

**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.

- 3 Брік Г. Б., Ткаченко Д. М. Шляхи підвищення ефективності переробки нехарчових відходів м'ясопереробної галузі // Мясное дело, 2012, № 10. – С. 24–25
- 4 Закон України «Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною». Відомості Верховної Ради України. 2015. № 24. – С. 171.
- 5 Тваринництво в Україні: вплив на довкілля. Аналітична записка // Львів : МБО «Екологія-Право-Людина», 2021. – 15 с.
- 6 В Україні легалізують утилізацію падежу методом компостування // Свиначарі України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://asu-ua.org/news/626/?type=asu>.
- 7 Фильструп П. Руководство по переработке мясных субпродуктов // Себорг: Alfa-Laval, 1976. – 69 с.
- 8 Мдинарадзе Т. Д. Переработка побочного сырья животного происхождения // М. : Агропромиздат, 1987. – 239 с.
- 9 Schlachtabfallverwertung. Die saubere Lösung vieler Probleme. –Regenstauf : Gerhard + Rauh. – 12 S.
- 10 Ребезов М. Б., Мирошникова Е. П., Максимюк Н. Н. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов: учебное пособие / Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 107 с.
- 11 Kovalenko O., Verbytskyi S., Yashchenko L., Lysenko H. Peculiarities of technological means of meat processing industry in Ukraine // Economic and Engineering Studies. The Scientific Journal of Cahul State University «Bogdan Petriceicu Hasdeu», 2020, №1 (7). – P. 66–72.
- 12 Вербицкий С. Б. Оборудование для переработки вторичного мясного сырья: вчера, сегодня, завтра / Мясной бизнес, 2012, № 4 (110). – С. 66–70.
- 13 Альм М. Новые пути использования побочных продуктов мясного производства // Мясной бизнес, 2009, № 8 (83). – С. 82–84.
14. Матусевич Р., Терещенко О., Чепелюк О. Моделювання процесу теплової обробки технічної сировини у вакуумному горизонтальному котлі // Ukrainian Food Journal, 2013, Т. 2, № 1. – С. 105–110.

## **ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

**Вовк В. Ю.,** аспірантка, науковий співробітник наукової тематики  
Вінницький національний аграрний університет

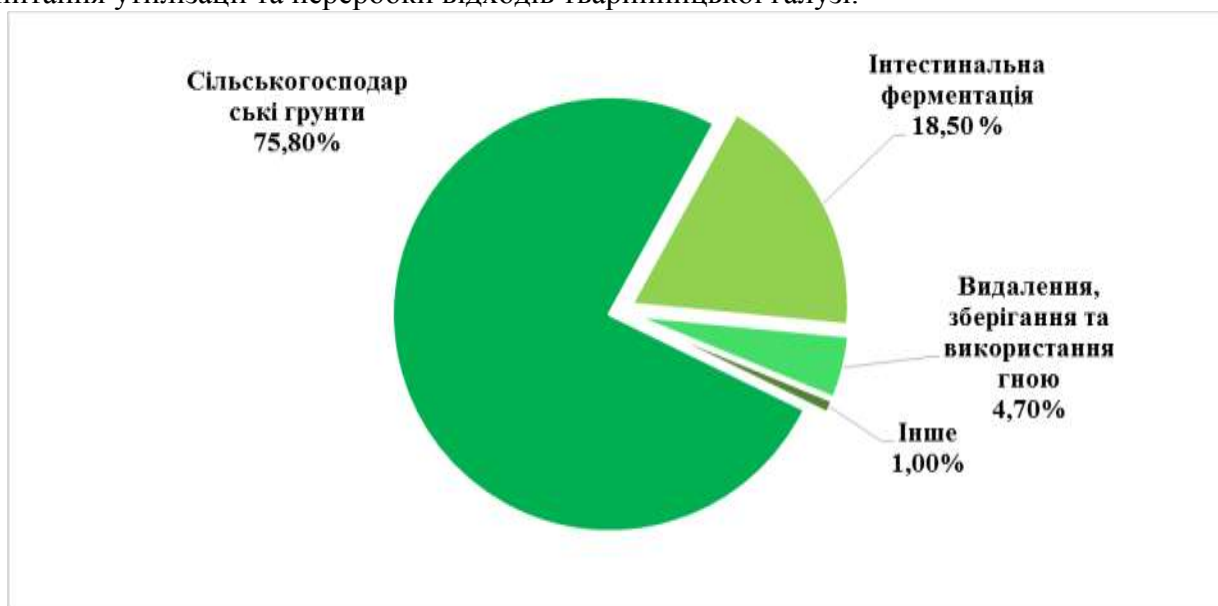
Глобальна зміна клімату, обумовлена парниковим ефектом, стала найважливішою міжнародною та політичною проблемою. Вуглекислий газ визнано одним із головних чинників посилення парникового ефекту. Інші відомі парникові гази у сумі спричиняють приблизно половину глобального потепління. Надлишок в атмосфері парникових газів та аерозолів, сонячна радіація та властивості земної поверхні змінюють енергетичний баланс кліматичної системи.

