

СВІТОВИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ЯК ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

Пришляк Н.В., к.е.н., доцент кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії, Вінницький національний аграрний університет

Сучасне суспільство продукує щороку досить великі обсяги відходів, котрі можна використовувати для виробництва чистих енергоресурсів, що дає безліч потенційних переваг для сталого розвитку. Виробництво і використання біогазу втілює ідею більш замкнутої економіки, приносячи вигоди від скорочення викидів парникових газів, поліпшення управління відходами та підвищення ефективності використання ресурсів. Біогаз також дає можливість інтегрувати сільські території та промисловість у посилення енергетичної безпеки та енергетичної незалежності держави.

Енергозабезпеченість власного існування є однією з актуальних проблем сьогодення. Тому відновлювана енергія стала невід'ємним елементом економіки кожної країни. Аналіз світових тенденцій показує, що цей напрямок продовжує поступово розвиватися, переважно за рахунок впливу екологічних і економічних факторів. Окрім того, за останні десятиліття у світі відбувся значний розвиток у будівництві біогазових установок, порівнюючи з розвитком інших поновлюваних джерел енергії.

Однією з головних екологічних проблем сучасного суспільства є постійне збільшення обсягів накопичення відходів. У багатьох країнах збалансований менеджмент відходів, а також їх запобігання і скорочення стали головними політичними пріоритетами, що представляють собою важливу частину загальних зусиль зі скорочення забруднення і викидів парникових газів, а також щодо пом'якшення наслідків глобальної зміни клімату. Неконтрольоване скидання відходів у навколишнє середовище сьогодні більше не є прийнятним, і навіть контрольоване захоронення на звалищах і спалювання органічних відходів не вважаються оптимальними методами, оскільки екологічні стандарти стають все більш суворими і націлені на рекуперацію енергії й органічних рештків.

Біогаз використовується в індивідуальних та фермерських господарствах протягом багатьох років. З 1930-х років біогазові технології почали активно використовуватись задля знезараження стічних вод. Протягом останніх 40 років змінилося те, що виробництво біогазу досягається у більших масштабах з вищою ефективністю, ступенем складності та специфікацією. Значного розвитку біогазові технології досягли в Північній Америці, Європі та Азії [1, 2, 6].

З початком 21 століття у багатьох державах зрозуміли, що виробництво біогазу може вирішувати відразу низку проблем. Він може сприяти зниженню емісії парникових газів в атмосферу (зокрема метану, що надходить в атмосферу від зберігання гною без переробки), бути джерелом відновлюваної енергії (електричної, теплової чи для транспортного сектору), може призводити до зменшення наслідків забруднення від накопичення відходів. Не

менш важливо, що в процесі переробки відходи перетворюються у продукт (біогаз) та цінне органічне добриво, замикаючи цикл від ґрунту до врожаю, до продукту, до відходів і назад у ґрунт. Це розуміння призвело до швидкого зростання біогазового сектору за останні два десятиліття, чому сприяли законодавчі зміни з різними цілями, встановленими у всьому світі для поновлюваних джерел енергії та скорочення викидів парникових газів.

Враховуючи той факт, що передові країни світу сьогодні переходять на використання «зелених» технологій, повторне використання ресурсів та ресайклінг, питання ефективного поводження з відходами активно вивчається вченими як з екологічної, так і з економічної точки зору. Беззаперечними перевагами відходів сільського господарства є те, що вони мають значний енергетичний потенціал та є переважно органічними. У роботах Г.М. Калетніка, Г.Г. Гелетухи, І.В. Гончарук, М.В. Роїка, І.Г. Кириленка, Д.М. Токарчук, О.В. Климчука, Я.В. Паламаренко відображено дослідження з питань використання відходів сільського господарства як сировини для виробництва біопалива. Незважаючи на вагомий внесок дослідників у вивченні питань виробництва біопалив з відходів аграрного сектору, необхідним є узагальнення світового досвіду задля імплементації його в Україні з метою зменшення енергетичної залежності.

