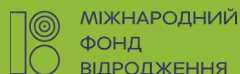


Компостування у містах як шлях до скорочення викидів парникових газів

Автор: Микола Шлапак, консультант з питань охорони довкілля та клімату



Цей звіт виготовлено в межах Ініціативи з розвитку екологічної політики й адвокації в Україні, що здійснюється Міжнародним фондом "Відродження" за фінансової підтримки Швеції. Думки, висновки чи рекомендації належать авторам/авторкам цього звіту і не обов'язково відображають погляди Уряду Швеції. Відповідальність за зміст звіту несе виключно Zero Waste Lviv.



Компостування у містах як шлях до скорочення викидів парникових газів

Відходи є значним джерелом викидів парникових газів, зокрема метану, особливо у містах, де лише енергетика спричиняє більші обсяги викидів. Разом з тим, уже зараз існують технології, які дозволяють скоротити більшу частину викидів метану від поводження з відходами в економічно доцільний спосіб¹.

Метан має сильний парниковий ефект – в десятки разів більший, ніж у вуглекислого газу – і його концентрація в атмосфері продовжує зростати.

Метан має сильний парниковий ефект – в десятки разів більший, ніж у вуглекислого газу – і його концентрація в атмосфері продовжує зростати. Крім того, метан має відносно короткий життєвий цикл в атмосфері, тому стрімке скорочення його викидів може дозволити швидко зниження впливу цього парникового газу на кліматичні зміни².

У 2021 році було започатковано **Глобальну метанову ініціативу (Global Methane Pledge)**, до якої доєдналася і Україна, і яка ставить за мету

скорочення викидів метану на 30% до 2030 року у порівнянні із 2020 роком³.

Досягнення цієї цілі вимагає суттєвого скорочення викидів метану з усіх основних джерел, в тому числі викидів метану від поводження з відходами, які складають близько 20% від світових викидів цього парникового газу.

Водночас, кількість відходів, які утворюються у містах суттєво зростає до середини століття, тому існує ризик подальшого зростання рівня викидів. З огляду на це, а також враховуючи ключову роль міст в управлінні відходами,

містам важливо розробляти стратегії скорочення викидів від поводження з відходами та розвивати відповідну інфраструктуру.

Удосконалені системи поводження з відходами також підвищать ефективність використання матеріальних та енергетичних ресурсів і зменшать забруднення повітря. Співпраця із громадами та іншими зацікавленими сторонами дозволить досягти таких переваг не лише у містах, але й за їх межами – наприклад, завдяки зменшенню кількості відходів на полігонах та покращенню якості ґрунтів після використання компосту як добрива. До того ж, покращення практик управління відходами може створити для міст додаткові джерела доходів, в т.ч., за рахунок включення неформального сектору у міську економіку, продажу нових продуктів та зменшення витрат.

Уникнення утворення органічних відходів за рахунок зміни звичок харчування, кращого планування, програм розподілу залишків їжі та інших заходів, є найоптимальнішим способом скорочення викидів метану. Разом з тим, для відходів, які вже утворилися, компостування дозволяє суттєво скоротити викиди парникових газів та створити додаткові переваги для мешканців міст.

Станція компостування у м. Львів

У 2020 році у Львові було відкрито станцію компостування органічних відходів, яка дозволила скоротити кількість відходів, що вивозяться на полігони та звалища, на тисячі тонн на рік. Станція приймає відходи харчових продуктів, зелені відходи із парків міста та ялинки після новорічних свят. Відходи збираються за допомогою спеціальних контейнерів, **які розташовані в усіх районах міста**, від закладів харчування та інших комерційних об'єктів, а також приймаються безпосередньо на станції.

У 2021 році станція компостування прийняла 7 464 тонн органічних відходів.

Після отримання органічних відходів вони направляються на майданчики тимчасового зберігання, де відбувається подрібнення садово-паркових відходів (гілля та більші частини дерев) і додаткове сортування органічних відходів від населення,

близько 10% зібраних від населення відходів не є органічними та видаляються.



фото: Надія Кугук

Із майданчиків тимчасового зберігання підготовлені відходи направляються на виробництво компосту у співвідношенні близько 60% харчових відходів та 40% садово-паркових відходів (трава, листя, ялинки та гілля залежно від сезону).

Оскільки садово-паркових відходів приймається більша кількість, частина із них накопичується на майданчиках зберігання.

У 2021 році було вироблено 431 тону компосту.

Компост додатково просівають, аби очистити від будь-яких домішок, які не були відібрані на попередніх етапах. В цілому, із 1000 кг підготовлених відходів (подрібнених та очищених від неорганічних домішок) можна виготовити близько 300 кг компосту.