Сільське господарство є значним джерелом викидів парникових газів, адже тваринництво і рослинництво пов'язані з викидами вуглекислого газу, метану і оксиду азоту. Відповідно до звітів про викиди, які уряди країн регулярно подають у Секретаріат Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату, на сільське господарство припадає приблизно 15% від світового обсягу викидів парникових газів. З іншого боку, парникові гази змінюють клімат і, таким чином, впливають на сільськогосподарське виробництво. При цьому частка сільського господарства у світовому ВВП становить близько 4%, а це свідчить, що вуглецева інтенсивність сільського господарства (обсяг викидів на одиницю виробленої продукції) досить велика [1, с. 254].

Органічні відходи і відходи з підвищеним вмістом органічних речовин при неорганізованих скидах і стихійному складуванні є найбільш небезпечними для навколишнього природного середовища. Головним чинником їхнього негативного впливу є процеси гниття та інші біохімічні перетворення, які супроводжуються інтенсивним накопиченням і міграцією в суміжні середовища дуже токсичних, часто добре розчинних органічних продуктів.

Структуру загальних викидів парникових газів від агросектору України у 2019 році наведено на *рис 1*.

Особливістю загрозованої ситуації, що склалася у сфері поводження із сільськогосподарськими відходами в Україні є великі обсяги їх утворення за відсутності належної інфраструктури поводження з ними та еколого-безпечних технологій використання відходів як вторинної сировини. Найнебезпечнішими відходами сільського господарства залишаються відходи тваринництва, на викиди парникових газів від яких припадає 9% світових викидів CO<sub>2</sub>, 35–40% глобальних викидів метану, 64% глобальних викидів закису азоту. Згідно із Національним кадастром антропогенних викидів парникових газів [2], друге місце за обсягами утворення парникових газів в Україні належить екскрементам тварин: свинарство – 46,0%, скотарство – 30,0%, птахівництво – 20,0%, на інші види тварин припадає 4% викидів. Тому проблема екологічних викликів у галузі тваринництва розглядається з позицій зменшення негативного впливу самої галузі на довкілля, а глобальність і темпи зміни клімату потребують нових підходів у вирішенні питання утилізації та переробки відходів тваринницької галузі.



*Рис 1. Структура загальних викидів парникових газів від агросектору України у 2019 році, %*

*Джерело: сформовано автором за даними [3, с. 152]*

Стоки тваринницьких комплексів становлять подвійну небезпеку, оскільки викликають одночасно і хімічне, і біологічне забруднення (мікроорганізмами). Причому забруднюють вони як ґрунт безпосередньо, так і воду, і повітря. З одного свиного комплексу на 10–40 тис. тварин за 1 год у повітря надходить до 605 кг пилу, 14,4 кг аміаку, 83,4 млрд мікроорганізмів.

