



НАЦІОНАЛЬНИЙ ФОРУМ
«ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ:
ЗАКОНОДАВСТВО, ЕКОНОМІКА, ТЕХНОЛОГІЇ»

ТЕМА 2021 РОКУ: «ЕКОЛОГІЧНО ДРУЖНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ
ДЛЯ МІСЦЕВИХ ГРОМАД ЩОДО ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ»



СЕРТИФІКАТ

виданий **ТОКАРЧУК ДІНІ МИКОЛАЇВНІ**, кандидату економічних наук, доценту кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії Вінницького національного аграрного університету,
засвідчує, що вона брала участь у Національному форумі і виступала на пленарному засіданні «Екологічно дружні технологічні рішення для місцевих громад щодо поводження з відходами»

Голова Організаційного комітету
Національного форуму

Тетяна Тимочко

м. Київ, 23-24 листопада 2021 року

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ФОРУМ
«ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ:
ЗАКОНОДАВСТВО, ЕКОНОМІКА, ТЕХНОЛОГІЇ»**

ПРОГРАМА ЗАХОДІВ

23 листопада 2021 року

9.30–10.00 **Реєстрація учасників**

10.00–10.30 **Відкриття Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології»**

Привітання учасників

Стрілець Руслан Олександрович, т.в.о. Міністра захисту довкілля та природних ресурсів України

Бондаренко Олег Володимирович, народний депутат України, голова Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування

Тимочко Тетяна Валентинівна, голова Всеукраїнської екологічної ліги

Заруба Дмитро Васильович, т.в.о. Голови, перший заступник Голови Державної екологічної інспекції України

Перша пленарна сесія

Законодавчі ініціативи та нормативно-правове регулювання у сфері поводження з побутовими та промисловими відходами в Україні

23 листопада 2021 р.
10.30–12.00

Регламент
доповіді – 7 хв.
обговорення – 3 хв.

Модератори:

Бондаренко Олег Володимирович, народний депутат України, голова Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування
Разметаєв Сергій Володимирович, кандидат юридичних наук, доцент кафедри екологічного права Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, голова Харківської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги

Доповідачі:

Шахматенко Роман Сергійович, заступник Міністра захисту довкілля та природних ресурсів України
Законодавчі ініціативи щодо екологічної оцінки та контролю

Прошук Едуард Петрович, народний депутат України, голова підкомітету з питань охорони і раціонального використання водних ресурсів та державного моніторингу навколишнього природного середовища Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування
Необхідність впровадження засад моніторингу стану довкілля

Тимочко Тетяна Валентинівна, голова Всеукраїнської екологічної ліги
Позиція громадськості щодо стану законодавчого регулювання у сфері поводження з побутовими та промисловими відходами в Україні

Куфтирєв Павло В'ячеславович, кандидат юридичних наук, керуючий партнер юридичної компанії «GRECO»
Нормативно-правове регулювання питань екологічної безпеки

Обговорення:

Стрельник Вікторія Валеріївна, кандидат юридичних наук, доцент кафедри приватного та соціального права Сумського національного аграрного університету
Питання поводження з побутовими відходами в Україні

Богуцька Ольга Анатоліївна, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник Інституту економіки промисловості Національної академії наук України

Державне регулювання заходів щодо обмеження обігу пластикових пакетів та стимулювання виробництва біорозкладної продукції в Україні

Бедункова Ольга Олександрівна, доктор біологічних наук, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористання

Трактування терміну «харчові відходи» як важливий інструмент управління їх потоками

Мунтян Ірина Юріївна, заступник виконавчого директора громадської організації «Флора»

Нормативно-правове забезпечення сфери управління промисловими відходами в Україні

12.00-12.10- Перерва

Круглий стіл 1

Проблемні питання та позитивний досвід у розробленні та реалізації Регіональних планів управління відходами та шляхи їх подолання

23 листопада 2021 р.
12.10–13.40

Регламент
доповіді – 7 хв.
обговорення – 3 хв.

