнування: термохімічно послаблені поверхні та шви, на які додатково діє маса осадів, а в критичний момент-імпульс хвилі та/або сейсмічного поштовху.

Наслідком такої багатофакторної дії стало селективне «вилучення» елементів культурного шару. По-перше, легкі та крихкі фрагменти (тонкі дерев'яні елементи, дрібна столова кераміка, шибки) знищувалися під обвалами або переміщувалися у нижчі горизонти завалів, де фіксуються як «орогені» нашарування дріб'язку, змішаного з пемзою. По-друге, настінні розписи та штукатурні шари зазнавали відшарувань і мікротріщин унаслідок термошоку та механічного вібраційного впливу; у подальшому, після розкриття, ці зони стають вразливими до вторинної солеутворювальної деградації (капілярне перенесення розчинів, кристалізація), що детально показано консерваційними програмами й польовими спостереженнями<sup>29</sup>. По-третє, планувальна інформація (лінії стін, проходів, підлогових рівнів) у низці секторів збереглася фрагментарно через «зрізання» верхів

---

<sup>26</sup> De Carolis E., Patricelli G. Vesuvio 79 D.C.: la distruzione di Pompei ed Ercolano. Roma : L'Erma di Bretschneider, 2003. 129 p.

<sup>27</sup> Mastrolorenzo G. L'eruzione pliniana del Vesuvio del 79 DC: un'ipotesi interpretativa in merito alla morte dei pompeiani. *Studi e ricerche del Parco archeologico di Pompei*. 2021. Vol. 46. P. 3-18.

<sup>28</sup> Osanna M., Fabbri M. Le nuove indagini stratigrafiche nella Regio V di Pompei. *Rivista Di Studi Pompeiani*. 2019. Vol. 30. P. 187-194.

<sup>29</sup> Greco G., Osanna M., Picone R. Pompei: insula occidentalis: conoscenza, scavo, restauro e valorizzazione = Pompeii: insula occidentalis: knowledge, excavation, conservation and enhancement. Roma: L'Erma di Bretschneider, 2020. 711 p.

конструкцій і вторинне зрушення блоків, тому реконструкція первісних трас вимагає поєднання стратиграфічних та інструментальних методів з оглядовими археологічними джерелами.

У підсумку механізми руйнування помпейської забудови описуються як суперпозиція трьох полів навантаження:

1. статичне (масове випадіння пемзи/попелу);
2. динамічне/імпульсне (пірокластичні хвилі, ударні фронти газів);
3. сейсмічне (син-виверженцева мікро- та макросейсмічність).

Саме ця троїста конфігурація пояснює неоднорідність картини руйнувань між кварталами та навіть між сусідніми будівлями: різна орієнтація фасадів і проїм до фронту хвилі, відмінна товща «снігоподібного» випадіння пемзи, локальні посилення коливань на перетинах стін і в зонах слабких ґрунтів. Відповідно, «архів» руйнування у Помпеях фіксується не одним типовим профілем, а набором локальних сценаріїв, які корелюють зі стратиграфічними спостереженнями та з узагальнюючими реконструкціями послідовності подій, поданими у сучасній літературі.

Одним із найпарадоксальніших наслідків виверження Везувію стало те, що саме фактори, які спричинили катастрофічне знищення Помпеїв, забезпечили надзвичайно високий рівень збереженості матеріальної культури. Товща пемзи, попелу та пірокластичних відкладів створила унікальне середовище, де діяли принципово інші фізико-хімічні процеси, ніж у звичайних археологічних контекстах. Після остаточного накриття міста пірокластичними масами сформувалося герметичне середовище із мінімальним доступом кисню. Відсутність аерації зупинила процеси біодеградації органічних решток – деревини, тканин, харчових продуктів і навіть залишків рослинності. Паралельно відсутність сонячного випромінювання та стабільний мікроклімат в умовах товщі попелу забезпечили мінімальну термічну флуктуацію, що запобігало розтріскуванню та деформаціям матеріалів.