Початкові витрати на запуск станції компостування склали 26,8 млн грн (близько 1,1 млн доларів)⁴, однак протягом наступних років після запуску здійснювалися додаткові суттєві інвестиції. При цьому

станція компостування дозволяє зменшувати витрати міста на вивезення і захоронення твердих побутових відходів (1024 грн за тону у 2020 році), а також отримувати додаткові доходи від продажу компосту (309-840 грн за тону у 2021 році).

План дій сталого енергетичного розвитку та клімату Львівської міської територіальної громади до 2030 року передбачає подальший розвиток системи компостування органічних від-

ходів в рамках налагодження роздільного збору та повторного використання відходів. Удосконалення системи поводження з відходами матиме вплив на підвищення стійкості до наслідків зміни клімату, але також сприятиме і скороченню викидів парникових газів.

План заходів Зеленого Міста Львів на 2020-2035 роки також передбачає розробку системи компостування органічних відходів та побудову 2 установок компостування,

які дозволять переробляти 25% зібраних органічних відходів. Загальна потужність компостування органічних відходів може скласти 35 000 тонн на рік.

Обсяг необхідних інвестицій оцінюється на рівні 2-3 млн Євро⁵.



Скорочення викидів парникових газів



фото: Надія Кугук

Компостування дозволяє суттєво скоротити викиди парникових газів за рахунок зменшення кількості органічних відходів, які потрапляє на полігони твердих побутових відходів та розкладається там із утворенням метану. При компостуванні також виділяються викиди метану та оксиду азоту, однак у значно менших кількостях, ніж при розкладі без доступу кисню на полігонах⁶. У процесі компостування також виділяється вуглекислий газ, який має біогенне походження, тому не враховується при розрахунку скорочень викидів парникових газів.

Станція компостування органічних відходів у м. Львів за двадцять років діяльності зможе зменшити кількість відходів, які направляються на полігони ТПВ, на майже 266 тисяч тонн та забезпечити скорочення викидів парникових газів на 77 400 тонн CO₂-екв.

Такий прогноз передбачає швидке збільшення обсягів компостування до 14 800 тонн органічних відходів на рік та збереження даного рівня протягом наступних років.

Позитивний вплив від компостування органічних відходів зростає із часом, оскільки викиди від розкладу відходів на полігоні відбувалися б поступово. Органічні відходи, які потрапили на станцію компостування у 2020 році, за її відсутності, спричиняли б викиди метану на полігоні протягом десятиліть.

Підхід до розрахунку скорочень викидів парникових газів

Скорочення викидів завдяки компостуванню органічних відходів у м. Львів було оцінено із використанням міжнародних методик шляхом порівняння викидів у базовому сценарії та у сценарії будівництва та використання станції компостування.

У базовому сценарії органічні відходи відправляються на полігон, де поступово розкладаються за анаеробних умов із утворенням метану. Щорічний потенціал утворення метану розраховується відповідно до моделі розкладу першого порядку. Для цілей розрахунків вважається, що анаеробний розклад розпочинається на початку року, наступного за роком розміщення відходів. Результати розрахунків представлені для періоду 20 років.

