

напруження механізмів терморегуляції, зниження працездатності. При цьому не гарантується термостабільність організму людини і збереження його здоров'я. Ступінь шкідливості мікроклімату визначається як за величинами його складових, так і тривалістю їх впливу.

До основних перспективних методів зменшення температурних контрастів у системі міських «островів тепла» слід віднести: горизонтальне і вертикальне озеленення житлових мікрорайонів та промислових зон; перерозподіл транспортних потоків у населених пунктах та створення мінізон, вільних від автотранспорту; зміна властивостей поверхні для збільшення її альбедо; теплоізоляція приміщень та споруд.

### Література

1. Кучерявий В.П. Урбоекологія, фітомеліорація: витоки і шляхи розвитку. Науково-технічний журнал. № 2(4). 2011. С. 25–30.
2. Гребенюк Н.П., М.Б.Барабаш Про зміни температури повітря в містах України у процесі урбанізації. Наук. праці УкрНДГМІ., Вип. 253 – 2004. С. 148–154.

## ВІДХОДИ МІСЬКИХ СИСТЕМ ЯК ДЖЕРЕЛО ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ

БОЙЦУН О. Б., ПРИХОДЬКО В. Ю.

*Одеський державний екологічний університет*

[yks26@ua.fm](mailto:yks26@ua.fm)

До відходів міських систем (ВМС) будемо відносити побутові відходи (а також близькі до них за складом відходи підприємств, установ та організацій), промислові відходи та відходи систем міського життєзабезпечення (садово-паркові відходи та осадки з очисних споруд). Тобто це відходи виробництва та споживання. Зазначимо також, що у випадку міських систем потоки відходів спрямовані із системи, тобто кінцеве забруднення відходами відбувається за межами урбанізованої території. З іншого боку, міські системи є об'єктами впровадження систем ефективного поводження з відходами різних рівнів – від окремих підприємств чи територіальних об'єднань до загальноміського рівня – отже, здатні впливати на величину потоку відходів. Така компенсаційна особливість дає змогу знизити вихідний потік відходів або зумовити емісію відходів у міську систему, тобто привносити відходи з навколишніх систем (це

можуть бути інші міста, місця видалення відходів, промислові підприємства, розташовані за межами міської межі) [1].

ВМС є «сировиною» для утворення парникових газів (ПГ) антропогенного походження. А їх кількість та асортимент буде залежати від методів поводження з відходами. Оцінка емісії ПГ за різних методів поводження з відходами визначається в Національному Кадастрі антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні (за різні роки), наприклад, за 2021 рік [2]. Основні процеси в секторі «Відходи», для яких проводиться інвентаризація викидів ПГ [2]: видалення відходів, біологічна обробка відходів, інсинерація і відкрите спалювання відходів, очищення і скид стічних вод.

За даними Національного Кадастру [2], у 2021 р. на частку сектору «Відходи» припало 3,7% від загальних викидів ПГ і 19,3% – метану. Викиди сектору «Відходи» за період 1990–2021 р. знизилися на 2,3%, але це, вочевидь, незначне коливання, спричинене зменшенням обсягів утворених відходів, осадів стічних вод та видобутком біогазу з окремих полігонів, а також перерахунком за базовий рік (так, у 2007 р. визначено, що надходження ПГ за сектором «Відходи» склало 8,4 млн. т. CO<sub>2</sub>-екв, у 2013 р. – 11,6 млн. т. CO<sub>2</sub>-екв, а у 2021 р. – 12,4 млн. т. CO<sub>2</sub>-екв).

Проаналізуємо викиди окремих ПГ в секторі «Відходи» за різних методів поводження з ВМС (за матеріалами Кадастру [2]). Результати представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Викиди ПГ за різних методів поводження з відходами та стічними водами міст

Метод поводження з ВМС	Утворення ПГ	Динаміка викидів ПГ 1990–2021 рр.
Видалення (63,3%)	<u>CH<sub>4</sub></u> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, НЛОС	↑ на 15,1%
Спалювання (0,17%)	<u>CO<sub>2</sub></u> , <u>N<sub>2</sub>O</u> , <u>CH<sub>4</sub></u> , C <sub>m</sub> H <sub>n</sub>	↓ на 49,7%
Компостування (0,13%)	CO <sub>2</sub> , <u>N<sub>2</sub>O</u> , <u>CH<sub>4</sub></u> , H <sub>2</sub> O, C <sub>m</sub> H <sub>n</sub>	↓ на 64,2%
Очищення і скид стічних вод (36,4%)	<u>N<sub>2</sub>O</u> , <u>CH<sub>4</sub></u> ,	↓ на 24,2%

**Примітка.** Підкреслені речовини, викид яких розраховується у Кадастрі

Як бачимо з табл. 1, при поводженні з відходами утворюються різні ПГ, які відрізняються парниковим потенціалом. Наприклад, 1 т CH<sub>4</sub> еквівалентна 21 т CO<sub>2</sub>, а 1 т N<sub>2</sub>O – 298 т CO<sub>2</sub>. Зазначимо, найбільшими «виробниками» ПГ є видалення відходів та очищення і скид стічних вод. Місця видалення відходів міста є основним джерелом утворення ПГ, який має позитивну динаміку

зростання кількості викидів у часті. Утворення ПГ від спалювання та компостування досить незначне через малу поширеність цих методів поводження з ТПВ.

Якщо розглянути більш детально місця видалення ВМС як джерело емісії ПГ, то кількість метану, який утворюється при захороненні побутових відходів, залежить від ряду чинників: морфологічний склад відходів, а також умови захоронення відходів (природні і технічні). Наприклад, місця видалення в залежності від глибини захоронення та технологічних особливостей складання відходів, будуть генерувати різну кількість метану (найбільше – у випадку глибоких керованих полігонів відходів, де створені умови для генерації метану, найменше – на неглибоких (до 5 м) некерованих звалищах).

Отже, міста як складні системи продукують потоки відходів життєдіяльності, які є джерелом утворення ПГ – органічна складова побутових відходів, стічні води та осадки.

### Література

1. Кориневская В.Ю., Шанина Т.П. Отходы городских систем как потенциальный ресурс и источник загрязнения окружающей природной среды. Вісник Одеського державного екологічного університету. 2011. Вип. 11. С. 27–34
2. The Ukraine's Greenhouse Gas Inventory Report 1990–2021 (draft) / Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine. Kyiv, 2023. 567 p. URL: [https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/03/Kadastr\\_2023.pdf](https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/03/Kadastr_2023.pdf).

## АНАЛІЗ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ СТРАТЕГІЇ ЗІ СКОРОЧЕННЯ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ

ГАНОШЕНКО О. М.<sup>1,2</sup>, ГАНОШЕНКО Г. В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,

<sup>2</sup>ВОНУ-University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna,

[elena.ganoshenko26@gmail.com](mailto:elena.ganoshenko26@gmail.com)

У шостому звіті [1] Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату (ІРСС) визначено, що метан (CH<sub>4</sub>) є парниковим газом, вплив 1 т викидів якого перевищує вплив 1 т викидів діоксиду вуглецю (CO<sub>2</sub>) у 27–30 разів при розрахунку на 100 років. Якщо розглядати його вплив протягом 20 років,