Модератори: **Колтик Олена Тарасівна**, директор Департаменту з питань поводження з відходами та екологічної безпеки Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України
Натрус Сергій Петрович, директор Департаменту екології та природних ресурсів Донецької обласної державної адміністрації

Доповідачі:

Колтик Олена Тарасівна, директор Департаменту з питань поводження з відходами та екологічної безпеки Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України

Позиція Міністерства щодо розроблення та реалізації Регіональних планів управління відходами

Натрус Сергій Петрович, директор Департаменту екології та природних ресурсів Донецької обласної державної адміністрації

Реалізація концепції управління твердими побутовими відходами в Донецькій області

Морозова Тетяна Василівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності Національного транспортного університету

Регіональні аспекти моделювання для прогнозування утворення побутових відходів

Гречаник Руслан Мар'янович, кандидат сільськогосподарських наук, директор Департаменту екології та природних ресурсів Львівської обласної державної адміністрації

Досвід поводження з твердими побутовими відходами у Львівській області

Буланович Павло Георгійович, кандидат економічних наук, директор Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації

Проблемні питання та позитивний досвід у розробленні та реалізації Регіональних планів управління відходами та шляхи їх подолання

Свояк Наталія Іванівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології Черкаського державного технологічного університету

Поводження з небезпечними відходами в Черкаській області в контексті розроблення Регіонального плану управління відходами до 2030 року

Орлінська Ольга Вікторівна, доктор геологічних наук, професор кафедри цивільної інженерії, технології будівництва та захисту довкілля Дніпровського державного аграрно-економічного університету
Техногенна небезпека зберігання радіоактивних відходів

Обговорення:

Пліхтяк Андрій Дмитрович, начальник управління екології та природних ресурсів Івано-Франківської обласної державної адміністрації

Білоконь Микола Васильович, начальник управління екології та природних ресурсів Чернівецької обласної державної адміністрації

Кухарик Валентин Іванович, начальник управління екології та природних ресурсів Волинської обласної державної адміністрації

Захарчук Володимир Васильович, директор Департаменту екології та природних ресурсів Рівненської обласної державної адміністрації

Карпій Сергій Євгенович, директор Департаменту захисту довкілля Запорізької обласної державної адміністрації

Богданович Ганна Вікторівна, директор Департаменту природних ресурсів та екології Хмельницької обласної державної адміністрації

Старунов Сергій Олександрович, т.в.о. начальника управління екології та природних ресурсів Черкаської обласної державної адміністрації

13.40-14.00 – Перерва

Гончарук Інна Вікторівна, доктор економічних наук, професор кафедри економіки та підприємницької діяльності Вінницького національного аграрного університету

Стратегія управління відходами сільського господарства для досягнення цілей European Green Deal

Дейнеко Олександр Турсунбайович, кандидат економічних наук, старший викладач кафедри міжнародних економічних відносин, бізнесу та менеджменту Українсько-американського університету «Конкордія»

Право на чисте довкілля у загальній системі прав людини: міжнародний та національний аспекти

Обговорення

15.00-15.10 - Перерва

Круглий стіл 2

Проблемні питання розміщення промислових відходів у межах громад та шляхи їх розв'язання

23 листопада 2021 р.
15.10–16.40

Регламент
доповіді – 7 хв.
обговорення – 3 хв.

Модератори: **Морозова Тетяна Василівна**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності Національного транспортного університету
Фоміна Наталія Максимівна, старший викладач кафедри хімічних технологій та водоочищення, голова Черкаської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги

Доповідачі:

Воробйов Артемій Валерійович, адвокат Адвокатського об'єднання «GRECO»

Проблемні питання розміщення відходів червоного шламу Миколаївського глиноземного заводу та шляхи їх розв'язання

Рубан Андрій Євгенович, директор Департаменту економічного розвитку Дніпропетровської обласної державної адміністрації

Об'єктивна необхідність продовження державної програми радіаційного та соціального захисту населення Жовтководської міської територіальної громади на 2023 – 2032 роки

Забулонов Юрій Леонідович, доктор технічних наук, член-кореспондент НАН України, професор, директор Державної установи «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»

Проблемні питання очищення рідких радіоактивних відходів в Україні

Борук Сергій Дмитрович, доктор технічних наук, доцент кафедри хімічного аналізу, експертизи та безпеки харчової продукції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

Застосування вторинних паливних ресурсів: перспективи застосування, екологічні та економічні аспекти

Драчук Юрій Захарович, доктор економічних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу проблем перспективного розвитку паливно-енергетичного комплексу Інституту економіки промисловості НАН України
Рециклінг відходів металургійного виробництва в контексті циркулярної економіки