Галузь тваринництва в Україні щороку скорочується, що має позитивний вплив на скорочення викидів парникових газів, але одночасно призводить до суттєвого скорочення запасів гумусу в ґрунтах та послаблення галузі рослинництва. За даними Інституту охорони ґрунтів України, ще століття тому український ґрунт містив у середньому 4–6% гумусу, а зараз – уже 3,2%. Якщо гумусу в ґрунті залишиться менше 2,5%, це вже буде не чорнозем. Кожні 5 років ґрунти України втрачають у середньому 0,05% гумусу. У

грошовому еквіваленті за двадцять років це становило близько 450 млрд грн, а щорічно це більше 20 млрд грн У 2021 р. в Україні поголів'я худоби налічувало 2,87 млн голів ВРХ; 5,88 млн голів свиней та 200,7 млн голів птиці. Щороку галузь тваринництва в Україні скорочується, про що свідчать дані, наведені у *табл 1*.

Отже, відходи тваринництва (гній та пташиний послід) створюють значний екологічний тиск на навколишнє природне середовище, проте одночасно такі відходи є цінною біомасою, яку можна використати як джерело енергії та забезпечити енергетичну безпеку галузі.

Комплексно вирішувати проблему забруднення навколишнього природного середовища викидами метану та азоту з відходів тваринництва можна шляхом впровадження інноваційних еколого-безпечних технологій з утилізації відходів сільськогосподарського виробництва, зокрема біогазових установок. Такі установки широко використовуються на європейських підприємствах сільського господарства і промисловості.

**Таблиця 1 – Утворення побічної продукції тваринництва (гній, послід) в Україні, 2017–2020 рр.**

Вид сировини	Вихід гною або посліду, т/ тваринномісце/ рік	2017 р.		2018 р.		2019 р.		2020 р.		2021 р.	
		МЛН ГОЛІВ	обсяг відходів, МЛН Т	МЛН ГОЛІВ	обсяг відходів, МЛН Т	МЛН ГОЛІВ	обсяг відходів, МЛН Т	МЛН ГОЛІВ	обсяг відходів, МЛН Т	МЛН ГОЛІВ	обсяг відходів, МЛН Т
Гній ВРХ	18,0 0	3,6 8	66,4	3,5 3	63,54	3,3 3	59,94	3,10	55,80	2,87	51,66
Гній свиней	3,60	6,6 7	24,01	6,1 1	22,00	6,0 3	21,71	5,73	20,63	5,88	21,18
Пташиний послід	7,50 / 100	20 1,7	15,13	20 4,8	15,36	211 ,7	15,88	220, 5	16,54	200, 7	15,05

*Джерело: сформовано автором на основі даних [4] та власних розрахунків*

Біогаз, отриманий з біомаси, використовується як паливо та не є шкідливим для навколишнього середовища, оскільки не спричиняє додаткову емісію парникового газу CO<sub>2</sub> і зменшує кількість органічних відходів. На відміну від енергії вітру і сонячного випромінювання, біогаз можна отримувати незалежно від кліматичних і погодних умов. На відміну від викопних джерел енергії біогаз в Україні має відновлюваний потенціал – 3,2 млрд м<sup>2</sup>, який залишається невикористаним [5].

У зв'язку з тим, що енергетична цінність гною різних видів тварин не однакова, то і вихід газу з 1 т його теж відрізняється. Скрізь для одержання біогазу в основному використовується гній тваринницьких комплексів. Відомо, що 1 гол. великої рогатої худоби в середньому за добу дає 45 кг гною, з якого можна виробити 2,5 м<sup>3</sup> біогазу, вихід гною і газу від 1 гол. свиней – відповідно 6,5 кг та 0,3 м<sup>3</sup>, птиці – 0,137 кг і 0,02 м<sup>3</sup>. При цьому його собівартість становить 15–20 євро за 1000 м<sup>3</sup>.

Економічна ефективність виробництва біогазу з різних видів відходів тваринництва – гною великої рогатої худоби, свиней та пташиного посліду наведено у *табл 2*.