В умовах кризи COVID-19 світовий ринок біогазових установок, що у 2020 році оцінювався в 8 мільярдів доларів США, за прогнозами, до 2027 року досягне розміру 13,8 мільярдів доларів США, при цьому сукупний річний темп зростання складе 8,1% протягом періоду 2020-2027 рр. У 2020 р. ринок біогазових установок в США оцінювався в 2,4 мільярда доларів США. За прогнозами, Китай, друга за величиною економіка світу, досягне прогнозованого обсягу ринку в 2,4 мільярда доларів США до 2027 року, що буде відставати від сукупних річних темпів зростання на 7,6% за аналізований період з 2020 по 2027 рік [7].

Активна урядова підтримка розвитку біогазових технологій значною мірою спричинена збільшенням викидів парникових газів і їх руйнівним впливом на навколишнє середовище. Різні керівні органи по всьому світу вкладають значні кошти у виробництво відновлюваних джерел енергії, щоб скоротити викиди вуглецю та забезпечити стабільне і безпечне енергопостачання. Обсяги виробництва біогазу у світі та основна сировина, що використовується, наведені на рис. 1.

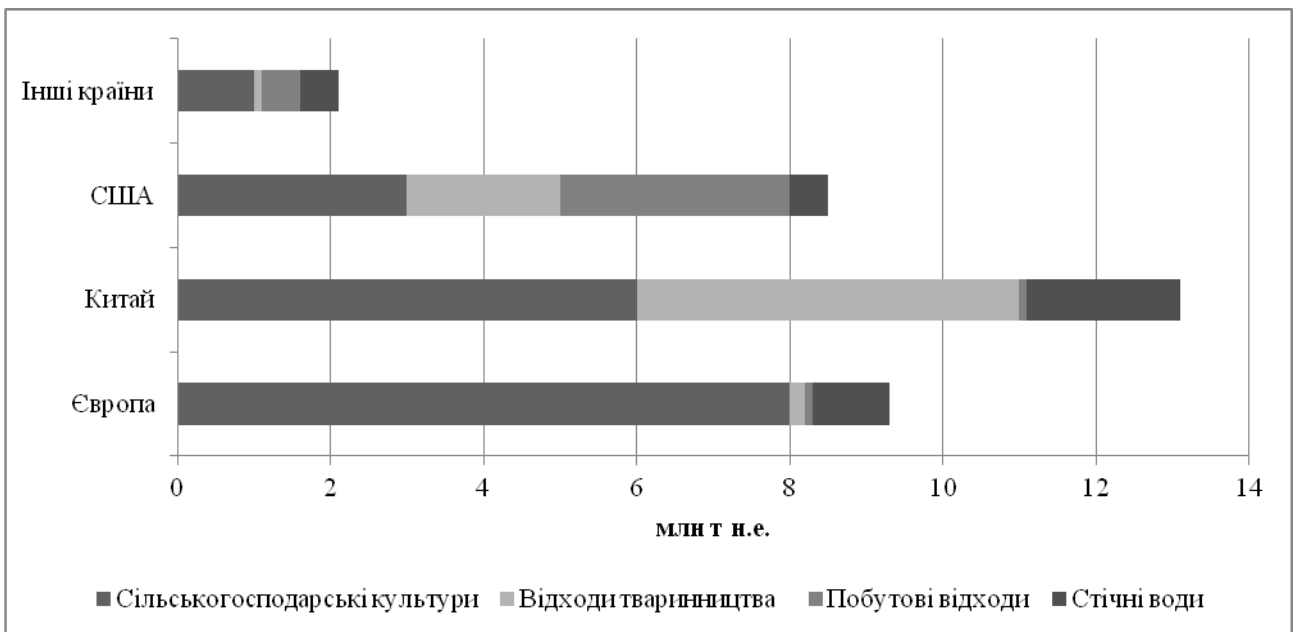


Рис. 1. Виробництво біогазу за регіоном та видом сировини у 2020 р., млн т н.е.

Джерело: сформовано за даними Міжнародного Енергетичного Агентства [8]

Передбачається, що підвищення обізнаності про небезпечний вплив викидів парникових газів у навколишнє середовище має допомогти в розвитку будівництва біогазових установок для переробки органічних відходів у всьому світі.