Миленька Мирослава Миронівна, кандидат біологічних наук, доцент, завідувачка кафедри біології та екології Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, голова Івано-Франківської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги

Методологічні підходи до оцінки негативного впливу складування побутових і промислових відходів на екологічні системи

Обговорення:

Бочаров-Туз Володимир Володимирович, керівник аналітично-дослідного відділу громадської організації «Флора»

Проблеми поводження з промисловими відходами урановидобувних об'єктів у Кіровоградській області

Мокрий Володимир Іванович, доктор технічних наук, професор кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності Національного університету «Львівська політехніка»

Технології фітомеліорації Стебницького хвостосховища

Паламаренко Яна Вікторівна, кандидат економічних наук, старший викладач кафедри економіки та підприємницької діяльності Вінницького національного аграрного університету

Передумови формування та реалізації стратегії розвитку поводження з відходами аграрних підприємств у контексті Європейського Зеленого Курсу

Фоміна Наталія Максимівна, старший викладач кафедри хімічних технологій та водоочищення, голова Черкаської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги

Промислові відходи Черкащини

Романь Анатолій Михайлович, кандидат біологічних наук, доцент Технічного університету «Метінвест політехніка»

Впровадження системи екологічного менеджменту на промислових підприємствах як один з можливих способів екологізації промислового виробництва в Україні

Амбросова Ганна Миколаївна, виконавчий директор громадської спілки «Досить труїти Кривий Ріг»

Соціальний контекст поводження з опалим листям промислової агломерації міста Кривий Ріг

Чушкіна Ірина Вікторівна, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри цивільної інженерії, технологій будівництва і захисту довкілля Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Огляд проблемних аспектів складування мінеральних відходів від впровадження днопоглиблювальних робіт русел малих річок

24 листопада 2021 року

9.30-10.00 - Реєстрація учасників

Друга пленарна сесія
Екологічно дружні технологічні рішення для місцевих громад щодо
поводження з відходами

10.00–12.00

Регламент
доповіді – 7 хв.
обговорення – 3 хв.

Модератори: **Мальований Мирослав Степанович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології та збалансованого природокористування Національного університету «Львівська політехніка», голова Львівської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги
Карпенко Юрій Олександрович, кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри екології та охорони природи Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Доповідачі:

Бойченко Сергій Валерійович, доктор технічних наук, професор НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського»

Експериментально-аналітичні засади удосконалення технологій поводження з відходами у техносфері

Григор'єва Людмила Іванівна, доктор біологічних наук, професор, завідувачка кафедри екології Чорноморського національного університету імені Петра Могили

Дефляційні явища та фіторе mediaція агресивної поверхні хвостосховищ видобувних і переробних підприємств

Карпенко Юрій Олександрович, кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри екології та охорони природи Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Вермикультивування як технологія утилізації та переробки рослинних решток в умовах Лівобережного Полісся

Телекало Наталія Валеріївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, проректор з науково-педагогічної, наукової та інноваційної діяльності Вінницького національного аграрного університету

Технологічні аспекти вирощування кукурудзи для забезпечення екологічного та енергетичного розвитку сільських територій

Тевтуль Ярема Юрійович, доктор хімічних наук, професор Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

Екологічно безпечні технології утилізації відходів, що містять іони Купруму

Кошак Оксана Володимирівна, директор Департаменту з питань поводження з відходами Львівської міської ради

Організація роздільного збору органічних відходів – приклад Львова

Мухіна Катерина Євгенівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних систем Національного університету харчових технологій

Екологічно дружня технологія для забезпечення нового життя відходам харчової промисловості

Токарчук Діна Миколаївна, кандидат економічних наук, доцент кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії Вінницького національного аграрного університету

Європейський досвід ефективного використання біовідходів

Обговорення:

Бодюк Адам Васильович, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, науковий керівник Науково-дослідного закладу «Ресурси»

Економічні та екологічні наслідки залізрудного гірництва

Романюк Наталія Дмитрівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології та екології рослин Львівського національного університету імені Івана Франка

Вплив біочару на початкові етапи росту пшениці ярої різних сортів

Семчук Ірина Антонівна, старший викладач кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії Вінницького національного аграрного університету

