

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-59>

УДК 338.2:620.95(075.8)

## АНАЛІЗ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТА В ДОМОГОСПОДАРСТВАХ

## ANALYSIS OF FOREIGN EXPERIENCE IN IMPROVING THE EFFICIENCY OF BIOGAS PRODUCTION IN ENTERPRISES AND HOUSEHOLDS

**Зеленчук Наталія Вячеславівна**

аспірант,

Вінницький національний аграрний університет

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7140-1571>

**Zelenchuk Nataliia**

Vinnitsia National Agrarian University

Україна, як країна, що в умовах військового вторгнення та відмови від енергоносіїв країни агресора шукає способи підвищення енергетичної та продовольчої безпеки, розглядає можливості виробництва біогазу, використовуючи досвід Європейського Союзу та Китаю. Досвід цих країн показує, що розвиток біогазової галузі може сприяти диверсифікації енергетичного міксу, стимулюванню розвитку сільськогосподарського сектору, підвищенню продуктивності землеробства та зменшенню викидів парникових газів. Ця стаття розглядає позитивні ефекти впровадження біогазових технологій на українських сільських територіях та пропонує конкретні заходи для досягнення цієї мети. Визначено необхідність імплементації досвіду провідних країн світу в сфері виробництва біогазу через розробку національної стратегії та політики, а саме доповнити «Енергетичну стратегію України на період до 2050 року», що має включати цілі, завдання, механізми стимулювання, регулятивні заходи та інші аспекти, спрямовані на сприяння розвитку біогазової галузі в Україні.

**Ключові слова:** біогаз, державна підтримка, досвід, пільги, субсидування, імплементація.

The purpose of the article is to study the experience of the EU and China in the field of biogas production from agricultural waste. It was determined that the development of biogas production is of key importance from ecological, energy and economic perspectives. The main aspects that demonstrate the need for the development of this industry are: reduction of greenhouse gas emissions; diversification of the energy mix; stimulation of the agricultural sector; job creation and economic development: the expansion of biogas production opens up opportunities for the creation of new jobs in rural areas and regions with processing industry; improving air quality and public health. It has been studied that the experience of European countries in the field of biogas production from agricultural waste is currently very different, and the future of biogas production on the continent largely depends on already existing technologies and local support schemes of national governments. The need to implement the practice of biogas production in China based on the "New Rural Energy Program" ("New Rural Energy Program"), which was launched in 2002 by the Chinese Ministry of Agriculture with the aim of promoting the development of the use of renewable energy sources in agriculture, is substantiated. Ukraine, as a country that is looking for ways to increase energy and food security in the conditions of military invasion and refusal of the aggressor country's energy carriers, is considering the possibilities of biogas production, using the experience of the European Union and China. The experience of these countries shows that the development of the biogas industry can help diversify the energy mix, stimulate the development of the agricultural sector, increase agricultural productivity and reduce greenhouse gas emissions. This article examines the positive effects of the introduction of biogas technologies in Ukrainian rural areas and proposes specific measures to achieve this goal. The need to implement the experience of the world's leading countries in the field of biogas production through the development of a national strategy and policy was determined, namely to supplement the "Energy Strategy of Ukraine for the period until 2050", which should include goals, objectives, incentive mechanisms, regulatory measures and other aspects aimed at promoting the development of the biogas industry in Ukraine.

**Key words:** biogas, state support, experience, benefits, subsidies, implementation.

**Постановка проблеми.** Досвід європейських країн в сфері виробництва біогазу з відходів АПК наразі сильно відрізняється, і майбутнє виробництва біогазу на континенті в значній мірі залежить від уже існуючих технологій і місцевих схем підтримки національних урядів. Таким чином, необхідним є провести аналіз і описати поточні схеми підтримки для кожної країни в рамках дослідження. Систематизація провідних європейських практик дасть можливість їх адаптації до сучасних реалій АПК України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичні й прикладні аспекти вивчення виробництва біогазу та адаптації світового досвіду в сфері виробництва біопалив досліджені у працях Калетніка Г. М. [1], Фурман І. В. [2], Токарчук Д. М. [3], Гончарук І. В. [4] та інших.