Дослідження П. Уілкінсон<sup>30</sup> підкреслює, що шар попелу діяв подібно до археологічного «саркофага», який не лише ізолював місто від зовнішніх впливів, але й «запечатав» його соціальну та просторову структуру. Завдяки цьому до наших днів дійшли сліди меблів, посуду, настінних розписів і навіть графіті на стінах – тобто цілісний урбаністичний мікросвіт 1 ст. У популярному огляді «National Geographic» відзначається, що саме ця герметизація перетворила Помпеї на «капсулу часу», де навіть дрібні предмети побуту зберегли первісне розташування, створюючи ілюзію застиглого моменту повсякденного життя.

Певну роль у збереженні органічних залишків відіграли і мінеральні компоненти попелу. Аналіз Г. Нтасі<sup>31</sup> показав, що дрібнодисперсна тефра, багата на силікати та кальцій, вступала у реакцію з білковими структурами тканин, утворюючи тонкі інкапсуляційні шари. Саме це пояснює збереження мікроструктур колагену у кістках загиблих і можливість виявлення білкових сигнатур навіть через майже дві тисячі років. Такі процеси свідчать, що пірокластичне середовище не лише консервувало органіку, але й створювало нові мінералогічні комплекси, які сприяли стабілізації археологічного матеріалу.

---

<sup>30</sup> *Wilkinson P. Pompeii: An Archaeological Guide...*

<sup>31</sup> *Ntasi G., et al. Molecular signatures written in bone proteins of 79 AD victims...*

Найвідомішим проявом збереження під вулканічним шаром є «касти» тіл жертв Помпеїв. Дослідження Л. Алапонт<sup>32</sup> уточнює, що порожнини у попелі, які утворилися після розкладу тіл, стали унікальними негативами, де збереглася не лише форма, але й просторове положення людей у момент загибелі. Саме наприкінці 19 ст. археологи почали заливати ці порожнини гіпсом, отримуючи тривимірні зліпки. Сучасний аналіз таких відливок із використанням мікротомографії показав, що у частині з них збереглися сліди тканин, волосся і навіть дрібних прикрас, які потрапили у матрицю попелу під час поховання.

Постдепозиційна стабільність цих пустот пояснюється високим ступенем ущільнення попелу та низькою вологістю середовища. Водночас дослідження підкреслюють, що гіпсові відливки самі по собі є вторинними археологічними об'єктами, адже процес їхнього виготовлення частково змінює первісний контекст. Тому нинішня практика зосереджується на цифровій реконструкції (3D-скануванні порожнин) замість заливання, що дозволяє зберегти недоторканим як фізичний, так і стратиграфічний рівень пам'ятки. Збереження архітектурних структур і декоративних елементів пояснюється низькою взаємопов'язаних процесів. По-перше, товща попелу створила механічну опору, що запобігла повному обвалу багатьох стін після початкового руйнування. По-друге, через герметичність середовища не відбувалися звичні для відкритих розкопів процеси – карбонатне вивітрювання, солеутворення та біокорозія. У результаті фрески й тинькування, які залишилися під попелом, збереглися у відносно стабільному стані протягом століть.

Вивчення мінералогії пігментів і штукатурок у дослідженні К. Гріфа<sup>33</sup> показало, що вулканічний пил утворив на поверхні фресок тонкий силікатно-кальцієвий шар, який діяв як природний консолідатор. Завдяки цьому пігменти на основі кіноварі й охри не втратили інтенсивності кольору. Проте після розкриття ці шари стають надзвичайно вразливими до вологості та мікробіологічного ураження, тому сучасні реставраційні програми передбачають поєднання мікроскопічного аналізу з превентивним захистом. Х. Уїдобр та команда дослідили нещодавно відкриті настінні розписи, вилучені з-під вулканічного шару, та показали, що ключовим чинником їх деградації після розкопок є порушення рівноваги між сольовим балансом матеріалу й атмосферною вологістю. При контакті з повітрям кристали хлоридів і сульфатів починають рекристалізуватись, що викликає розшарування тиньку. Таким чином, те, що протягом двох тисячоліть забезпечувало консервацію, після втручання людини перетворюється на фактор ризику<sup>34</sup>.