У 2018 році у світі було вироблено 59,3 млрд м³ біогазу з еквівалентною енергоємністю 1,36 ЕДж (рис. 2). У період з 2000 по 2018 рік цей сектор зростав на 9% в рік.

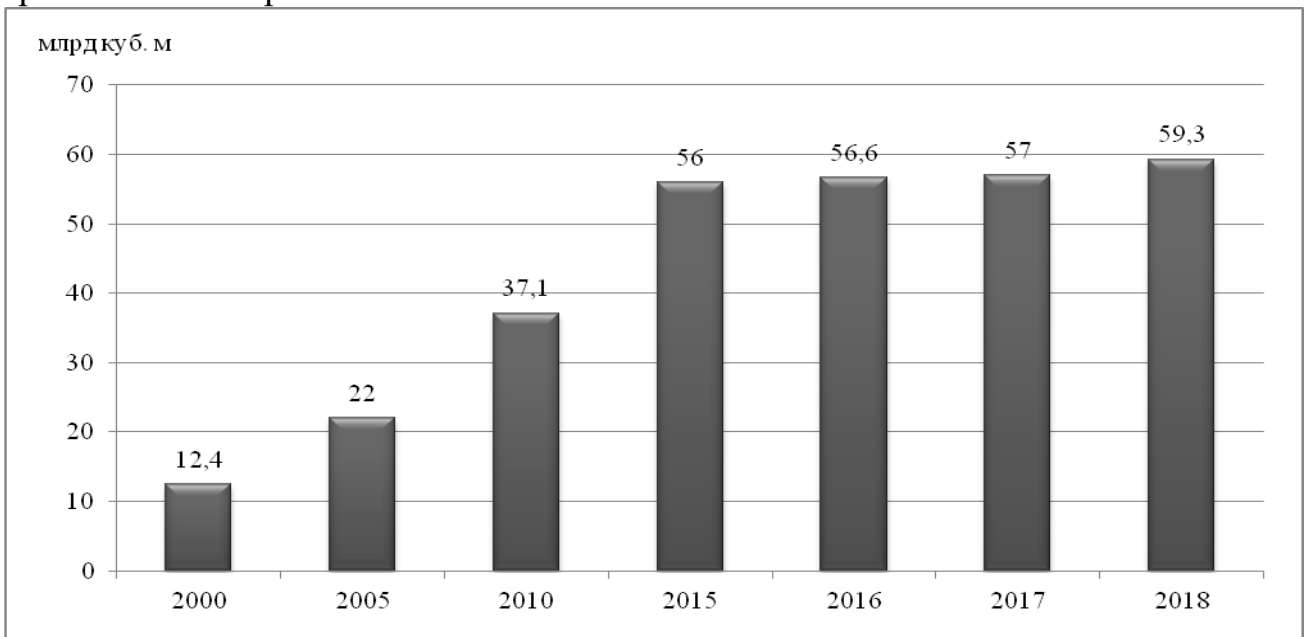


Рис. 2. Динаміка виробництва біогазу у світі, млрд м³

Джерело: сформовано за даними Світової біоенергетичної організації [7, 9]

Європа є світовим лідером з виробництва біогазу. У 2018 році країни ЄС виробили 30,9 млрд м³ біогазу з енергетичним еквівалентом 0,71 ЕДж.

Виробництво біогазу у Європі становило більше половини світового виробництва біогазу, а країни Азії посіли друге місце з часткою 32% (19,3 млрд м³). Третє місце світового лідерства у 2018 році за темпами виробництва біогазу посіли країни Північної та Південної Америки (8,34 млрд м³) [9].

Зростання кількості європейських біогазових заводів за останнє десятиліття вказує на стійкий характер розвитку сектору. На кінець 2018 року у країнах ЄС функціонувало 18202 біогазових установок, що на 2% (на 419 одиниць) більше порівнюючи з діючими установками у 2017 році. Загальна встановлена електрична потужність біогазових заводів становила 11,082 МВт, а загальне виробництво біогазу склало 63,511 ГВт за рік [9].