Проте, незважаючи на велику кількість публікацій, які присвячені питанням виробництва біогазу в Україні та світі, потребує подальших досліджень наявний досвід країн Європи та Китаю для його адаптації до реалій вітчизняного АПК, що зумовлює актуальність дослідження.

**Формулювання цілей статті.** Метою наукового дослідження є дослідження досвіду ЄС та Китаю в сфері виробництва біогазу з відходів АПК.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розвиток виробництва біогазу має ключове значення з екологічних, енергетичних та економічних перспектив. Основними аспектами, які демонструють необхідність розвитку цієї галузі:

1. Зменшення викидів парникових газів: виробництво біогазу з органічних відходів допомагає зменшити викиди парникових газів, таких як метан та діоксид вуглецю. Це сприяє боротьбі з глобальним потеплінням та змінами клімату.

2. Диверсифікація енергетичного міксу: виробництво біогазу дозволяє розширити джерела відновлюваної енергії та зменшити залежність від традиційних джерел енергії, таких як вугілля, нафта та природний газ.

3. Стимулювання сільськогосподарського сектору: виробництво біогазу сприяє переробці сільськогосподарських відходів, таких як гноївка та рослинні залишки, на цінну енергію. Це може стимулювати розвиток сільськогосподарського сектору та створювати додаткові джерела доходу для селян.

4. Створення робочих місць та економічний розвиток: розширення виробництва

біогазу відкриває можливості для створення нових робочих місць у сільських районах та регіонах з оброблювальною промисловістю. Крім того, це може сприяти економічному розвитку та регіональній стабільності.

5. Покращення якості повітря та здоров'я населення: використання біогазу зменшує викиди шкідливих речовин у повітря, таких як сірководень та азотні оксиди, що може позитивно впливати на якість повітря та здоров'я населення, особливо в місцях з концентрацією великої кількості сільських господарств або індустріальних підприємств.

Отже, розвиток виробництва біогазу має важливе значення як для екологічної стійкості, так і для соціально-економічного розвитку суспільства.

Як зазначає Г. Калетник, впровадження біогазових установок, що працюють на відходах рослинництва та тваринництва в домогосподарствах України, є актуальним і економічно доцільним. Біогазові установки з переробки гною тварин є найпростішими і набули широкого застосування в усьому світі. Використання біогазових установок не лише сприяє вирішенню проблем агрохімії, землеробства та енергетики. Вважаємо, що впровадження біогазових установок в домогосподарствах (а також і в сільськогосподарських підприємствах) дозволить у майбутньому досягнути енергонезалежності сільських територій і України в цілому [1, с. 18].

В той же час І.Фурман зазначає, що впровадження дієвої системи поводження з ТПВ у територіальних громадах з якісним сортуванням, вдосконаленою логістикою і вторинним використанням відходів за енергетичним і неенергетичним напрямками дасть можливість:

– забезпечити сільськогосподарських виробників ТГ органічним добривом за помірними цінами;

– частково забезпечити кормом у вигляді вермибіоти рибне господарство й птахоперобні підприємства регіонів;

– збільшити врожайність сільськогосподарських культур завдяки удобренню біогумусу;

– підвищити рівень зайнятості населення через створення додаткових робочих місць в територіальних громадах;

– перетворити підприємства з збору та утилізації ТПВ з дотаційних на прибуткові;

– збільшити надходження до місцевого бюджетів територіальних громад [2].

