



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 **ВОВК ВАЛЕРІЇ ЮРІЇВНІ**, аспірантці, науковому
співробітнику наукової тематики **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



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»).

ЕКОЛОГО-БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ

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 воринної сировини. Найнебезпечнішими відходами сільського господарства залишаються відходи тваринництва, на викиди парникових газів від яких припадає 9% світових викидів CO₂, 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.

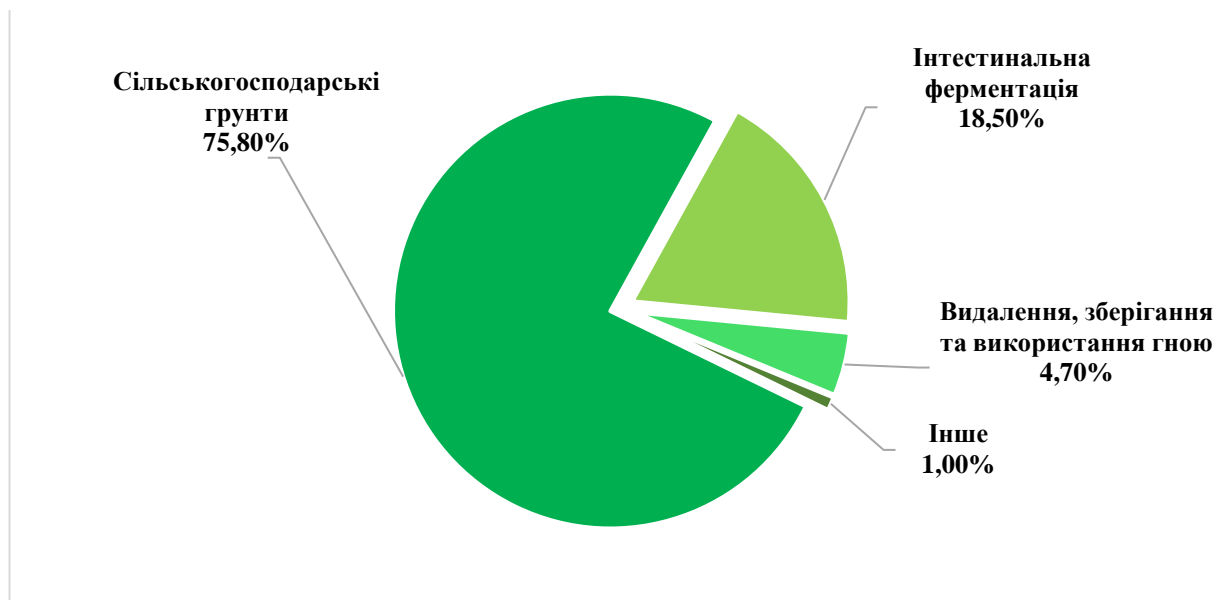


Рис. 1. Структура загальних викидів парникових газів від агросектору України у 2019 році, %

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 свиногокмплексу 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.

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

| Вид сировини | Вихід гною або посліду, т/ тваринніце/ 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 | 18,00 | 3,68 | 66,4 | 3,53 | 63,54 | 3,33 | 59,94 | 3,10 | 55,80 | 2,87 | 51,66 |
| Гній свиней | 3,60 | 6,67 | 24,01 | 6,11 | 22,00 | 6,03 | 21,71 | 5,73 | 20,63 | 5,88 | 21,18 |
| Пташиний послід | 7,50 / 100 | 201,7 | 15,13 | 204,8 | 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 CO₂ 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 м², 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 м³ біогазу, вихід гною і газу від 1 гол. свиней – відповідно 6,5 кг та 0,3 м³, птиці – 0,137 кг і 0,02 м³. При цьому його собівартість становить 15-20 євро за 1000 м³.

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 (CH₄) – 80-90%, вуглекислий газ – до 10%; біогаз: метан (CH₄) – 65-70%, вуглекислий газ – до 30%. По теплоті згоряння 1 м³ біогазу еквівалентний: 0,8 м³ 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/м³. Таким чином, біогаз можна використовувати як природний газ: накопичувати, перекачувати, виробляти з нього електро-енергію, використовувати як паливо для двигунів внутрішнього згоряння [6].