Сучасна археологічна наука активно використовує мікоморфологічні та геохімічні методи для аналізу стану збереження матеріалів Помпеїв. У роботі Д. Спаріче<sup>35</sup> зазначено, що вивчення мікроструктури тефрових шарів дозволяє визначити рівень проникності попелу для повітря та вологи, що, у свою чергу, впливає на процеси консервації. Дослідження І. Екстебаррія<sup>36</sup> експериментально показало, що вулканічний матеріал, який поховав місто, має поззоланічні властивості, подібні до властивостей давньоримських

---

<sup>32</sup> *Alapont L., et al. The casts of Pompeii: Post-depositional methodological insights...*

<sup>33</sup> *Grifa C., et al. Pompeian pigments...*

<sup>34</sup> *Huidobro J., et al. New excavations at Pompeii... P. 1-10.*

<sup>35</sup> *Sparice D., et al. A novel view of the destruction of Pompeii during the 79 CE eruption of Vesuvius (Italy)...*

<sup>36</sup> *Etxebarría I., et al. Testing the volcanic material burying Pompeii...*

бетонів. Це відкриває перспективу використання місцевої тефри у створенні реставраційних розчинів, хімічно сумісних із давніми матеріалами.

Застосування ізотопного аналізу для вивчення слідів біогенних елементів у шарах попелу й у матеріалах споруд дало змогу уточнити умови температурного впливу та ступінь дегідратації поверхневих шарів. Робота М. Вебера<sup>37</sup> доводить, що навіть мікрочастинки пилку, збережені у попелі, залишають стабільні ізотопні сигнатури, які можна використовувати для реконструкції хімічного складу атмосфери під час виверження.

Після відкриття з-під багатовікового шару попелу Помпеї постали перед новою загрозою – повільним, але неупинним руйнуванням, спричиненим впливом сучасного середовища. Якщо вулканічні відклади забезпечували герметичну консервацію, то після розкопок пам'ятка опинилася під дією атмосферних факторів, які активізували процеси деградації матеріалів. Найбільш небезпечними з них є коливання вологості, солеутворення та біокорозія<sup>38</sup>. Різниця між денною та нічною вологістю, зміна температури, дощі та пряме сонячне випромінювання призводять до повторного розширення та стискання пористих матеріалів – штукатурок, розчинів, цегли. У результаті утворюються мікротріщини, через які у капіляри проникає вода, що несе розчинені солі. Їх кристалізація на поверхні викликає поступове відшарування тиньку та фрескових шарів, руйнуючи оригінальний живопис, який протягом двох тисячоліть зберігався під попелом.

Сучасні дослідження Х. Уїдобр<sup>39</sup> показують, що цей процес є наймасштабнішим ризиком для фресок, відкритих у 21 ст. Вони виявили, що навіть короткий контакт із повітрям призводить до порушення сольового балансу, а на поверхнях розписів утворюються кристалічні кірки з хлоридів, сульфатів і нітратів. Такі кірки не лише псують естетичний вигляд, а й провокують внутрішні напруження у структурі тиньку. Додатковим чинником деградації виступає біокорозія – розвиток мікроорганізмів (водоростей, грибків і бактерій), що живляться органічними залишками фарб і мікрочастинками пилу.

Для запобігання подальшій деградації активно впроваджуються консерваційні технології, засновані на розумінні складу та властивостей матеріалів Помпеїв. Одним із найперспективніших напрямів є використання вулканічного матеріалу як консерваційного компонента, що відтворює фізико-хімічні характеристики античних будівельних сумішей. Дослідження І. Екстебарріа<sup>40</sup> підтверджує, що тефра, яка колись поховала місто, володіє високими позоланічними властивостями, подібними до римського цементу. Завдяки цьому з неї можна виготовляти розчини, сумісні зі стародавніми штукатурками за рівнем рН, пористістю та теплопровідністю. Це дає змогу уникнути небезпечного хімічного конфлікту між оригінальними матеріалами та сучасними ремонтними складами, що часто спостерігається при застосуванні звичайних цементних сумішей. Такі дослідження стали основою нової концепції «консервації через матеріальну сумісність», яка поєднує реставраційні технології та локальні геологічні ресурси.