Як зазначає Д. Токарчук, надмірна залежність Європейського Союзу від зовнішнього

постачання енергії з росії перешкоджає енергетичній безпеці Європи. ЄС сповнений рішучості зменшити купівлю та використання (споживання) російського газу, одночасно продовжуючи зусилля щодо пом'якшення наслідків зміни клімату за допомогою прискорення виробництва й використання відновлюваної енергії. Сектор біоенергетики уже постачає 18,4 млрд кубометрів відновлюваного газу (біогаз, біометан) до Європи. До 2050 року він може забезпечити до 167 млрд кубометрів, покриваючи 35–62% попиту на газ у 2050 році [3, с. 55].

Поєднання сільськогосподарської діяльності з виробництвом відновлюваної енергії за допомогою біогазу має багато переваг: це допомагає фермерам ефективно управляти відходами й залишками виробництва, зменшує викиди парникових газів від сільського господарства, а також покращує якість ґрунту й біорізноманіття у сільськогосподарських угіддях [4, с. 10].

У світі існує кілька моделей підтримки виробництва біогазу в сільських домогосподарствах, а саме:

1. Фінансові стимули від уряду: уряди деяких країн надають фінансову підтримку селянським господарствам для встановлення біогазових установок. Це може включати субсидії на купівлю технологій, податкові пільги, гранти на дослідження і розвиток, а також тарифи на відновлювану енергію, що гарантують вигідні умови продажу виробленого біогазу.

2. Проекти спільної реалізації (ПСР) в рамках Кіотського протоколу: ці проекти сприяють зменшенню викидів парникових газів і можуть включати реалізацію проектів з виробництва біогазу в селянських господарствах.

3. Спеціалізовані програми і фонди: деякі країни створюють спеціалізовані програми та фонди для розвитку виробництва біогазу в сільському господарстві. Ці програми можуть надавати фінансову підтримку, консультації та технічну допомогу.

4. Партнерство з приватним сектором: селянські господарства можуть встановлювати партнерські відносини з приватними компаніями, які мають інтерес до використання біогазу. Це може включати угоди про спільне виробництво біогазу або покупку його за фіксованою ціною.

5. Технічна підтримка і навчання: навчання та консультації щодо виробництва біогазу можуть здійснюватися через урядові

агентства, міжнародні організації, або неприбуткові організації.

Ці моделі можуть поєднуватися або використовуватися окремо для підтримки розвитку біогазового сектору в сільському господарстві.

Слід зазначити, що у Європейському Союзі (ЄС) виробництво біогазу отримує підтримку через різні ініціативи та програми, спрямовані на стимулювання використання відновлюваних джерел енергії, а саме

1. Державні та європейські субсидії: уряди країн ЄС можуть надавати субсидії та фінансову підтримку для розвитку біогазових проектів, включаючи встановлення біогазових установок та інфраструктури. Крім того, Європейська Комісія може забезпечувати фінансову підтримку через різні програми, такі як програма Horizon Europe або програми підтримки відновлюваної енергії.

2. Законодавчі стимули: ЄС встановлює цільові показники для використання відновлюваних джерел енергії, включаючи біогаз, як частину загальної стратегії зменшення викидів парникових газів та покращення енергетичної ефективності. Це може включати обов'язкові цілі з частки використання відновлюваних джерел енергії в енергетичному міксі країни, що сприяє підвищенню попиту на біогаз.

3. Підтримка досліджень та інновацій: Європейська Комісія може надавати фінансову підтримку для досліджень та інновацій у сфері біогазу, включаючи розробку та впровадження нових технологій, які поліпшують процес виробництва та використання біогазу.

4. Системи торгівлі викидами: Деякі країни ЄС мають системи торгівлі викидами парникових газів, які можуть створювати фінансовий стимул для зменшення викидів та підтримки проектів з виробництва біогазу.

5. Обов'язкові стандарти щодо стійкості до кліматичних змін: Європейський Союз розвиває та впроваджує обов'язкові стандарти щодо стійкості до кліматичних змін, що може сприяти підвищенню попиту на енергію з відновлюваних джерел, таких як біогаз.

Ці заходи спільно сприяють розвитку та підтримці виробництва біогазу в домогосподарствах країн Європейського Союзу.

