

8. Weverka J., Runte G.C., Porzig E.L., Carey Ch.J. Exploring plant and soil microbial communities as indicators of soil organic carbon in a California rangeland *Soil Biology and Biochemistry* V. 178, 2023. URL: <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2023.108952>

ВИКЛИКИ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ У МІСТАХ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

МАКСАКОВ А.Д., КУШНАРЕНКО Ю.Л.

Харківський національний університет міського господарства імені О.М.Бекетова

andrii.maksakov@kname.edu.ua yuliya.kushnarenko@kname.edu.ua

Глобальна зміна клімату є однією з найсерйозніших екологічних проблем, яка вже сьогодні призводить до небезпечних наслідків, таких як різкі зміни погодних умов, сильні вітри та зливи, посухи, погодні катаклізми. Все це має наслідком значні екологічні та економічні збитки на всій планеті. Непередбачуваність погодних умов дедалі зростає, зростає ризик природних катаклізмів, що ставить під загрозу наслідки функціонування життєзабезпечуючої інфраструктури міст - підприємств тепло- та енергозабезпечення, водозабезпечення та водовідведення. Розробка заходів адаптації має базуватися на детальній екологічній оцінці поточного стану та дослідженні прогнозних тенденцій зміни клімату для кожної конкретної території.

Теплові електростанції, які виробляють електроенергію шляхом спалювання викопного палива, є особливо вразливими до наслідків зміни клімату. Специфіка їх функціонування робить їх чутливими до різних кліматичних викликів, які можуть вплинути на ефективність, надійність і загальну стійкість інфраструктури. Багато теплових електростанцій, особливо ті, що використовують парові турбіни, значною мірою залежать від води для охолодження. Викликані зміною клімату зміни в характері опадів і підвищення температури можуть призвести до дефіциту води, що вплине на доступність охолоджувальної води. Крім того, вищі температури навколишнього середовища можуть знизити ефективність систем охолодження, зменшуючи загальну вихідну потужність станції. Теплові електростанції часто розташовані у вразливих районах, схильних до екстремальних погодних явищ, таких як

урагани, шторми та повені. Це може призводити до перебоїв у ланцюгах постачання палива, пошкодження інфраструктури і навіть повної зупинки. Підвищення рівня моря також може становити загрозу для прибережних електростанцій, збільшуючи ризик затоплення. Вищі температури, особливо під час спеки, можуть знизити ефективність теплових електростанцій. Ефективність багатьох станцій знижується з підвищенням температури навколишнього середовища, що призводить до зменшення чистої потужності. Це створює проблеми із задоволенням попиту на енергію в періоди високих температур, коли попит на електроенергію часто досягає свого піку. Зміна клімату може спричинити навантаження на фізичну інфраструктуру електростанцій. Це включає вплив екстремальних температур на матеріали, підвищений знос обладнання та вразливість мереж передачі та розподілу електроенергії до суворих погодних умов. Зміна клімату може також змінити структуру попиту на енергію. Наприклад, тривалі хвилі спеки можуть збільшити попит на охолодження, створюючи додаткове навантаження на теплові електростанції в періоди, коли їхня ефективність вже скомпрометована.

Зменшення вразливості теплових електростанцій до зміни клімату вимагає багатогранного підходу. Це передбачає інвестиції в кліматостійку інфраструктуру, впровадження передових технологій охолодження, диверсифікацію джерел енергії та впровадження більш сталих і стійких практик перед обличчям мінливих кліматичних умов. Оскільки енергетичний сектор переходить на більш чисті альтернативні джерела, ці заходи адаптації стають все більш життєво важливими для забезпечення надійного і сталого енергопостачання в умовах зміни клімату.

Зміна клімату поглиблює проблеми, пов'язані із забрудненням та дефіцитом води у містах, що є загрозою для здоров'я мешканців міста, Міські системи водоочищення є вразливими до зміни клімату. Наслідки зміни клімату, включаючи екстремальні погодні явища, зміну режиму опадів і підвищення температури, можуть призвести до навантаження на міську каналізаційну інфраструктуру, порушуючи її функціональність і створюючи ризики для здоров'я населення та довкілля. Зміна клімату асоціюється з більш інтенсивними та непередбачуваними опадами. Міські каналізаційні системи, розраховані на певний обсяг стічних вод, можуть бути перевантажені під час сильних дощів. Це може призвести до переповнення каналізації, коли неочищені або частково очищені стічні води потрапляють у водойми, створюючи ризики забруднення.

Прибережні міста особливо вразливі до підвищення рівня моря, спричиненого зміною клімату, та штормових вітрів. Ці явища можуть призвести до затоплення каналізаційної інфраструктури, спричиняючи пошкодження та підвищуючи ризик витоку нечистот. Паводкові води можуть поставити під загрозу цілісність очисних споруд і порушити нормальне функціонування каналізаційних мереж. З іншого боку, зміна клімату може спричинити періоди посухи та дефіциту води в певних регіонах. Зменшення доступності води впливає на розбавлення стічних вод, що потенційно може призвести до підвищення концентрації забруднюючих речовин у стічних водах. Крім того, низький рівень води в приймальних водоймах може перешкоджати розсіюванню і природному засвоєнню очищених стічних вод. Процеси очищення стічних вод чутливі до коливань температури. Підвищення температури може впливати на ефективність процесів біологічного очищення, впливаючи на здатність очисних споруд ефективно видаляти забруднюючі речовини. Більш високі температури також можуть прискорити розпад органічних речовин у стічних водах, збільшуючи біологічну потребу в кисні і потенційно призводячи до виснаження кисню у водоймах, що приймають стічні води. Значна частина міської каналізаційної інфраструктури в багатьох містах старіє і може бути недостатньо обладнана, для протидії викликам, пов'язаними зі зміною клімату. Підвищений стрес від екстремальних погодних явищ і мінливість умов навколишнього середовища може призвести до збоїв в інфраструктурі, таких як прориви труб і витоки, що ще більше знижує надійність каналізаційних систем. Вплив зміни клімату на міські каналізаційні системи може мати прямі наслідки для здоров'я населення. Переливи каналізаційних стоків і забруднення водойм можуть наражати населення на небезпеку захворювань, що передаються через воду. Підвищення температури також може створити сприятливі умови для розмноження патогенних мікроорганізмів у стічних водах, створюючи додаткові ризики для здоров'я.

Вирішення проблеми вразливості міських водоочисних систем до зміни клімату вимагає комплексного та адаптивного підходу. Це передбачає інвестиції у стійку інфраструктуру, покращення управління зливовими водами, розробку сталих систем повторного використання води та інтеграцію кліматичного мислення у міське планування та проектування. Підвищення здатності каналізаційних систем витримувати та адаптуватися до мінливих кліматичних умов має вирішальне значення для забезпечення безперервної функціональності цих систем, захисту здоров'я населення та екологічного благополуччя в містах.