За хімічним складом біогаз, який одержують у біогазових реакторах, близький до

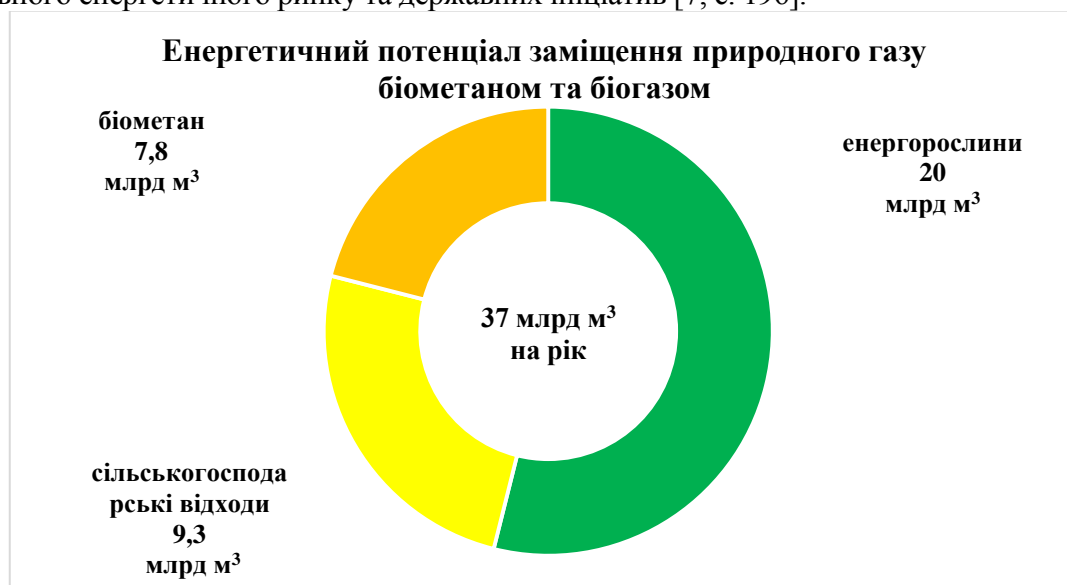
природного, без його доочистки (природний: метан (CH<sub>4</sub>) – 80-90%, вуглекислий газ – до 10%; біогаз: метан (CH<sub>4</sub>) – 65–70%, вуглекислий газ – до 30%. По теплоті згоряння 1 м<sup>3</sup> біогазу еквівалентний: 0,8 м<sup>3</sup> природного газу; 0,7 кг мазуту; 0,6 кг бензину; 0,85 л спирту; 1,6 кг дров; 1,4 кВт електро-енергії. Загальна теплотворна здатність біогазу – від 5000 до 8000 ккал/м<sup>3</sup>. Таким чином, біогаз можна використовувати як природний газ: накопичувати, перекачувати, виробляти з нього електро-енергію, використовувати як паливо для двигунів внутрішнього згоряння [6].

**Таблиця 2 – Економічна ефективність виробництва біогазу із відходів тваринництва**

Вид сировини	Обсяг відходів для переробки, т	Вихід біогазу з 1 т, м <sup>3</sup>	Валовий вихід біогазу, м <sup>3</sup>	Собівартість одержаного біогазу, тис. грн	Валовий прибуток, тис. грн	Чистий прибуток, тис. грн
Гній свиней	1000	60	60000	13,2	150	136,8
Гній ВРХ	1000	50	50000	11,0	130	119,0
Пташиний послід	1000	130	130000	28,6	338	309,4