В Китаї виробництво біогазу в домогосподарствах отримує значну підтримку від уряду та інших зацікавлених сторін. Ось деякі засоби підтримки:

1. Біогазові програми уряду: Уряд Китаю запустив різноманітні програми для підтримки

виробництва біогазу в сільському господарстві. Ці програми можуть включати фінансову підтримку, навчання та консультації для селянських господарств з метою створення та управління біогазовими установками.

2. Фінансові стимули: Китайський уряд надає фінансові стимули для встановлення біогазових установок в сільському господарстві. Це може включати субсидії на купівлю обладнання та технічну підтримку.

3. Проекти спільної реалізації з міжнародними партнерами: Китай може співпрацювати з міжнародними організаціями або іншими країнами для реалізації проектів з виробництва біогазу в сільському господарстві.

4. Розвиток інфраструктури: уряд може інвестувати у розвиток необхідної інфраструктури для збирання сировини для виробництва біогазу та транспортування самого біогазу.

5. Освітні та інформаційні кампанії: уряд може проводити освітні кампанії для селянських господарств щодо переваг виробництва біогазу, а також надавати інформацію про технології та програми підтримки.

Узагальнюючи можна констатувати, що в Китаї підтримка виробництва біогазу в домогосподарствах здійснюється через різні заходи, спрямовані на фінансову, технічну та інституційну підтримку з боку уряду та інших зацікавлених сторін.

У Китаї підтримка виробництва біогазу в домогосподарствах зазвичай здійснюється через різні програми та ініціативи, спрямовані на стимулювання розвитку цього сектору. Ось деякі приклади підтримки:

1. Національна програма розвитку біогазу: Китай має національну програму, спрямовану на розвиток виробництва біогазу в сільських господарствах. Ця програма надає фінансову підтримку для встановлення біогазових установок, навчання та консультації з питань ефективного використання технологій виробництва біогазу.

2. Спеціальні підпрограми в рамках програм розвитку сільськогосподарського сектору: деякі провінційні уряди Китаю запускають спеціальні підпрограми в рамках загальних програм розвитку сільськогосподарського сектору, спрямовані на стимулювання виробництва біогазу в сільських господарствах. Ці програми можуть включати фінансову підтримку, технічну допомогу та навчання.

3. Фінансові стимули та пільги: Уряд Китаю може надавати різні фінансові стимули та пільги для селянських господарств,

які виробляють біогаз. Це може включати субсидії на покупку обладнання для виробництва біогазу, податкові пільги та інші форми фінансової підтримки.

4. Підтримка через співпрацю з міжнародними організаціями та партнерами: Китай може співпрацювати з міжнародними організаціями, такими як Світовий банк або програми розвитку ООН, для реалізації проектів з виробництва біогазу в сільських господарствах.

Дані приклади показують, що у Китаї існують різні способи підтримки виробництва біогазу в домогосподарствах, які сприяють розвитку цього сектору.

Так, підтримка виробництва біогазу може відрізнятись в ЄС та Китаї через різні політичні, економічні та культурні умови в цих регіонах. Ось деякі можливі відмінності:

1. Політична стратегія: в Європейському Союзі підтримка виробництва біогазу може бути частиною ширшої стратегії зменшення викидів парникових газів та переходу до відновлюваної енергетики, в рамках якої встановлюються обов'язкові цілі та стандарти. У Китаї також спостерігається зростаючий інтерес до відновлюваної енергетики, але політична та економічна ситуація може призвести до відмінних підходів у підтримці цієї галузі.

2. Фінансові ресурси та інвестиції: У ЄС інвестиції в відновлювану енергетику можуть бути значними, адже країни ЄС мають розвинену економіку та можуть виділяти значні фінансові ресурси на розвиток цього сектору. У Китаї також спостерігається збільшення інвестицій в відновлювану енергетику, але рівень фінансування може варіюватися в залежності від політичних та економічних чинників.