У практиці Помпеїв широко застосовується 3D-сканування, яке дозволяє з високою

---

<sup>37</sup> Weber M., et al. Pollen analysis of volcanic ash in Pompeian human skeletal remains... P. 107-113.

<sup>38</sup> Lakshmi Supriya. Volcanic Ash Threatens Pompeii's Buried Murals. *Scientific American*. URL: <https://www.scientificamerican.com/article/volcanic-ash-threatens-pompeii-buried-murals>

<sup>39</sup> Huidobro J., et al. New excavations at Pompeii... P. 1-10.

<sup>40</sup> Etxebarría I., et al. Testing the volcanic material burying Pompeii...

точністю фіксувати геометрію стін, розписів та архітектурних деталей, створюючи «цифрові двійники» пам'ятки. Це не лише інструмент документації, а й діагностики: завдяки порівнянню моделей, отриманих у різні роки, можна простежити навіть мікрореформації стін і вчасно втрутитися в процес руйнування. Системи GIS-аналізу допомагають інтегрувати археологічні, метеорологічні та геотехнічні дані в єдину базу, що забезпечує контроль за станом пам'ятки у реальному часі<sup>41</sup>.

Феномен Помпеїв має не лише археологічний, а й глибокий методологічний вимір. Переосмислення концепції «Pompeii premise», запропонованої Л. Бінфорд<sup>42</sup>, показало, що Помпеї – не застигла мить у часі, а результат тривалих природних і постдепозиційних процесів. Сучасні дослідження з використанням стратиграфії, мікроморфології та цифрових методів демонструють, що археологічна картина міста відображає не лише момент катастрофи, а й багатозарову історію взаємодії руйнування, збереження та реконструкції. Цей підхід дозволяє відійти від спрощеного уявлення про «заморожене місто» та сприймати Помпеї як динамічну систему – живий археологічний організм, який продовжує змінюватися під впливом часу та наукових інтерпретацій.

У цьому контексті статус Помпеїв, як об'єкта Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО, має не лише охоронне, а й символічне значення. Згідно з характеристикою ЮНЕСКО, Помпеї є «винятковим свідченням античного міського життя» і водночас лабораторією для розвитку міждисциплінарних методів дослідження минулого. Збереження цього комплексу вимагає постійного балансу між науковим дослідженням, туризмом і консервацією. Таким чином, пам'ятка стає не просто історичним документом, а моделлю взаємодії людини з природою, де катастрофа і відновлення співіснують у межах одного культурного ландшафту.

**Висновки.** Отже, приклад Помпеїв переконливо демонструє подвійний характер природних катастроф як чинників руйнування та, водночас, збереження культурної спадщини. Виверження Везувію 79 р. н.е. знищило античне місто, але завдяки анаеробному похованню під вулканічним попелом створило унікальні умови консервації архітектури, предметів побуту й органічних матеріалів. Стратиграфічні дослідження демонструють складну структуру відкладів із численними мікроперервами, що засвідчує змінність інтенсивності виверження та дає змогу детально реконструювати послідовність подій. Паралельно з руйнівними чинниками діяли зародки консервації: анаеробне середовище, відсутність світла та стабільність температури під товщею попелу забезпечили виняткове збереження органічних і неорганічних матеріалів – від архітектури та фресок до харчових залишків, деревини, тканин і навіть мікрочастинок пилку.

Дані археобіохімії та палеоекології доводять, що вулканічна тефра не лише ізолювала археологічний контекст, а й вступала у хімічні реакції з органічними структурами, сприяючи формуванню природних інкапсуляційних шарів. Саме це пояснює надзвичайно високий рівень збереженості кісткових тканин і можливість виявлення білкових сигнатур у рештках загиблих.