Серед країн ЄС лідерами за кількістю заводів є Німеччина (11084 одиниць) та Італія (1655 одиниць). За ними слідує Франція (837 одиниць), Великобританія (715 одиниць) і Швейцарія (634 одиниць) [3].

Як показано на рис. 3, встановлена електрична потужність сільськогосподарських біогазових установок (яка включає переробку рослинних відходів сільського господарства, гною, енергетичних культур) збільшилася на 550 МВт у 2018 році, що становить більшу частину загального приросту потужностей.

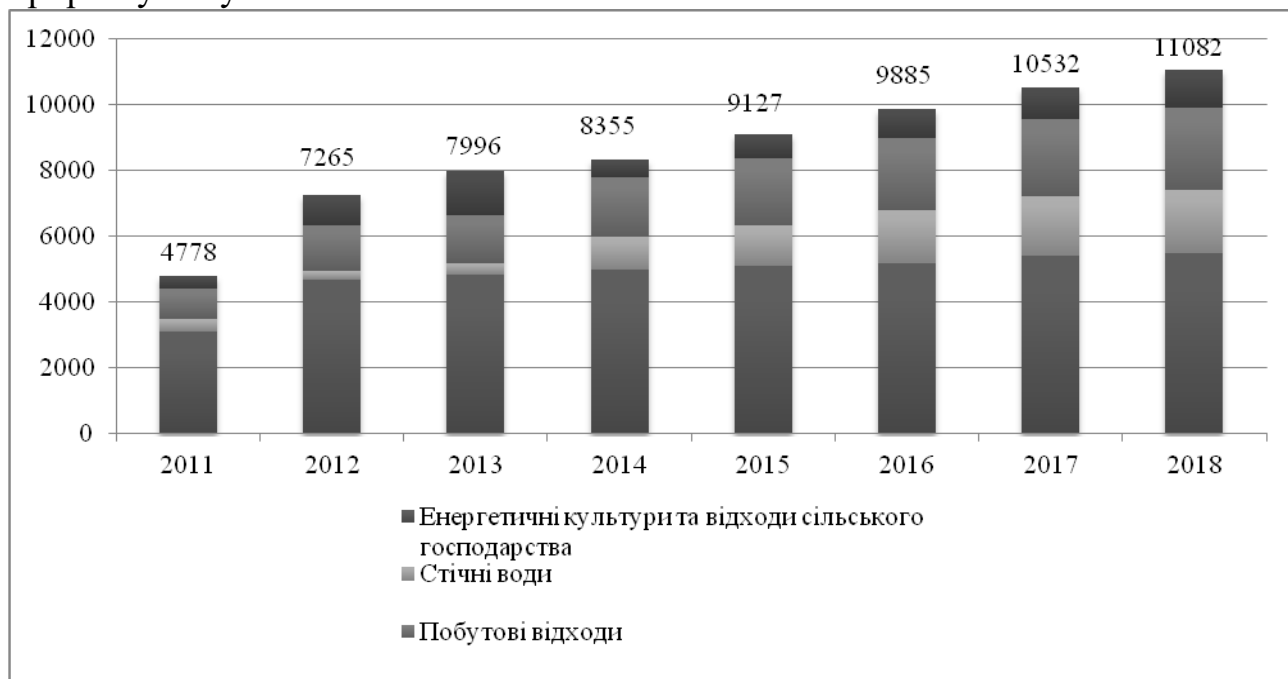


Рис. 3. Розвиток загальної встановленої електричної потужності біогазу залежно від сировини, МВт

Джерело: сформовано за даними Європейської біоенергетичної асоціації [9]

Середня встановлена потужність біогазових установок у європейських країнах у 2018 р. становила 0,61 МВт, а загальна кількість виробленої електроенергії з біогазу становить 63 511 ГВт-год.

Виробництво електроенергії з біогазу зростає у багатьох країнах, включаючи Хорватію (+234 ГВт · год), Францію (+116 ГВт · год), Сербію (+71 ГВт · год), Данію (+29 ГВт · год), Грецію (+26 ГВт · год) (рис. 4).