Вплив розвитку виробництва біодизелю на переробку відходів сільського господарства в Україні

Трофімов Ігор Леонідович, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії і хімічної технології Національного авіаційного університету

Виділення комплексу та чистих культур мікроорганізмів, здатних до деструкції/деградації вуглеводнів нафтопродуктів та твердих органічних відходів

Вербицький Сергій Борисович, кандидат технічних наук, заступник завідувача відділу інформаційного забезпечення, стандартизації та метрології Інституту продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України

Сучасний стан та техніко-технологічні особливості утилізації м'ясо-кісткових відходів агропромислового виробництва

Вовк Валерія Юрївна, аспірантка, науковий співробітник наукової тематики Вінницького національного аграрного університету

Екологічно безпечні технології переробки відходів сільського господарства для забезпечення енергетичної безпеки

12.00 – 12.10 - Перерва

Дискусійна панель 1
Впровадження заходів у місцевих громадах щодо поводження з
небезпечними відходами

24 листопада 2021 р.
12.10–13.10

Регламент
обговорення – 5 хв.

Модератори: **Прищеп** Алла Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук, професор, директор Навчально-наукового інституту агроекології та землеустрою Національного університету водного господарства та природокористування, голова Рівненської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги
Вавер Марія Янівна, координатор «Міжрегіонального центру наукових досліджень та експертиз»

Обговорення:

Баранець Дмитро Васильович, заступник Добропільського міського голови з питань діяльності виконавчих органів влади (Донецька область)

Досвід поводження з відходами в Добропільській територіальній громаді

Брезицька Дануся Михайлівна, аспірантка лабораторії ґрунту і відходів державної установи «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМН України»

Поводження з медичними відходами на місцевому рівні у контексті пандемії COVID -19

Гелевера Ольга Федорівна, кандидат географічних наук, доцент кафедри географії та геоекології Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Закриття урановидобувних шахт: вирішення проблем чи створення нових?

Вавер Марія Янівна, координатор Міжрегіонального центру наукових досліджень та експертиз

Громадська інвентаризація несанкціонованих сміттєзвалищ у громадах

Скрипчук Петро Михайлович, доктор економічних наук, професор Національного університету водного господарства та природокористування

Переробка органічних відходів у громадах

Мерленко Ігор Михайлович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету

Досвід утилізації непридатних пестицидів у Волинській області

Яйлимов Богдан Ялкапович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник Інституту космічних досліджень НАНУ та Державного космічного агентства України

Виявлення та моніторинг звалищ відходів на місцевому рівні

13.10 – 13.30 – Перерва

Круглий стіл 3

Негативний вплив сміттєзвалищ на природні екосистеми та життєдіяльність людей. Кращі практики рекультивації територій, порушених внаслідок розміщення побутових та промислових відходів

**24 листопада 2021 р.
13.30–15.00**

Регламент
доповіді – 7 хв.
обговорення – 3 хв.

Модератори: **Тимочко Тетяна Валентинівна**, голова Всеукраїнської екологічної ліги
Грущинський Андрій Миколайович, голова правління ПрАТ «Київспецтранс»

Доповідачі:

Мальований Мирослав Степанович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології та збалансованого природокористування Національного університету «Львівська політехніка», голова Львівської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги
Комплексний підхід у застосуванні біологічних методів у технологіях рекультивації сміттєзвалищ

Грущинський Андрій Миколайович, голова правління ПрАТ «Київспецтранс»
Досвід рекультивації полігону №5 (с. Підгірці, Київська область)

Шевчук Олександр Вікторович, аспірант Інституту телекомунікацій та глобального інформаційного простору НАН України, державний експерт Міністерства розвитку громад та територій України
Методичне забезпечення екологічних досліджень на сміттєзвалищах з використанням даних безпілотних літальних апаратів

Канівець Олег Леонідович, голова Стрийської міської ради Львівської області
Шляхи подолання критичної ситуації у сфері поводження з побутовими та промисловими відходами у Стрийській територіальній громаді

Лукаш Олександр Васильович, доктор біологічних наук, професор кафедри екології та охорони природи Національного університету «Чернігівський колегіум» ім. Т. Г. Шевченка, голова наукової ради Чернігівської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги
Фітоценотичні наслідки нерегульованого поширення амброзії полинолистої на несанкціонованому сміттєзвалищі піщаного намиву (м. Чернігів)