*Джерело: розраховано автором на основі [6]*

Прирівнюючи реалізаційну вартість біогазу до вартості природного газу (9,9 тис. грн за 1000 м<sup>3</sup>), валовий прибуток від виробництва біогазу для агроформувань України може сягати від 5,08 до 24,86 млн грн залежно від виду сировини. Для підприємства перевагами впровадження біогазового заводу є економія на витратах через виробництво електро- та теплової енергії з власної сировини, зменшення залежності від зовнішніх енергоносіїв, можливість забезпечувати енергією інших споживачів. З 1 м<sup>3</sup> біогазу можна виробити близько 2–2,5 кВт\*год електроенергії і до 2,5–3 кВт\*год теплової енергії за рахунок охолодження двигунів після спалювання біогазу для виробництва електроенергії. Проте, економічні вигоди від використання біогазу в кожному конкретному випадку залежатимуть від типу відходів, доступних для переробки, інвестиційних можливостей, наявності локального енергетичного ринку та державних ініціатив [7, с. 196].



**Рис 2. Енергетичний потенціал заміщення природного газу біогазом із сільськогосподарських відходів в Україні**

*Джерело: сформовано автором за даними [8]*

За даними Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг [8], потенціал України у заміщенні природного газу біометаном та біогазом, виробленим з відходів сільського господарства та енергорослин становить близько 37 млрд м<sup>3</sup> (обсяг споживання становить близько 28 млрд м<sup>3</sup>) (рис 2).

Для сільськогосподарських підприємств перевагами впровадження еколого-безпечних безвідходних технологій виробництва біогазу із відходів є економія на витратах через виробництво електро- та теплової енергії з власної сировини, зменшення залежності від зовнішніх енергоносіїв, можливість забезпечувати енергією інших споживачів. Проте, економічні вигоди від використання біогазу в кожному конкретному випадку залежатимуть від типу відходів, доступних для переробки, інвестиційних можливостей, наявності локального енергетичного ринку та державних ініціатив. Наприклад, в європейській практиці поширені фермерські біогазові установки, які зазвичай належать одному власнику – фермеру, та централізовані біогазові установки, які мають більші потужності та, як правило, є об'єктами кооперативного права власності (належать декільком фермерам) та вважаються більш економічно ефективними (ефект масштабу). При плануванні спочатку визначаються всі наявні ресурси та розраховуються можливості їх використання за різних сценаріїв, після чого приймається рішення щодо розташування, типу установки, потужності та навантаження. У країнах Європейського Союзу період окупності біогазових установок для переробки відходів агропромислового комплексу в середньому становить 6–14 років, або з врахуванням зеленого тарифу при продажу електроенергії в мережу – 4–8 років [7, с. 198].

Механізм виробництва біогазу із сільськогосподарських відходів на підприємствах АПК для забезпечення енергетичної безпеки представлено на рис 3.

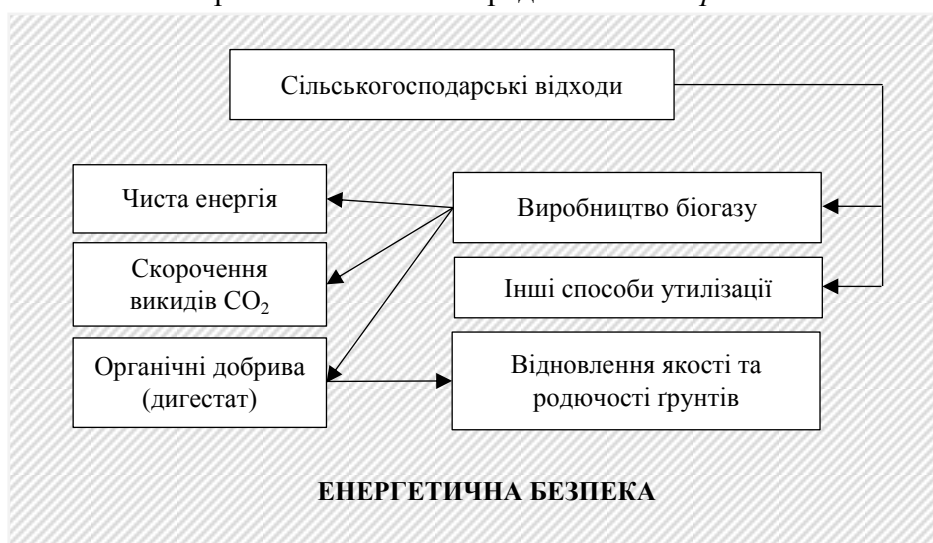


Рис 3. Біоенергетична модель виробництва біогазу із сільськогосподарських відходів  
Джерело: розроблено автором

