

4. Newell, J.P., Foster, A., Borgman, M., Meerow, S. Ecosystem services of urban agriculture and prospects for scaling up production: A study of Detroit. In: *Cities* 125 (2022) 103664.
5. Rendeková, A., Mičieta, K., Hrabovský, M., et al. Comparison of the differences in the composition of ruderal flora between conventional tram tracks and managed green tram tracks in the urban ecosystem of the city of Bratislava. In: *Hacquetia* 21/1, 2022, 73–88, DOI: 10.2478/hacq-2021-0020.

КИСЛОТНИЙ ДОЩ ЯК ФАКТОР РУЙНУВАННЯ ІСТОРИЧНИХ ПАМ'ЯТОК

СТАЛІНСЬКА І. В., ГОВТВА О. А.

Харківський національний університет

міського господарства імені О. М. Бекетова

stalinskaairina5@gmail.com, arina.govtva@gmail.com

Кислотні дощі, вперше виявлені в Швеції в 1872 році, довгий час вважалися місцевою проблемою. Але в 1950-х роках було визнано, що кислотні дощі трапляються не лише в Північній Європі (країни Скандинавії та Британських о-вів), а й стали глобальною проблемою Європи та усього світу.

Незважаючи на те, що дощ за своєю природою є трохи кислим, вплив кислотного дощу на будівлі та пам'ятники прискорює природну корозію та ерозію. Адже, звичайні природні матеріали, які використовуються для будівель і пам'ятників, включають пісковик, вапняк, мармур і граніт. Кислотні дощі певною мірою роз'їдають усі ці матеріали та прискорюють природний розпад. Вапняк і мармур розчиняються в кислотах. Частинки піску, що утворюють пісковик, часто утримуються разом карбонатом кальцію, який розчиняється в кислоті.

Попри те, що граніт набагато стійкіший до дії кислоти, він все ще може бути витравлений і забарвлений кислотними дощами та забруднювачами, які він переносить. Цемент також реагує на кислотні дощі. Бетонні будівлі, тротуари та твори мистецтва, виготовлені з цементу, демонструють вплив кислотних дощів.

Кислотні дощі завдають шкоди бетонним будівлям у сильно забруднених містах, таких як Ханчжоу, Китай. Мідь, бронза та інші метали також реагують з кислотами.

Прикладом впливу кислотних дощів на пам'ятки архітектури являється Тадж-Махал (рис.1). Забруднення повітря місцевим нафтопереробним заводом

спричинило утворення кислотних дощів, які забарвили білий мармур у жовтий. У відповідь уряд Індії встановив місцевий суворий контроль викидів, щоб захистити Тадж-Махал.

Іншим прикладом є меморіал Томаса Джефферсона у Вашингтоні, округ Колумбія (рис.2). Розчинений кальцит вивільняє силікатні мінерали, що містяться в мармурі. Втрата матеріалу настільки послабила структуру, що під час реставрації 2004 року були додані зміцнюючі стрічки.



Рисунок 1 – Тадж-Махалу, місто Агра, Індія



Рисунок 2 – Меморіал Томаса Джефферсона

Слід зауважити, що кислотні дощі не обійшли й Україну. Серед історичних парків, які відзначаються непоганим рівнем збереженості та використовується на сучасному етапі поряд із значною кількістю іконографічних матеріалів періоду розвитку є державний дендрологічний парк «Олександрія», що був створений Національної академії наук України, закладений ще у 1788 р., а сьогодні відноситься до природо-заповідного фонду України і охороняється як національне надбання [1]. Так як в цьому парку є споруди виконані із мармуру, граніту, пісковика, бронзи тощо, на його прикладі за допомогою іконографічних матеріалів ми зможемо проаналізувати вплив кліматичних змін на історичні пам'ятки, які є важливою культурною спадщиною народу України.

Адже, активи культурної спадщини, такі як історичні будівлі, археологічні об'єкти та пам'ятки, їх вміст і колекції, а також їхні нематеріальні аспекти є спадщиною нашого минулого, яка надає місцевому населенню відчуття місця, ідентичності та естетичного благополуччя [2].

Об'єкти спадщини завжди були й надалі будуть піддаватися взаємодії з навколишнім середовищем, і, отже, змінюватися. Зміна клімату є додатковою потенційною загрозою, оскільки вона посилює очікувані темпи розпаду та/або сприяє появі нових явищ деградації [3]. Це пояснюється тим, що кліматичні зміни можуть посилити фізичні, хімічні та біологічні механізми, що сприяють

деградації, впливаючи на структуру або склад уражених матеріалів. Зміна клімату також може вплинути на частоту та інтенсивність небезпечних подій, таких як посухи, повені та зсуви, з неминучим негативним впливом на культурну спадщину. Крім того, історичні пам'ятки знаходяться під загрозою через підвищення рівня моря, зміни інтенсивності штормових нагонів, з пов'язаним впливом на берегову ерозію, затоплення та потенційне затоплення, на додаток до змін внутрішньої річкової динаміки.

Для сталого управління нашою культурною спадщиною важливо знати, як майбутні зміни клімату вплинуть на зовнішній і внутрішній клімат споруд. Будучи невідновлюваним ресурсом, який має важливе значення для нашої ідентичності, існує потреба в розробці більш ефективних і дієвих стійких стратегій адаптації та пом'якшення, щоб зберегти такі культурні активи в довгостроковому майбутньому.

Література

1. Постанова Верховної Ради України «Про введення в дію Закону України. Про природно-заповідний фонд України» // Офіційний інтернет-портал правової інформації [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2457-12#Text> (дата звернення 01.11.2022)
2. Кассар, М. (2009). Стала спадщина: виклики та стратегії для двадцять першого століття. Бюлетень АРТ: Journal of Preservation Technology, 40 (1), 3 – 11. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/18790/1/1>
3. Bertolin, C., & Samuffo, D. (2014). Вплив кліматичних змін на рухому та нерухому культурну спадщину по всій Європі. Оцінка ризику шкоди, економічний вплив і стратегії пом'якшення для стійкого збереження культурної спадщини в період зміни клімату. [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://www.climateforculture.eu/index.php?inhalt=download&file=pages/user/downloads/project_results/D_0