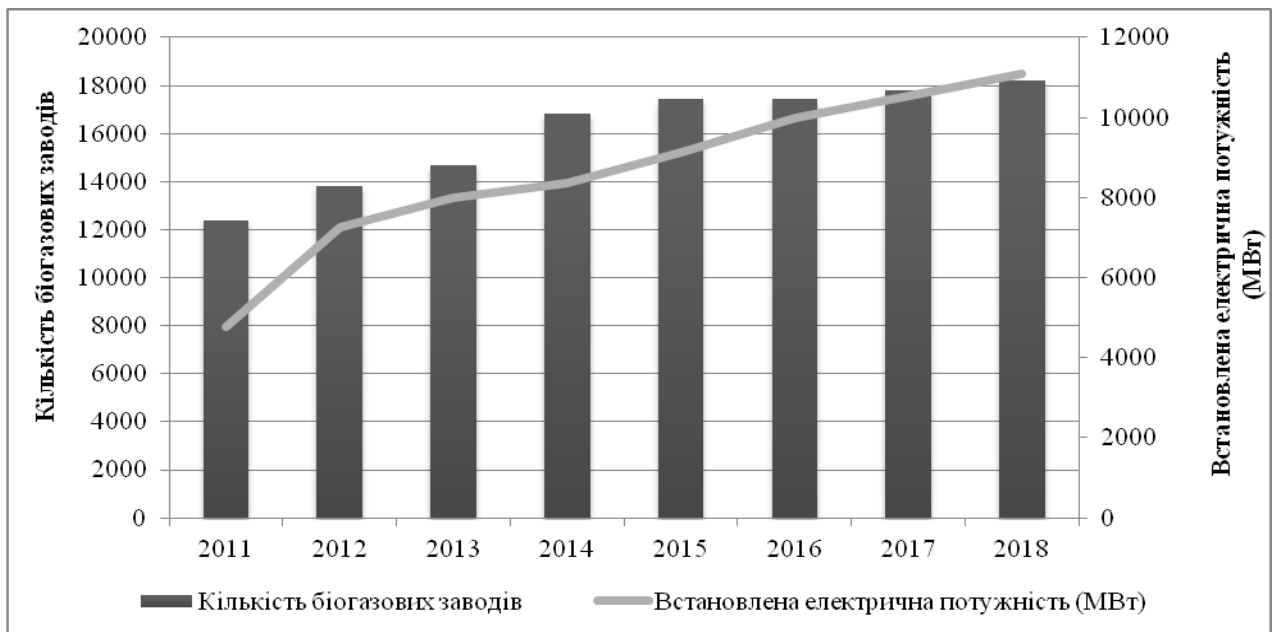


Рис. 4. Кількість біогазових установок у країнах Європи та встановлена електрична потужність

Джерело: сформовано за даними Європейської біоенергетичної асоціації [9]

У більшості країн існує один домінуючий тип сировини для виробництва біогазу, хоча переважаючий тип сировини залежить від країни [4]. Наприклад, у таких країнах як Німеччина, Латвія, Австрія, Угорщина та Італія енергетичні культури та сільськогосподарські відходи становлять понад 70% використаної сировини. У Бельгії, Данії та Польщі значна частина промислових органічних відходів харчової та спиртової промисловості спрямовується на виробництво біогазу. Стічні води як сировина для виробництва біогазу на очисних спорудах переважає у Швеції.

Загалом у країнах ЄС із біомаси щорічно генерують 14% загальної потреби в енергії. Ринок біогазових технологій у ЄС оцінюється в 3 млрд дол. США. Статистика використання сировини на виробництво біогазу наступна: 75% біогазу генерується з відходів сільського господарства; 17% – з органічних відходів приватних домогосподарств і підприємств; 8% – з каналізаційних очисних споруд.

Таким чином, у світі чітко простежується динаміка до зростання обсягів виробництва біогазу. Нами проаналізовано ряд країн, що займають лідируючі позиції у сфері розвитку біогазових технологій. Надалі ці країни не планують зменшувати обсяги виробництва біогазу. Натомість у планах – залучення нових видів сировини, підвищення ефективності метанового бродиння та перехід на безвідходні технології.