Таким чином, біоенергетична модель виробництва біогазу із відходів сільського господарства забезпечує значний екологічний ефект:

- на локальному рівні вирішується проблема забруднення як підземних вод, так і водних басейнів загалом патогенами і хімікатами; відбувається покращення якості питної води безпосередньо біля тваринницьких ферм чи птахофабрик; зникає неприємний запах поблизу об'єктів галузі тваринництва;

- з використанням біодобрив, отриманих у результаті виробництва біогазу, вирішується проблема підвищення родючості земель та запобігання їх деградації; зменшується забур'яненість, кислотність, засоленість ґрунтів; отримуються екологічно чисті органічні продукти харчування, що позитивно впливає на здоров'я населення;

- на глобальному рівні відбувається зменшення викидів парникових газів, що



здійснює свій вклад у виконання державою взятих на себе екологічних зобов'язань [10, с. 78].

Отже, сільське господарство, зокрема тваринництво, може зробити важливий внесок у боротьбу зі зміною клімату шляхом переходу до циркулярної економіки, сталого виробництва за рахунок впровадження еколого-безпечних технологій ресурсозбереження для переробки рослинницьких решток та гною тварин на біопалива. Утилізація сільськогосподарських відходів, а саме відходів тваринництва шляхом їх переробки на біогаз, є важливим аспектом не тільки екологічності даного процесу, але містить енергетичну складову – забезпечення енергетичної безпеки, тобто використання власної відновлюваної сировинної бази і відмова від викопних енергоносіїв або імпорту, диверсифікації енергопостачання. Проте, економічні вигоди від використання біогазу в кожному конкретному випадку залежатимуть від типу відходів, доступних для переробки, інвестиційних можливостей, наявності локального енергетичного ринку та державних ініціатив.

**Висновки.** Виробництво біогазу з органічних відходів сільського господарства має значні переваги на іншими напрямками їх використання. Вагомим чинником є те, що еколого-безпечні біогазові технології – це не тільки шлях до енергетичної автономізації сільськогосподарських підприємств, але й підґрунтя до вирішення екологічних, агрохімічних та інших питань, і в цьому полягає їх висока рентабельність та конкурентоспроможність. Що стосується органічних відходів тваринництва, то традиційні технології поводження з ними передбачають безпосереднє їх використання як добрива, що може спричинити екологічні проблеми, зокрема, забруднення води, викиди метану та вуглекислого газу при зберіганні. Натомість, анаеробна переробка сприяє нейтралізації запахів, пов'язаних зі зберіганням та розкладанням гною, а також видаляє патогени, які можуть нести значний ризик для здоров'я людей та тварин. Дигестат від виробництва біогазу можна використовувати як добриво, що матиме такий самий вміст поживних речовин, як і гній, а також для виробництва білково-вітамінного концентрату як добавки до кормів. Це приносить додаткові економічні вигоди за рахунок зменшення використання хімічних добрив у господарствах. Використання біогазу для виробництва енергії витісняє використання викопного палива і, таким чином, сприяє скороченню викидів парникових газів та інших забруднень.

Таким чином, ефективне поводження з відходами аграрних підприємств, їх використання на енергетичні цілі є запорукою ефективного господарювання та матиме вагомий внесок у формування енергетичної та екологічної безпеки галузі.