Алпатова Оксана Миколаївна, кандидат біологічних наук, доцент
Державного університету «Житомирська політехніка»

Проблема сміттєзвалищ України та їх вплив на довкілля

Зеліско Олег Васильович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
кафедри екології Львівського національного аграрного університету

***Стан ґрунтів території, прилеглої до Млинівського полігону вторинних
ресурсів (Рівненська область)***

Совгіра Світлана Василівна, доктор педагогічних наук, професор кафедри
хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного
університету імені Павла Тичини

Актуальність прибирання несанкціонованих сміттєзвалищ

15.00 – 15.10 – Перерва

Круглий стіл 4

Інформаційна політика та інструменти діджиталізації, освітньо-виховна робота і просвіта для розв'язання проблем поводження з відходами для збереження довкілля

**24 листопада 2021 р.
15.10–16.30**

Регламент
доповіді – 7 хв.
обговорення – 3 хв.

Модератори: **Пашенко Олена Вікторівна**, координатор Всеукраїнської дитячої спілки «Екологічна варта», старший науковий співробітник Інституту проблем виховання НАПН України
Барабанова Олена Анатоліївна, кандидат педагогічних наук, вчений секретар Донецького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти

Доповідачі:

Тимочко Тетяна Валентинівна, голова Всеукраїнської екологічної ліги
Роль громадських організацій у формуванні екологічно дружнього поводження з відходами

Барабанова Олена Анатоліївна, кандидат педагогічних наук, вчений секретар Донецького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти
Досвід реалізації програми «Екологічна просвіта та інформування для сталого розвитку Донеччини на 2020-2025 рр.»

Пашенко Олена Вікторівна, координатор Всеукраїнської дитячої спілки «Екологічна варта», старший науковий співробітник Інституту проблем виховання НАПН України
Використання методів діджиталізації під час проведення тренінгових занять з питань поводження з відходами: досвід Всеукраїнської дитячої спілки «Екологічна варта»

Саламаха Ірина Юріївна, кандидат сільськогосподарських наук, виконуючий обов'язки доцента кафедри екології Львівського національного аграрного університету
Культура поводження з твердими побутовими відходами у Львові

Мирна Лілія Анатоліївна, методист біології і екології, старший викладач кафедри теорії і методики природничо-математичних дисциплін і технологій Хмельницького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти
Екологічна освіта та просвіта – фундаментально-методологічні засади вирішення проблеми поводження з відходами на Хмельниччині

Стегній Наталія Миколаївна, авторка настільної гри «Еко-мемо»
Формування природоохоронних компетентностей та навичок екологічно дружньої поведінки

Косюк Оксана Борисівна, фахівець зі зв'язків з громадськістю та пресою комунального підприємства «Спецкомунтранс» (офіс реалізації проєкту «Розумне Довкілля. Хмельницький»
Просвітницька кампанія офісу реалізації проєкту «Розумне Довкілля. Хмельницький»

Машкова Ольга Вікторівна, кандидат географічних наук, доцент, голова правління громадської організації «Екологічні новини»
Використання сучасних інформаційних технологій для екопросвітництва учнів старших класів

Войтенко Олена Олександрівна, вчитель-методист, вчителька початкових класів Лиманського НВК (Донецька область)
Взаємодія вчителів, батьків та громадських організацій у формуванні екосвідомості підростаючого покоління

Гардашук Тетяна Василівна, доктор філософських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділом логіки та методології науки Інституту філософії імені Г. С. Сковороди НАН України
Поводження з відходами: науково-політичні та комунікативні аспекти Обговорення

16.30-17.00 - Підведення підсумків Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології».
Ухвалення Резолюції Форуму та звернень до Кабінету Міністрів України, Верховної Ради України, профільних міністерств і відомств.

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ БІОВІДХОДІВ

Токарчук Д. М., кандидат економічних наук, доцент кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

Біологічні відходи – в основному харчові та відходи садівництва – є найвагомим компонентом міських відходів, а також утворюються в сільському господарстві та промисловості. В європейських країнах існують різні політики щодо цієї важливої фракції відходів, і управління нею залежить від місцевих умов та можливостей.