Аналіз зарубіжного досвіду переробки відходів на біогаз засвідчує постійне зростання обсягів виробництва біогазу, що зумовлено його соціально-економічною, екологічною та енергетичною ефективністю. У кожній частині світу наявні значні можливості для виробництва біопалива. Біогаз дає можливість задовольнити потреби населення в енергії, особливо там, де доступ до національних мереж обмежений або недостатній. У країнах,

що розвиваються, біогаз зменшує залежність від твердої біомаси як пального для приготування їжі, покращуючи стан здоров'я та економічні результати.

Література

1. Пришляк Н.В. Відновлювальна енергетика в Індії: сучасний стан та перспективи розвитку. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 21. С. 15-20.
2. Пришляк Н.В. Досвід Китаю у будівництві індивідуальних біогазових установок. 2011. *Економіка АПК*. № 1. С. 165-169.
3. Пришляк Н.В. Світовий досвід використання відходів як джерела енергії. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 4. С. 47-55.
4. Пришляк Н.В., Токарчук Д.М., Паламаренко Я.В. Рекомендації з вибору оптимальної сировини для виробництва біогазу на основі експериментальних даних щодо енергетичної цінності відходів. *Інвестиції: практика та досвід*. 2020. № 24. С. 58-66.
5. European Biogas Association Statistical Report: 2019 European Overview. URL: <https://www.europeanbiogas.eu/eba-statistical-report-2019-european-overview/> (дата звернення: 12.01.2021 р.).
6. Pryshliak N. Biogas production in individual biogas digesters: experience of India and prospects for Ukraine. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2019. Vol. 5(1). P. 122-136.
7. The official website of the European Biogas Association. URL: <https://www.europeanbiogas.eu> (дата звернення: 21.01.2021 р.).
8. The official website of the International Energy Agency. Outlook for biogas and biomethane: Prospects for organic growth. URL: <https://www.iea.org/reports/outlook-for-biogas-and-biomethane-prospects-for-organic-growth> (дата звернення: 11.01.2021 р.).
9. The official website of the World Biogas Association. URL: <https://www.worldbiogasassociation.org/> (дата звернення: 16.01.2021 р.).



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

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



ВСЕУКРАЇНСЬКА
ЕКОЛОГІЧНА
ЛІГА

СЕРТИФІКАТ

виданий ПРИШЛЯК НАТАЛІ ВІКТОРІВНІ, кандидату економічних наук,
доценту кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних
джерел енергії Вінницького національного аграрного університету,
засвідчує, що вона брала участь у Національному форумі «Поводження з
відходами в Україні: законодавство, економіка, технології»

Голова Організаційного комітету
Національного форуму

Тетяна Тимочко

м. Київ, 23-24 листопада 2021 року

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

**Екологічно дружні
технологічні рішення
для місцевих громад
щодо поводження з відходами**

23–24 листопада 2021 року

м. Київ

УДК 502:628

Екологічно дружні технологічні рішення для місцевих громад щодо поводження з відходами: збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Київ, 23–24 листопада 2021 р.). – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2021. – 275 с.

ISBN 978-617-7130-10-8

У збірці вміщені матеріали Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». Ключова тема – Екологічно дружні технологічні рішення для місцевих громад щодо поводження з відходами.

Організатор Форуму – Всеукраїнська екологічна ліга.

Форум проводиться за сприяння Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України.

Доповіді учасників стосуються широкого спектру питань, пов'язаних із розробленням та реалізацією регіональних планів управління відходами та шляхи їх подолання, проблемами виникнення несанкціонованих звалищ, інформаційною політикою та розвитком освітніх програм, спрямованих на підвищення рівня обізнаності населення щодо поводження з відходами. Також в доповідях обговорені законодавчі ініціативи та нормативно-правове регулювання у сфері поводження з побутовими та промисловими відходами в Україні, законопроекти щодо управління відходами, промислового забруднення, реєстру викидів і перенесення забруднювачів, екологічного страхування, державного контролю та нагляду, моніторингу довкілля; міжнародний досвід управління відходами.