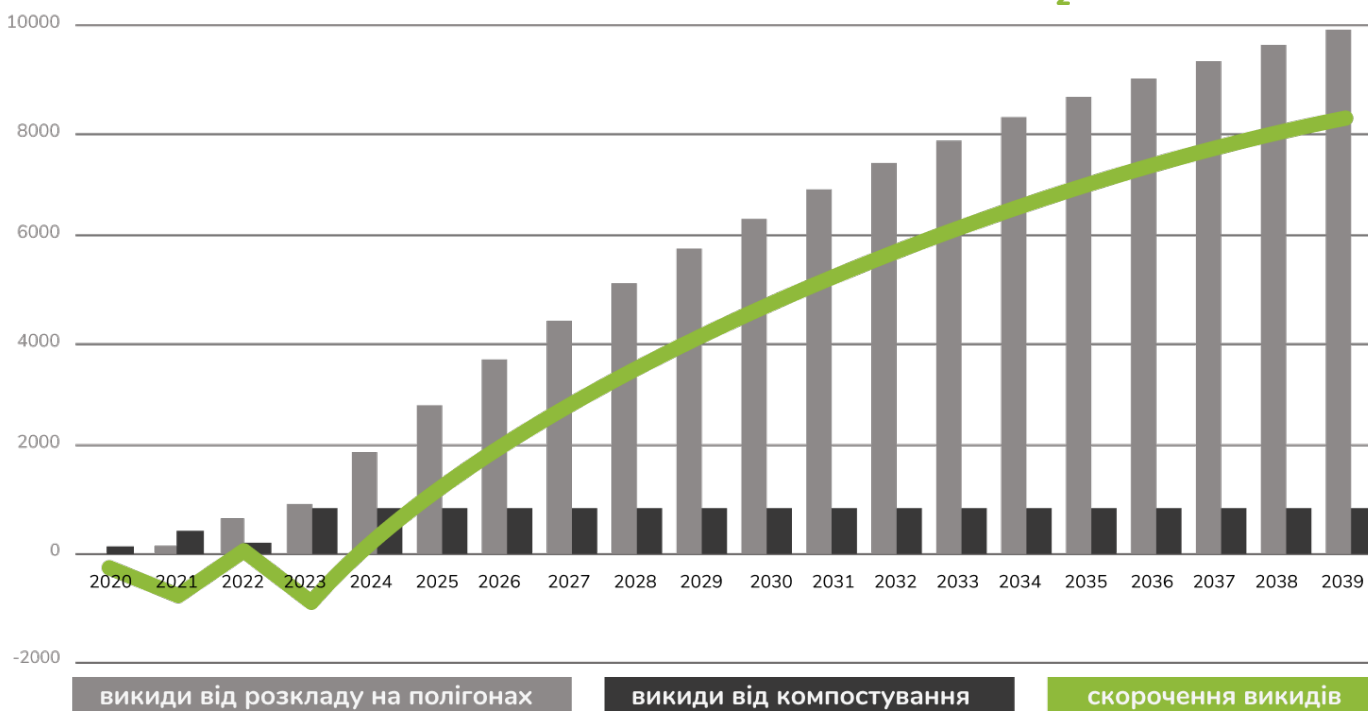
У проектному сценарії виробляється компост, який використовується для внесення у ґрунт як органічне добриво. При цьому враховуються викиди метану (CH₄) та оксиду азоту (N₂O), які утворюються при компостуванні, а також викиди, пов'язані із споживанням електроенергії та пального для забезпечення роботи станції компостування.

Викиди, пов'язані із транспортуванням відходів на полігон, вважаються рівними із викидами, пов'язаними із транспортуванням відходів на станцію компостування та транспортування компосту до місця використання.

В середньому ж, кожна тонна органічних відходів, яка направляється на станцію компостування, дозволяє скоротити викиди парникових газів на майже 300 кг CO₂-екв. протягом 20 річного періоду.

Компост, який виробляється з окремо зібраних органічних відходів, має високу якість та може використовуватися в якості органічних добрив на сільськогосподарських полях або на ділянках приватних господарства (близько 10-15 тонн на гектар). Більшість вуглецю органічних відходів при компостуванні виділяється у вигляді двоокису вуглецю або метану. Однак, вуглець, який залишається, знаходиться у стабільній формі і при внесенні у ґрунт формує органічну речовину ґрунту.

Скорочення викидів парникових газів внаслідок компостування органічних відходів у м. Львів, тонн CO₂-екв.



Вуглець, який складає близько половини від загальної маси компосту, сприяє накопиченню органічного вуглецю у ґрунті, що підвищує урожайність та стійкість до наслідків зміни клімату за рахунок кращої здатності до накопичення та утримання вологи. Однак, накопичення вуглецю у ґрунтах залежить від багатьох факторів, включаючи характеристики компосту, обсяги і тривалість його застосування, кліматичні умови, якісні показники ґрунтів, сільськогосподарські практики внесення добрив, сівозміни, оранки, використання покривних культур, тощо. Як наслідок, кількісно оцінити вплив використання компосту без прив'язки до конкретних умов і детального аналізу складно, але наукові дослідження підтверджують збільшення вмісту органічного вуглецю в ґрунтах при довготривалому використанні компосту. За орієнтовними оцінками,

кожна тонна компосту, додана до ґрунту, дозволяє забезпечити поглинання близько 60-80 кг вуглецю або 215 - 290 кг CO₂-екв.

Крім того, компост містить азот (близько 1-2% від маси), тому у певній мірі може замінювати використання мінеральних азотних добрив, виробництво яких пов'язане із значними викидами парникових газів. Вплив такого потенційного заміщення на загальне скорочення викидів внаслідок запровадження компостування органічних відходів є незначним.

Роль міст у кліматичній політиці на прикладі компостування відходів

Міста, як правило, обмежені у реалізації кліматичної політики відповідно до розподілу повноважень між національними та місцевими органами влади. Тим не менш, міста мають багато можливостей для боротьби із зміною клімату, в т.ч. завдяки удосконаленню системи поводження з відходами та розвитку інфраструктури для компостування органічних відходів, і завдяки уже наявним механізмам, і створюючи нові можливості у співпраці із національними органами влади та міжнародними партнерами.