Багато європейських країн вже запровадили роздільний збір біовідходів, але деякі все ще шукають найкращі практики та засоби впровадження. У 2018 році переглянута Рамкова директива про відходи (WFD) [6; 8] запровадила кілька суттєвих змін, що стосуються біовідходів:

- зобов'язання всіх держав-членів ЄС збирати біовідходи окремо або забезпечувати переробку у джерела з кінця 2023 року;

- нові цілі щодо підготовки до повторного використання та переробки міських відходів, які, у поєднанні з цілями щодо скорочення обсягів звалищ міських відходів Директиви про звалища [5; 7], навряд чи будуть досягнуті без належного поводження з біовідходами;

- бажана ціль щодо скорочення харчових відходів відповідно до Цілі сталого розвитку 12.3 щодо скорочення харчових відходів вдвічі до 2030 року, а також мандат Європейської комісії запропонувати обов'язкову ціль щодо скорочення харчових відходів до кінця 2023 року;

- вимога до держав-членів ЄС щорічно вимірювати та звітувати про утворення харчових відходів, починаючи з 2020 року, та приймати спеціальні програми запобігання харчовим відходам.

Крім того, стале управління біовідходами сприятиме досягненню мети скорочення вдвічі кількості залишкових (неперероблених) міських відходів до 2030 року, як це пропонується в Плані дій циркулярної економіки на 2020 рік [3]. Відповідно до європейської політики національні, регіональні та місцеві політики та зацікавлені сторони мають прийняти важливі рішення у найближчі кілька років щодо сталого поводження з біовідходами.

Утворення біовідходів та їх частка у муніципальних відходах у країнах ЄС відображені на рис. 1.

На відмінності між країнами впливає ряд факторів, зокрема:

- існують відмінності в тому, як країни обліковують муніципальні біовідходи з побутових джерел;
- рівень урбанізації країни чи регіону;
- роздільна система збору;
- поширеність домашнього компостування.

Стабільне поводження з біовідходами, перш за все, вимагає їх відокремлення від залишкових відходів.

Впровадження успішної системи роздільного збору та поводження з біовідходами потребує комплексної стратегії з урахуванням місцевих особливостей. Важливу роль відіграють такі ключові фактори:

- виділення цільових видів біовідходів, наприклад, харчові відходи, відходи садівництва, інші біовідходи. Можливо, деяким регіонам доведеться більше зосередитися на конкретних видах міських біовідходів (наприклад, харчові відходи в містах);

- формування чіткого (вимірного і досяжного) набору цілей;

- вибір системи збору – з'явилися різні рішення, включаючи системи «від дверей до дверей», пункти видачі на вулицях, збір за вимогою;

- пропонуються економічні стимули для роздільного збору біовідходів, наприклад, системи «плати коли викидаєш»;

- створена інфраструктура поводження з біовідходами;

- напрямок на переробку відходів – окремо зібрані біовідходи можуть бути направлені на очисні установки на громадському або більш централізованому рівні;

- фінансові деталі – які витрати будуть враховуватися якими сторонами і яка схема доходів буде застосована (наприклад, чи вносять громадяни внески);

- схеми адміністрування – успішна система роздільного збору біовідходів вимагає детального планування та проектування із залученням муніципалітетів чи органів місцевого самоврядування;

- цільова територія – при цьому слід враховувати такі місцеві параметри, як щільність населення, співвідношення туристів і мешканців, наявність лікарень, шкіл, готелів і ресторанів, а також наявність (міських) садів [1];

- підвищення обізнаності – системи роздільного збору вимагатимуть належної реклами та передачі знань громадянам, щоб гарантувати належне розділення за джерелами, включаючи, наприклад, орієнтацію на школи. Це одна з ключових рекомендацій, що впливає з огляду успішних систем роздільного збору біовідходів. Підвищення рівня обізнаності має поєднуватися зі створенням позитивного іміджу органу управління відходами або компанії. Це особливо важливо, коли запроваджується нова система роздільного збору.

Найпоширенішими методами обробки окремо зібраних біовідходів, відповідно до принципів кругової економіки, є компостування та анаеробне зброджування.