Особливо актуальними є доповіді, присвячені впровадженню заходів у місцевих громадах щодо поводження з небезпечними відходами, зокрема: непридатними пестицидами, електронними, медичними відходами (з особливою увагою до медичних відходів в умовах коронавірусу), а також впровадження екологічно безпечних технологій перероблення відходів сільського господарства, лісгосподарської галузі, будівництва та харчових відходів в Україні.

Матеріали збірки будуть корисними для представників органів державної влади та місцевого самоврядування, бізнесу, громадськості, науковців, фахівців-практиків з питань екологічної безпеки.

Доповіді надруковані у авторській редакції.

УДК 502:628

ISBN 978-617-7130-10-8

© Центр екологічної освіти та інформації, 2021

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

**Екологічно дружні технологічні рішення
для місцевих громад щодо поводження з відходами**

23–24 листопада 2021 року

м. Київ

Метою Форуму є визначення в Україні проблем та шляхів подолання критичної ситуації у сфері поводження з побутовими та промисловими відходами на регіональному рівні та у місцевих громадах, формування нормативно-правової бази щодо управління відходами, впровадження природоохоронних ініціатив та проєктів, сприяння залученню інвестицій у сферу перероблення відходів, реалізація екологічно дружніх, ресурсо- та енергоефективних технологій, сприяння співпраці органів державної влади, місцевого самоврядування, громадських організацій, науки, бізнесу, налагодження та зміцнення міжнародного співробітництва, збереження довкілля, впровадження засад збалансованого (сталого) розвитку в Україні.

Організатор Форуму: Всеукраїнська екологічна ліга

Форум проводиться за сприяння: Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України

Партнерські організації Корпорація «SiGroupConsort. Ltd», Центр екологічної освіти та інформації.

У Форумі взяли участь представники органів державної влади та місцевого самоврядування, науковці, бізнес-структури, які працюють у сфері поводження з відходами, підприємства-виробники техніки та технологічного обладнання перероблення відходів, установи, які працюють у галузі екологічної безпеки та охорони навколишнього середовища, природоохоронні громадські організації, ЗМІ.

ПРОГРАМА ЗАХОДІВ ФОРУМУ

м. Київ

23–24 листопада 2021 р.

23 листопада

- 9.30–10.00** Реєстрація учасників
- 10.00–10.30** Відкриття Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології»
Привітання учасників
- 10.30–12.00** *Перша пленарна сесія* «Законодавчі ініціативи та нормативно-правове регулювання у сфері поводження з побутовими та промисловими відходами в Україні»
- 12.00–12.10-** Перерва
- 12.10–13.40** *Круглий стіл 1* «Проблемні питання та позитивний досвід у розробленні та реалізації Регіональних планів управління відходами та шляхи їх подолання»
- 13.40–14.00** Перерва
- 14.00–15.00** *Інформаційна панель* «Міжнародний досвід управління відходами»
- 15.00–15.10** Перерва
- 15.10–16.40** *Круглий стіл 2* «Проблемні питання розміщення промислових відходів у межах громад та шляхи їх розв'язання»

24 листопада

- 9.30–10.00** Реєстрація учасників
- 10.00–12.00** *Друга пленарна сесія* «Екологічно дружні технологічні рішення для місцевих громад щодо поводження з відходами»
- 12.00–12.10** Перерва

- 12.10–13.10** ***Дискусійна панель 1*** «Впровадження заходів у місцевих громадах щодо поводження з небезпечними відходами»
- 13.10–13.30** **Перерва**
- 13.30–15.00** ***Круглий стіл 3*** «Негативний вплив сміттєзвалищ на природні екосистеми та життєдіяльність людей. Кращі практики рекультивації територій, порушених внаслідок розміщення побутових та промислових відходів»
- 15.00–15.10** **Перерва**
- 15.10–16.30** ***Круглий стіл 4*** «Інформаційна політика та інструменти діджиталізації, освітньо-виховна робота і просвіта для розв’язання проблем поводження з відходами для збереження довкілля»
- 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.

Докладніше про Форум, матеріали, детальну програму, Резолюцію Форуму – на сайті Всеукраїнської екологічної ліги (розділ «Події»).