Можливості міст для скорочення викидів парникових газів від поводження з відходами та розвитку компостування органічних відходів включають такі:

- Урахування потенціалу скорочення викидів парникових газів за рахунок компостування відходів у стратегічних документах на місцевому рівні (наприклад, у планах сталого енергетичного розвитку та клімату, програмах охорони навколишнього середовища, тощо) та адвокатування відповідних заходів на регіональному та національному рівнях.
- Підтримка і стимулювання поведінкових змін мешканців для зменшення кількості органічних відходів, зокрема відходів внаслідок марнування продуктів харчування, та переспрямування органічних відходів від полігонів твердих побутових відходів на компостування або інше використання.
- Інвестиції коштів з міського бюджету та інших джерел фінансування, в т. ч. залучення ресурсів міжнародних фінансових організацій, у розбудову інфраструктури компостування органічних відходів (наприклад, баки для роздільного збору органічних відходів, станції компостування, установки для подрібнення садово-паркових відходів, тощо), оскільки поведінкові зміни окрім мотивації потребують відповідних можливостей – зручної та доступної інфраструктури.
- Використання економічних інструментів, в т. ч. тарифних механізмів для послуг із поводження з відходами або субсидування інфраструктури для роздільного збору органічних відходів, аби зробити більш витратним відправлення органічних відходів на полігон та більш доступним їх компостування.



- Використання регуляторних інструментів для зобов'язання встановлення контейнерів для роздільного збору органічних відходів та / або заборони харчових відходів у загальних контейнерах.
- Проведення інформаційних кампаній для зменшення кількості відходів їжі, залучення мешканців до роздільного збору органічних відходів, покращення якості сортування органічних відходів, а також поширення інформації про переваги компостування.
- Співпраця із бізнесом міста для мінімізації утворення органічних відходів через створення «банків їжі», популяризації роздільного збору відходів та компостування органічних відходів, наприклад, за рахунок створення відзнак для закладів або інших механізмів стимулювання.
- Посилення інституційної спроможності для розвитку системи компостування органічних відходів за рахунок затвердження відповідних програмних документів, призначення відповідальних фахівців, а також удосконалення системи моніторингу та збору даних про утворення органічних відходів, виробництво компосту та скорочення викидів парникових газів.
- Налагодження системи моніторингу інформації (визначення джерел даних, процедур збору та опрацювання, відповідальних осіб, тощо) про обсяги утворення відходів різних типів, способи поводження з ними та результати міської політики із покращення системи поводження з відходами відповідно до визначених індикаторів (наприклад, обсяги компостування органічних відходів, викиди парникових газів від поводження з відходами, тощо).
- Обмін досвідом із іншими містами та спільні кроки для розвитку компостування органічних відходів, в т.ч. в рамках міжнародних ініціатив та коаліцій, які об'єднують міста та регіональні органи влади (наприклад, Угода мерів щодо клімату та енергії, C40 Cities, Cities Mission Climate City Contract, тощо).
- Співпраця із партнерами на національному та міжнародному рівні з метою залучення додаткових інвестицій у компостування органічних відходів: використання ринкових механізмів Паризької угоди та механізмів добровільного ринку вуглецевих одиниць, нові проекти міжнародних фінансових організацій та інших партнерів з розвитку, в т.ч. проекти із побудови зв'язків та ланцюгів постачання між містами, які можуть виробляти компост, та аграрним сектором, який може використовувати компост в якості органічних добрив для покращення якості ґрунту та збільшення поглинання вуглецю.

Найбільш ефективним є об'єднання заходів та їх спільна скоординована реалізація. На противагу запровадженню окремих інструментів політики, такий підхід може більш ефективно сприяти вирішенню проблеми органічних відходів, зробити міста більш комфортними для мешканців, пришвидшити перехід до низько-вуглецевого розвитку та спростити залучення фінансування у проекти розвитку компостування органічних відходів.

¹ Звіт третьої робочої групи 6 оціночного циклу Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату (МГЕЗК)

² Global Methane Assessment. Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions, https://www.ccacoalition.org/sites/default/files/resources//2021_Global-Methane_Assessment_full_0.pdf

³ <https://www.globalmethanepledge.org/>

⁴ Львівська міська рада, <https://city-adm.lviv.ua/news/city/housing-and-utilities/283844-stantsiia-kompostuvannia-tse-stantom-na-sohodni-nash-naiuspishnishyi-proekt-sviatoslav-yevtushenko>

⁵ План заходів Зеленого Міста Львів на 2020-2035 роки, https://ebrdgreencities.com/assets/Uploads/PDF/d4474d7c08/Lviv-GCAP-Final-UKR-merged_May-2020.pdf

⁶ Методичні підходи до оцінки скорочень викидів за рахунок компостування описані у таких документах: Methodological tool Emissions from solid waste disposal sites, Version 08.0; AMS-III.F. Small-scale methodology "Avoidance of methane emissions through composting", Version 12.0; TOOL13 Methodological tool "Project and leakage emissions from composting", Version 02.0