Компостування – це процес, який здійснюється у присутності кисню, як правило, у відкритих лагунах або в ємкості. Через біодеградацію органічних твердих речовин утворюється гумінова речовина, яку можна використовувати як добриво, покращувач ґрунту або як компонент середовища для вирощування. Процес найкраще працює з хорошою сумішшю легко розкладних, вологих органічних речовин, таких як харчові відходи, і органічних речовин, що покращують структуру, таких як садові відходи.

У принципі, стійким способом поводження з біовідходами є домашнє компостування або компостування громади на місцевому рівні, якщо це робиться належним чином. Це може зменшити потребу в роздільному збиранні біовідходів і, таким чином, зменшити витрати на транспортування та

управління відходами і пов'язаний з цим вплив на навколишнє середовище. Особливо це актуально в малонаселених районах. Громадяни можуть скористатися якісним добривом та покращувачем ґрунту (компостом) для використання в садах чи на ділянках вирощування овочів. Наприклад, повідомляється, що 48% людей у Словенії мають домашні системи компостування [12]. Компост, вироблений домогосподарствами або невеликими громадами (наприклад, багатоквартирні будинки у невеликих селах), зазвичай можна використовувати на місцевому рівні. Особливо у віддалених районах така децентралізована система може бути найбільш вигідною для обробки біовідходів [10]. Однак домашнє компостування вимагає від людей певних знань щодо належної практики компостування, щоб уникнути непотрібного впливу на навколишнє середовище та забезпечити якісний компост. Запах і парникові гази (наприклад, метан, закис азоту) можуть виділятися під час процесу, якщо ними не керувати належним чином. Однак із санітарних міркувань харчові відходи тваринного походження слід виключити з домашнього компостування (наприклад, харчові відходи тваринного походження становлять 21% харчових відходів у Данії [4]). Для більшості європейських країн дані про домашнє компостування наразі недоступні. Однак країни-члени ЄС мають можливість включати біовідходи, компостовані в домашніх умовах, до звітів про свої показники переробки міських відходів, як того вимагає Рамкова директива про відходи (WFD), згідно з методом розрахунку, прийнятим у 2019 році [2]. Для тих країн-членів ЄС, які скористаються цією можливістю, дані про домашнє компостування стануть доступними в найближчі роки.

Анаеробне зброджування – це процес, що здійснюється в закритих ємкостях без кисню, в результаті чого утворюється біогаз [13], який можна використовувати для виробництва електроенергії або тепла, або перетворювати на паливо та дигестат, які можна використовувати як органічне добриво або покращувач ґрунту [11]. У процесі можуть використовуватися різні види вхідних органічних матеріалів, але не розщеплюється лігнін, який є ключовим компонентом деревини. Методи обробки міських біовідходів зазвичай також застосовні до біовідходів з інших джерел (наприклад, з харчової промисловості). З цієї причини муніципальні біовідходи часто обробляють разом з іншими потоками біовідходів. Технологія переробки біовідходів, яка забезпечує максимальне відновлення як матеріалів, так і енергії, як правило, є екологічно кращим варіантом.

На основі аналізу життєвого циклу Об'єднаний дослідницький центр Європейської комісії [9] визначив «ієрархію» варіантів для біовідходів (рис. 2), але підкреслює, що аналіз життєвого циклу будь-якої ситуації може дати результати, які відхиляються від цієї ієрархії.

Хоча запобігання утворенню відходів і їх повторне використання (наприклад, перерозподіл або використання як корм для тварин) є екологічно кращими, анаеробне зброджування окремо зібраних біовідходів (за винятком деяких відходів, що погано розкладаються) є другим найкращим варіантом, за яким слідує компостування, оскільки анаеробне зародження дає як дигестат,

так і енергію.

Анаеробне розщеплення не завжди є технічно можливим, наприклад, для більшої частки відходів садівництва. Хоча відходи садівництва можна обробляти за допомогою анаеробного розкладання, це часто знижує енергетичний вихід процесу через присутність лігніну, який не руйнується без кисню. Якщо анаеробне розкладання (технічно) неможливе, віддають перевагу компостуванню біовідходів. Різні параметри відіграють роль, наприклад, ефективність процесу, склад відходів, відстань транспортування та характеристики замінюваної суміші електроенергії.

Окрім перерахованих методів на сьогодні в Європі практикують інноваційні технології поводження з біовідходами (табл. 1), які передбачають отримання цілого ряду корисних матеріалів.