### Література

1. Гончарук І. В. Забезпечення енергетичної незалежності агропромислового комплексу на засадах сталого розвитку: дис. ... д-ра екон. наук: 08.00.03. – Вінниця, 2020. 447 с.
2. Національний кадастр антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів. URL: <https://mepr.gov.ua/content/nacionalniy-kadastr-antropogennih-vikidiv-iz-dzherel-ta-absorbicii-poglinachami-parnikovih-gaziv.html>.
3. Ukraine's greenhouse gas inventory 1990–2019. Annual National Inventory Report for Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Kyiv, 526 p.
4. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
5. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <http://sae.gov.ua>.
6. Чернявський С. Є., Халак В. І., Стадницька О. І., Ференц Л. В. Біогазові системи та їх використання у сільгоспвиробництві. 2021. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/8389-biohazovi-sistemy-ta-ikh-vykorystannia-u-silhospyvrobnytstvi.html>.
7. Вовк В. Ю. Економічна ефективність використання безвідходних технологій в

АПК. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2020. № 4 (54). С. 186-206. DOI: 10.37128/2411-4413-2020-4-13.

8. Офіційний сайт Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. URL: <https://www.nerc.gov.ua/>.

9. Калетнік Г. М., Гончарук І. В. Економічні розрахунки потенціалу виробництва відновлювальної біоенергії у формуванні енергетичної незалежності агропромислового комплексу. *Економіка АПК*. – 2020. – № 9. – С. 6–16. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202009006>.

10. Кириленко І. Г., Токарчук Д. М. Ефективна організація використання відходів аграрних підприємств у формуванні енергетичної та екологічної безпеки. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. – 2020. – № 2 (52). – С. 66–82. DOI: 10.37128/2411-4413-2020-2-9.

## АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ВОДНЮ З ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

**Козлова І. А.**, аспірант Університету митної справи та фінансів, заступниця директора департаменту екологічної політики Дніпровської міської ради

**Даценко В. В.**, кандидат економічних наук, доцент, декан факультету економіки, бізнесу та міжнародних відносин

Університет митної справи та фінансів (м. Дніпро)

У статті розглядаються вже апробовані та сертифіковані технології, порівняльний аналіз яких дозволив визначити їх переваги, недоліки, а також можливості використання як для певного місця захоронення відходів, так і для територій різного рівня організації.

Питання оцінки економічного потенціалу та потенційної користі використання відходів у якості безпечного для навколишнього природного середовища альтернативного джерела енергії є досить актуальними в сучасних умовах розвитку суспільства тому, що основним методом поводження з твердими побутовими відходами в Україні є (і залишається в перспективі) захоронення на сміттєзвалищах і полігонах. Одним з таких дослідницьких напрямків є вивчення технологій виробництва водню, як найбільш ефективних сучасних технологій для постачання відновлюваної енергії в економіку у глобальному масштабі.

**Ключові слова:** екологічні проблеми, відходи, безвуглецеве майбутнє, енерговиробництво, утилізація відходів, полігони, виробництво водню.

**Постановка проблеми.** Глобальні тенденції стратегічних досліджень у світі зосередженні на екологічних проблемах, які потребують активізації зусиль для вирішення нових завдань, що постають перед людством на шляху до безвуглецевого майбутнього.

Проведене дослідження свідчить, що протягом останніх 5 років спільними зусиллями та завдяки капіталовкладенням, вдалось збільшити частку відновлюваної електроенергії в світовій енергетиці до 25%, проте цей успіх практично не позначився на кількості викидів вуглекислого газу в світі, що пояснюється наступними фактами: енергетика відповідальна лише за 40% світових викидів CO<sub>2</sub>, тоді як 60% викидів припадає на транспортну та будівельну галузі, промисловість та житлово-комунальне господарство. Доцільно відзначити, що забруднення парниковими газами щорічно збільшується, вміст вуглекислого газу в атмосфері на сьогодні досягає максимальної позначки за 3 млн. років (Всесвітня метеорологічна організація (WMO) при ООН) та з 2000 р збільшився на 12%. Світові викиди парникових газів в 2021 р можуть вирости на 5% в порівнянні з 2020 р. – до 33 млрд тонн («Глобальний енергетичний огляд 2021» Міжнародного енергетичного агентства (МЕА)) [1].