3. Технологічний прогрес та інновації: у Європейському Союзі та Китаї активно розвиваються технології виробництва біогазу, але можуть використовуватися різні технологічні підходи в залежності від наявної сировини, інфраструктури та ринкових умов.

4. Культурні та соціальні аспекти: в Європейському Союзі та Китаї можуть існувати різні підходи до використання землі та ресурсів, а також різниці в сприйнятті відновлюваної енергетики та її ролі в суспільстві.

Отже, хоча у ЄС та Китаї спостерігається загальний інтерес до розвитку біогазу та відновлюваної енергетики, підходи до підтримки цього сектору можуть відрізнятись через різні політичні, економічні, технологічні та культурні умови в кожному регіоні.



Один із прикладів підтримки розвитку виробництва біогазу в Китаї – це програма «Нова сільська енергетика» ("New Rural Energy Programme"). Ця програма була запущена у 2002 році Китайським міністерством сільського господарства з метою сприяння розвитку використання відновлюваних джерел енергії в сільському господарстві. Однією з ключових ініціатив цієї програми є підтримка встановлення біогазових установок в домогосподарствах [5].

Відповідна підтримка включає в себе такі елементи:

1. Фінансова підтримка: програма надає фінансові стимули для селянських господарств для встановлення біогазових установок. Це може включати субсидії на купівлю обладнання, допомогу в оплаті будівництва та інші форми фінансової підтримки.

2. Технічна підтримка: програма надає технічну допомогу для селянських господарств щодо проектування, будівництва та управління біогазовими установками. Це може включати консультації з вибору технологій, навчання персоналу та інші аспекти.

3. Інформаційна кампанія: програма проводить інформаційні кампанії для селянських господарств щодо переваг використання біогазу, його технологій та програм підтримки [5].

Ця програма сприяє розвитку виробництва біогазу в Китаї шляхом створення стимулів для селянських господарств та надання їм необхідної підтримки у впровадженні біогазових технологій.

Один із прикладів підтримки розвитку виробництва біогазу в Європейському Союзі – це програма Європейського Союзу з підтримки відновлюваної енергії та зменшення викидів парникових газів. Одним з ключових інструментів цієї програми є Директива про відновлювану енергію (Renewable Energy Directive, RED), яка встановлює цілі та стимули для розвитку використання відновлюваних джерел енергії в країнах ЄС.

Деякі засоби підтримки розвитку виробництва біогазу в рамках цієї програми включають:

1. Обов'язкові цілі: директива RED встановлює обов'язкові цілі щодо використання відновлюваних джерел енергії в загальному енергетичному споживанні країн ЄС. Це створює стабільний попит на енергію з відновлюваних джерел, включаючи біогаз.

2. Фінансові стимули: Європейський Союз надає фінансові стимули та підтримку для розвитку проектів в галузі відновлюваної

енергетики, включаючи виробництво біогазу. Це може включати гранти, субсидії, кредити та інші форми фінансування.

3. Регуляторні заходи: Директива RED також встановлює різні регуляторні заходи, спрямовані на створення сприятливих умов для розвитку виробництва біогазу, такі як тарифи на відновлювану енергію, стимулювання використання біогазу у мережі та інші.

4. Дослідження та інновації: Європейський Союз фінансує дослідження та розвиток нових технологій у сфері відновлюваної енергетики, включаючи технології виробництва та використання біогазу.

5. Підтримка інфраструктури: ЄС також надає підтримку для розвитку інфраструктури, необхідної для виробництва, транспортування та використання біогазу, такої як біогазові мережі та технічна інфраструктура [6–8].

Ці заходи підтримки сприяють розвитку виробництва біогазу в країнах Європейського Союзу шляхом створення стимулів для інвестування та розвитку цього сектору енергетики.