Таблиця 1

Перспективні технології корисної утилізації біовідходів

Технологія	Можливості	Виклики
Виробництво біоетанолу	Біовідходи можуть служити стійкою альтернативною сировиною для виробництва біоетанолу – важливого рідкого біопалива.	Високі витрати на переробку та гетерогенна природа біовідходів створюють проблеми для виробництва біоетанолу в промислових масштабах.
Виробництво летких жирних кислот (VFA) шляхом анаеробного розщеплення біологічних відходів	VFA мають широкий спектр можливих високоцінних кінцевих застосувань. Вилучення VFA з біовідходів може бути більш стійким, ніж звичайний підхід отримання VFA з вихідного палива шляхом хімічного синтезу.	Найважливіші проблеми включають оптимізацію робочих параметрів виробництва VFA та економічно ефективного відділення VFA від дигестату.
Виробництво біоводню	Попит на водень зростає і існує потреба у стійких методах його виробництва.	Низька ефективність перетворення субстрату та низький вихід.
Відновлення фосфору	Ефективне вилучення фосфору з біовідходів може зменшити залежність від обмежених геологічних ресурсів.	Необхідний подальший технічний розвиток, щоб мінімізувати експлуатаційні витрати та покращити якість вироблених добрив
Піроліз	Піроліз забезпечує можливість перетворення матеріалів з низькою енергетичною щільністю у високоенергетичне біопаливо.	Зробити піроліз економічно вигідним залишається проблемою.
Газифікація	Гнучка технологія, яка може бути адаптована для обробки різних матеріалів. Отриманий газ можна використовувати як паливо або для виробництва хімічних речовин.	Основними проблемами є пошук рішень для боротьби з гетерогенною сировиною, максимізація виходу синтез-газу, оптимізація якості газу та ефективності процесу, а також зниження витрат виробництва.
Гідротермальна карбонізація	Перетворює біологічні відходи у гідровугілля, яке можна використовувати як тверде паливо або покращувач ґрунту або ж переробляти на активоване вугілля.	Для промислового застосування необхідний подальший технічний розвиток.
Виробництво кормів для тварин	Безпосереднє використання в якості корму для тварин або потенційні дрібномасштабні методи обробки біовідходів для перетворення біовідходів на білок та ліпіди комах.	Правові бар'єри перешкоджають розвитку валорізації біовідходів як кормів для тварин.

Як правило, країни не обирають виключно один шлях обробки біовідходів. Замість цього вони вибирають комбінацію методів, оскільки це дає їм змогу використовувати різні види біовідходів із різних джерел.

Таким чином біологічні відходи є ключовим потоком відходів з високим потенціалом для внеску в реалізацію циркулярної економіки. Вони є джерелом цінних матеріалів для поліпшення ґрунту та добрив, а також джерелом відновлюваної енергії, зокрема, біогазу.

Нещодавні зміни в законодавстві про відходи в рамках стратегії циркулярної економіки ЄС запровадили ряд цілей і положень, які будуть стимулювати як запобігання утворенню, так і стале управління біовідходами.

З часткою 34% біовідходи є найбільшим компонентом міських відходів в ЄС. Переробка біовідходів є ключовою для досягнення цілі ЄС щодо переробки 65% міських відходів до 2035 року. Щоб біовідходи могли використовуватися як джерело високоякісних добрив і покращувачів ґрунту, їх потрібно збирати окремо у джерела утворення, зберігаючи низький рівень домішок.

Хоча частка компостованих та перероблених міських відходів у ЄС у 2018 році становила 17% (для порівняння – 11% у 2004 році), велика частка біологічних відходів все ще потрапляє у змішані відходи, які викидаються або спалюються, навіть у багатьох країнах із добре розвиненою системою роздільного збору.

У переробці окремо зібраних біовідходів переважає компостування, але збільшується анаеробне зброджування з виробництвом біогазу. Біогаз є джерелом поновлюваної енергії, його використання є надзвичайно широким: збагачення до біометану та заміна природного газу чи заправка автомобілів; виробництво електричної та теплової енергії.

Дослідження та інновації все більше розширюють можливості використання біологічних відходів як нового джерела більш цінних продуктів, таких як леткі жирні кислоти та біопаливо, але багато проблем залишається невирішеними і потребують подальших досліджень.