У світовій енергетиці, основними завданнями якої є забезпечення населення та

## ЗМІСТ

<b>Програма заходів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології».....</b>	<b>5</b>
<i>Перша пленарна сесія</i>	
<b>Законодавчі ініціативи та нормативно-правове регулювання у сфері поводження з побутовими та промисловими відходами в Україні</b>	
Питання поводження з побутовими відходами в Україні <i>Стрельник В. В., Мироненко А. О.....</i>	7
Державне регулювання заходів щодо обмеження обігу пластикових пакетів та стимулювання виробництва біорозкладної продукції в Україні <i>Богущька О. А., Іваненко Л. В.....</i>	9
Трактування терміну «харчові відходи», як важливий інструмент управління їх потоками <i>Клименко М. О., Прищепя А. М., Бєдункова О. О.....</i>	12
Нормативно-правове забезпечення сфери управління промисловими відходами в Україні <i>Мунтян І. Ю.....</i>	15
Адміністративно-правові аспекти поводження з опалим листям промислових агломерацій <i>Сорока М. Л.....</i>	18
Стратегічні пріоритети впровадження циркулярної економіки в Україні <i>Дейнеко Л. В., Гахович Н. Г.....</i>	20
<i>Круглий стіл 1</i>	
<b>Проблемні питання та позитивний досвід у розробленні та реалізації Регіональних планів управління відходами та шляхи їх подолання</b>	
Регіональні аспекти моделювання для прогнозування утворення побутових відходів <i>Морозова Т. В.....</i>	25

Виділення комплексу та чистих культур мікроорганізмів, здатних до деструкції/деградації вуглеводнів нафтопродуктів та твердих органічних відходів <i>Трофімов І. Л., Бойченко С. В., Шкільнюк І. О., Шаманський С. Й., Зелена П. П., Яковлева А. В.</i> .....	138
Сучасний стан та техніко-технологічні особливості утилізації м'ясокісткових відходів агропромислового виробництва <i>Вербицький С. Б.</i> .....	143
Екологічно безпечні технології переробки відходів сільського господарства для забезпечення енергетичної безпеки <i>Вовк В. Ю.</i> .....	148
Аналіз перспективних технологій виробництва водню з твердих побутових відходів <i>Козлова І. А., Даценко В. В.</i> .....	154
Впровадження екологічно безпечних технологій як шлях до енергетичної незалежності Бородянської селищної територіальної громади <i>Кримінська А. П., Тюпа-Гришина І. В.</i> .....	159
Використання рослинних відходів харчової промисловості для створення нових сорбентів, харчових та кормових добавок <i>Купчик М. М., Купчик Л. А.</i> .....	162
Про стан поводження з відходами в Червоноградському районі Львівщини <i>Павличенко А. В., Кулина С. Л.</i> .....	165
Оцінка небезпеки відходів та продуктів механічної переробки полімерних матеріалів за орієнтовним водно-міграційному показником <i>Малишевська О. С.</i> .....	167
Вплив біочару на початкові етапи росту пшениці ярої різних сортів <i>Волощук А. О., Цвілинюк О. М., Романюк Н. Д.</i> .....	169
Напрями удосконалення управління поводженням з відходами в Україні <i>Хоменко І. О., Лисенко Г. О.</i> .....	170

**Національний форум  
«Поводження з відходами в Україні:  
законодавство, економіка, технології»**

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

Збірка матеріалів

23–24 листопада 2021 р.

Відповідальний редактор	Тимочко Т. В.
Наукові редактори	Пащенко О.В., Вавер М. Я.
Технічний редактор	Швець О. Р.
Дизайн	Резнік Н. Ф.

Підписано до друку 18.11.2021 р.  
Формат 60×84/8. Папір офсетний, 80 г/м<sup>2</sup>  
Друк офсетний.  
Наклад 200 прим. Замовлення № 112

Видавництво ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації»  
01033, Україна, м. Київ, вул. Саксаганського, 30-В, оф. 33  
Тел./факс: (044) 289 31 42