Концепція «Pompeii premise», переосмислена сучасними дослідниками, підкреслює, що Помпеї не є «застиглим моментом», а складним археологічним середовищем, в якому матеріальні рештки відображають не лише останні години міста, а й численні природні та

---

<sup>41</sup> Beard M. Pompeii. Milano: Edizioni Mondadori, 2017. 418 p.

<sup>42</sup> Binford L.R. Behavioral archaeology and the 'Pompeii premise'... P. 195-208.

постдепозиційні процеси. Це змінює підходи до інтерпретації археологічних комплексів і висуває потребу у критичному прочитанні матеріалу.

Водночас після розкопок Помпеї опинилися під загрозою нової хвилі руйнувань. Контакт із сучасним атмосферним середовищем активізував процеси солеутворення, біокорозії та руйнування декоративних поверхонь, що вимагало розробки нових консерваційних стратегій. Результати досліджень засвідчують ефективність застосування хімічно сумісних розчинів на основі вулканічної тефри, а також впровадження цифрових технологій – 3D-сканування, GIS-моніторингу та мікротомографії – для контролю стану пам'ятки та мінімізації втручань.

Помпеї є унікальною лабораторією для вивчення взаємодії природних катастроф, археологічних процесів і консерваційних стратегій. Їхній феномен полягає у поєднанні тотального руйнування та виняткової консервації, що робить пам'ятку безцінним джерелом для реконструкції античного міського життя та для розвитку сучасних міждисциплінарних підходів у збереженні культурної спадщини.

*Liliia Hloviak*

### **Pompeii: Preservation and Destruction Under a Layer of Volcanic Ash**

**Abstract:** The article provides a comprehensive analysis of the dual process of destruction and preservation that occurred in Pompeii following the catastrophic eruption of Mount Vesuvius in 79 AD. Drawing on geological, stratigraphic, archaeological, and conservation studies, the research explores the complex sequence of eruptive phases—from the initial fall of pumice to the devastating pyroclastic surges—that both obliterated the ancient city and created exceptional conditions for the long-term conservation of its material culture. Particular attention is devoted to the stratigraphic variability of volcanic deposits, the presence of micro-hiatuses, and the role of syn-eruptive seismicity, which contributed to a multi-stage collapse of architectural structures. These findings refine traditional interpretations of the city's destruction by showing that it was not a single, instantaneous event but a prolonged, multi-factor process.

The study further examines how the anaerobic, hermetically sealed environment beneath the volcanic tephra ensured extraordinary preservation of organic materials, wall paintings, household objects, and human remains. Recent advances in archaeobiochemistry, micromorphology, pigment analysis, and palaeoecology are highlighted as essential for understanding how the physical and chemical properties of volcanic ash contributed to the stabilization of archaeological materials over nearly two millennia. Special emphasis is placed on the methodological implications of the 'Pompeii premise', which challenges the perception of Pompeii as a perfectly 'frozen moment in time' and instead underscores the dynamic interplay of depositional and post-depositional processes.

In addition, the article addresses the contemporary risks faced by the site after excavation, including salt crystallization, humidity fluctuations, and biological degradation, which threaten the integrity of frescoes and architectural surfaces that remained stable for

centuries underground. Modern conservation strategies—such as the use of tephra-based restoration mortars, 3D scanning technologies, and GIS-based monitoring—are discussed as necessary tools for preserving the site under modern environmental pressures.

Overall, Pompeii is presented not only as a unique archaeological complex but also as a natural laboratory for understanding the interactions between catastrophic geological events and cultural heritage preservation. The case of Pompeii demonstrates how a destructive natural phenomenon can paradoxically create ideal conditions for conserving a complete urban landscape, offering unparalleled insights into Roman urban life, material culture, and human responses to disaster.

**Keywords:** Pompeii, Vesuvius, volcanic eruption, stratigraphy, pyroclastic flows, archaeological preservation, Pompeii premise, cultural heritage conservation