На основі досвіду Європейського Союзу та Китаю, Україна може запропонувати, декілька пропозицій щодо розвитку виробництва біогазу:

1. Розробка національної стратегії та політики: доповнити «Енергетичну стратегію України на період до 2050 року», що має включати цілі, завдання, механізми стимулювання, регулятивні заходи та інші аспекти, спрямовані на сприяння розвитку біогазової галузі в Україні з урахуванням досвіду країн ЄС та Китаю.

2. Фінансова підтримка: Уряд України може надати фінансові стимули для розвитку виробництва біогазу, такі як гранти, субсидії або податкові пільги. Це може допомогти залучити інвестиції у біогазові проекти та зменшити фінансові бар'єри для їх впровадження.

3. Регулятивні заходи: Україна може впровадити регулятивні заходи, щоб створити сприятливі умови для розвитку біогазової галузі. Це може включати встановлення тарифів на відновлювану енергію, впровадження систем торгівлі викидами, стимулювання використання біогазу у мережах та інші заходи.

4. Технологічний обмін та співпраця: Україна може розвивати технологічний обмін та співпрацю з ЄС та Китаєм у галузі виробництва біогазу. Це може включати обмін досвідом, технологічними знаннями, науково-дослідницькими проектами та інші форми співпраці.

5. Освітні та інформаційні кампанії: уряд та зацікавлені сторони можуть проводити освітні та інформаційні кампанії для підвищення свідомості про переваги виробництва біогазу, технологічні можливості та програми підтримки.

Ці пропозиції можуть допомогти Україні впровадити ефективні механізми та заходи для розвитку виробництва біогазу, використовуючи кращий досвід та найкращі практики з Європейського Союзу та Китаю.

**Висновки із цього дослідження і подальші перспективи в цьому напрямку.** Імплементация досвіду Європейського Союзу та Китаю у сфері виробництва біогазу може мати декілька позитивних ефектів для енергетичної та продовольчої безпеки України:

1. Диверсифікація енергетичного міксу: за допомогою розвитку виробництва біогазу Україна може диверсифікувати свої джерела енергії. Це сприятиме зменшенню залежності від імпорту природного газу та інших енергетичних ресурсів, підвищуючи енергетичну безпеку країни.

2. Стимулювання розвитку сільськогосподарського сектору: Виробництво біогазу з органічних відходів сільськогосподарських підприємств сприятиме переробці сільськогосподарських відходів та виробництву енер-

гії. Це може стимулювати розвиток сільського господарства та створювати додаткові джерела доходу для селян.

3. Підвищення продуктивності землеробства: використання біогазу може призвести до вирощування енергетичних культур для виробництва біогазу на сільськогосподарських землях, що може підвищити їхню продуктивність та використання.

4. Зменшення викидів парникових газів: виробництво біогазу сприяє зменшенню викидів парникових газів, що позитивно впливає на екологічну безпеку та здоров'я населення.

5. Розвиток інноваційних технологій та створення робочих місць: впровадження нових технологій виробництва біогазу може сприяти розвитку інноваційного сектору та створенню нових робочих місць у сільських районах.

Отже, імплементация досвіду Європейського Союзу та Китаю у сфері виробництва біогазу може мати значний позитивний вплив на енергетичну та продовольчу безпеку України, сприяючи енергетичній самостійності, сталому розвитку сільських територій та зменшенню негативного впливу на довкілля.