Економічна ефективність виробництва біогазу із відходів тваринництва

| Вид сировини | Обсяг відходів для переробки, т | Вихід біогазу з 1 т, м ³ | Валовий вихід біогазу, м ³ | Собівартість одержавного 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 м³), 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 м³ 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].

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 м³ (обсяг споживання становить близько 28 млрд м³) (рис. 2).

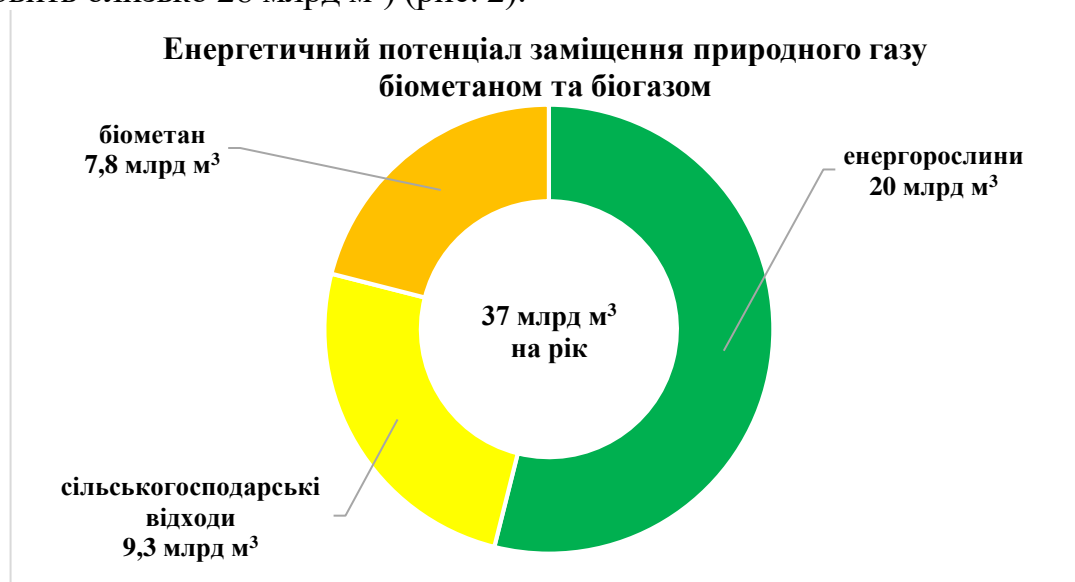


Рис. 2. Енергетичний потенціал заміщення природного газу біогазом із сільськогосподарських відходів в Україні

Джерело: сформовано автором за даними [8]

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.

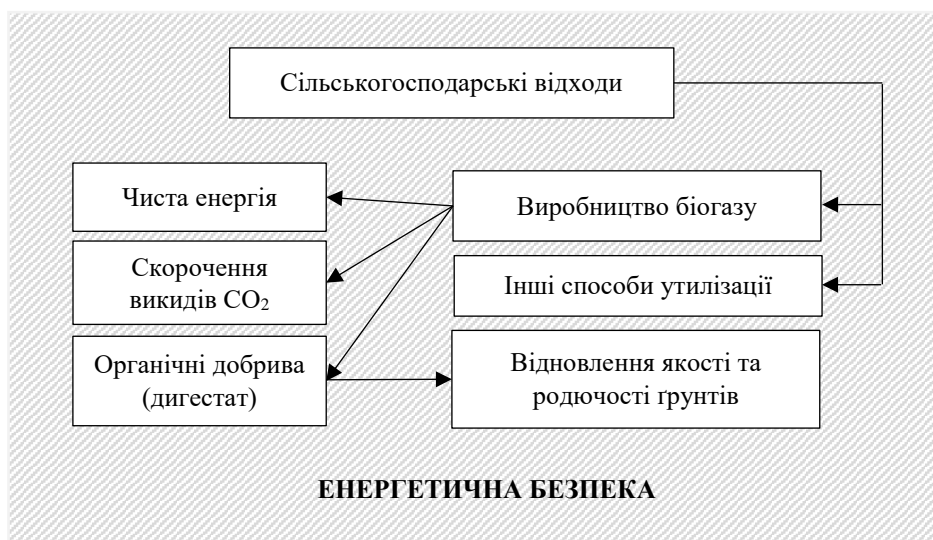


Рис. 3. Біоенергетична модель виробництва біогазу із сільськогосподарських відходів

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.