Перспективним напрямом подальших досліджень є визначеного екологічного ефекту від виробництва біогазу в Україні.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Калетнік Г. М., Здирко Н. Г., Фабіянська В. Ю. Біогаз в домогосподарствах – запорука енергонезалежності сільських територій. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2018. № 8 (36). С. 7–22.
2. Фурман І. В., Уровський О. С. Перспективи розвитку виробництва біогазу на полігонах твердих побутових відходів. *Економіка та суспільство*. 2023. № 57. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-57-50>
3. Токарчук Д. М., Томляк Т. С. Огляд поводження з відходами у країнах ЄС і досвід їх енергетичного використання. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2023. № 2 (64). С. 44–58. DOI: <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2023-2-3>.
4. Гончарук І. В. Європейські практики регулювання та поводження з дигестатом у контексті агроекологічного переходу країн ЄС у межах європейського зеленого курсу. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2023. № 3 (53). С. 144–155. DOI: <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2023-3-10>
5. China to launch rural pilot scheme for renewable energy. URL: <https://www.reuters.com/business/environment/china-launch-rural-pilot-scheme-renewable-energy-2023-03-23/> (дата звернення: 05.02.2024).
6. Waste management in the EU: infographic with facts and figures. 2023. URL: [https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20180328STO0075\\_1/waste-management-in-the-eu-infographic-with-facts-and-figures](https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20180328STO0075_1/waste-management-in-the-eu-infographic-with-facts-and-figures) (дата звернення: 05.02.2024).
7. The waste recycling and management market in 2022. URL: <https://ecostar.eu.com/waste-recycling-management-industry-how-well-did-2022-go/> (дата звернення: 10.02.2024).
8. Plastics – the Facts 2022. URL: [https://plasticseurope.org/wpcontent/uploads/2022/10/PE-PLASTICS-THE-FACTS\\_V7-Tue\\_19-10-1.pdf](https://plasticseurope.org/wpcontent/uploads/2022/10/PE-PLASTICS-THE-FACTS_V7-Tue_19-10-1.pdf) (дата звернення: 10.02.2024).

## REFERENCES:

1. Kaletnik G. Zdyrko N. and Fabiyanska, V. (2018). Biogas in households is a guarantee of energy independence of rural areas of Ukraine, *Ekonomika, finansy, menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky – Economics, finance, management: topical issues of science and practical activity*, vol. 8, pp. 7–22.
2. Furman I. V., Urovskiy O. S. (2023) Perspektyvy rozvytku vyrobnytstva biohazu na polihonakh tverdykh pobu-tovykh vidkhodiv [Prospects for the development of biogas production at solid household waste landfills]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*. № 57. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-57-50>
3. Tokarchuk D.M., Tomliak T.S. (2023). Ohliad povodzhennia z vidkhodamy u krainakh YeS i dosvid ikh ener-hetychnoho vykorystannia [Overview of waste management in EU countries and experience of their energy use]. *Ekonomika, finansy, menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky – Economics, finance, management: topical issues of science and practical activity*, 2 (64), 44–58. DOI: 10.37128/2411-4413-2023-2-3
4. Honcharuk I.V. (2023). Yevropeiski praktyky rehuliuвання ta povodzhennia z dyhestatom u konteksti ahroe-kolohichnoho perekhodu krain YeS u mezhakh yevropeiskoho zelenoho kursu [European practices of regulation and handling of digestate in the context of the agro-ecological transition of the EU countries within the framework of the European green course]. *Ekonomika, finansy, menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky – Economics, finance, management: topical issues of science and practical activity*, 3 (53), 144–155. DOI: 10.37128/2411-4413-2023-3-10
5. China to launch rural pilot scheme for renewable energy. URL: <https://www.reuters.com/business/environment/china-launch-rural-pilot-scheme-renewable-energy-2023-03-23/> (accessed February 05, 2024).
6. Waste management in the EU: infographic with facts and figures. 2023. URL: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20180328STO00751/waste-management-in-the-eu-infographic-with-facts-and-figures> (accessed February 05, 2024). [in English].
7. The waste recycling and management market in 2022. URL: <https://ecostar.eu.com/waste-recycling-management-industry-how-well-did-2022-go/> (accessed February 10, 2024). [in English].
8. Plastics – the Facts 2022. URL: [https://plasticseurope.org/wpcontent/uploads/2022/10/PE-PLASTICS-THE-FACTS\\_V7-Tue\\_19-10-1.pdf](https://plasticseurope.org/wpcontent/uploads/2022/10/PE-PLASTICS-THE-FACTS_V7-Tue_19-10-1.pdf) (accessed February 02, 2024). [in English].