

Пошук на сайті



Головна

Про журнал

Рецензування

Автори

Розміщення статті

Контакт

## Про журнал

Електронний журнал "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки - постанова Президії ВАК України № 2-05/3 від 08.07.2009 р.  
- Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.12.2014 № 1528



## Індексація видання



Index Copernicus (IC) створена в 1999 році в Польщі. Індекс Коперника (IC) являє собою онлайннову базу даних користувачів інформації, в тому числі наукового профілю, а також наукових установ, видань та проектів. База даних має кілька інструментів для оцінки продуктивності, які дозволяють відслідковувати вплив наукових робіт і публікацій окремих учених чи наукових установ. На додаток до оцінки продуктивності, індекс Коперника також пропонує традиційні реферування та індексування наукових публікацій.

Ефективна економіка на [Index Copernicus](#)



Вільна доступна пошукова система, яка індексує повний текст наукових публікацій всіх форматів і дисциплін. Індекс Google Scholar включає в себе більшість рецензованих онлайн-журналів Європи та Америки найбільших наукових видавництв.

Ефективна економіка на [Google Scholar](#)

## Відповідальний секретар

Кучеренко Ганна Борисівна  
Тел.: (044) 223-26-28, (050) 382-06-63  
E-mail: [economy\\_2008@ukr.net](mailto:economy_2008@ukr.net)

## Архів

2009	1	2	3	4															
2010	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
2011	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
2012	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
2013	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
2014	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
2015	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
2016	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
2017	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
2018	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							

## Редакційна колегія

### Вініченко І. І.

головний редактор, д.в.н., професор, завідувач кафедри, Дніпровський державний аграрно-економічний університет

### Фелоренко В. Г.

заступник головного редактора, д.в.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України

### Дашій О. І.

д.в.н., професор, заслужений працівник освіти України

### Безус Р. М.

д.в.н., професор, завідувач кафедри, Дніпровський державний аграрно-економічний університет

### Бистряков І. К.

д.в.н., професор, завідувач відділом, ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України»

### Бутко М. П.

**Засновники**

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,  
ТОВ 'ДКС Центр'

**Головний редактор**

Вініченко І. І.,  
д.е.н., професор, завідувач кафедри,  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

**Заступники головного редактора**

Федоренко В. Г.,  
д.е.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України  
Дашій О. І.,  
д.е.н., професор, заслужений працівник освіти України

**Відповідальний секретар**

Кучеренко Ганна Борисівна

ISSN 2307-2105

д.е.н., професор, завідувач кафедри, Чернівецький  
державний технологічний університет

**Васильєва Н. К.**

д.е.н., професор, завідувач кафедри, Дніпровський  
державний аграрно-економічний університет

**Величко О. П.**

д.е.н., професор, завідувач кафедри, Дніпровський  
державний аграрно-економічний університет

**Демчук Н. І.**

д.е.н., професор, професор кафедри, Дніпровський  
державний аграрно-економічний університет

**Гончаренко О. В.**

д.е.н., професор, професор кафедри, Дніпровський  
державний аграрно-економічний університет

**Гудзинський О. Д.**

д.е.н., професор, професор кафедри, Національний  
університет біотехнологій і природокористування

**Калієвський В. А.**

д.е.н., професор, завідувач кафедри, Державна  
академія статистики, обліку і аудиту

**Катан Л. І.**

д.е.н., професор, завідувач кафедри, Дніпровський  
державний аграрно-економічний університет

**Крисанов Д. Ф.**

д.е.н., професор, провідний науковий співробітник  
відділу, ДУ «Інститут економіки та прогнозування»

НАН України

**Кураташвілі А. А.**

Доктор економічних, філософських і юридичних наук,  
професор в галузі суспільних наук, професор

Грузинського технічного університету в області  
Публічного права (Факультет Права і Міжнародних  
відносин), Науковий керівник Інституту Бізнесу і  
Права факультетів Права і Міжнародних відносин і  
Бізнестехнологій ГТУ, Завідувач відділом економічної  
теорії Інституту економіки імені П.Гуцушвілі  
Тбіліського державного університету імені Іване  
Джавашвілі, Президент Міжнародної Академії  
соціально-економічних наук, Президент  
Міжнародної Академії Політичного менеджменту і  
Президент Міжнародної Академії Юридичних наук



## ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В УКРАЇНІ

Ю. В. Охота, К. В. Козак

УДК: 330.131.5:662.767.2 - 049.7(477)

Ю. В. Охота, К. В. Козак

## ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В УКРАЇНІ

### Анотація

У статті розглянуто досвід використання біогазу в Україні, його механізм виробництва. Проаналізовано енергозалежність України по обсягах імпортованого природного газу. Висвітлено основні аспекти виробництва біогазу, використовуючи поновлювані джерела енергії, котрі в нашій країні є невичерпними та досліджено поетапну роботу біогазової установки. Окреслено реальні переваги необхідності виробництва та використання біогазу в нашій країні. На основі відповідного дослідження сформувано висновки щодо економічного, екологічного та соціального ефекту для населення країни від виробництва біогазу; виокремлено основні проблеми, які гальмують перспективу виробництва і використання біогазу в Україні.

Yu. Okhota, K. Kozak

## THE MAIN TRENDS OF EFFICIENT USE OF BIOGAS IN UKRAINE

### Summary

The article examines the experience of using biogas in Ukraine, its mechanism of production. The energy dependence of Ukraine on the volume of imported natural gas is analyzed. The main aspects of biogas production, using renewable energy sources, which are inexhaustible in our country and the step-by-step work of the biogas plant, are explored. The real advantages of the production and use of biogas in our country are outlined. Based on the relevant research, conclusions were drawn about the economic, environmental and social effects of the country's biogas production, the main problems that hinder the prospects of production and use of biogas are outlined.

### Відомості про авторів

Ю. В. Охота

аспірант кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії, Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

Yu. Okhota

postgraduate student of the Department of Administrative Management and Alternative Energy, Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia

К. В. Козак

аспірант кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії, Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

K. Kozak

postgraduate student of the Department of Administrative Management and Alternative Energy, Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia

### Як цитувати статтю

Охота Ю. В., Козак К. В. Основні тенденції ефективного використання біогазу в Україні. *Ефективна економіка*. 2018. № 4. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6264> (дата звернення: 10.01.2019).

Okhota, Yu. and Kozak, K. (2018), "The main trends of efficient use of biogas in Ukraine", *Efektivna ekonomika*, [Online], vol. 4, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6264> (Accessed 10 Jan 2019).

УДК 330.131.5:662.767.2 - 049.7(477)

*Ю. В. Охота,*

*аспірант кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії,  
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця*

*К. В. Козак,*

*аспірант кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії,  
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця*

## **ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В УКРАЇНІ**

*Yu. Okhota,*

*postgraduate student of the Department of Administrative Management and Alternative Energy,  
Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia*

*K. Kozak,*

*postgraduate student of the Department of Administrative Management and Alternative Energy,  
Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia*

### **THE MAIN TRENDS OF EFFICIENT USE OF BIOGAS IN UKRAINE**

*У статті розглянуто досвід використання біогазу в Україні, його механізм виробництва. Проаналізовано енергозалежність України по обсягах імпортованого природного газу. Висвітлено основні аспекти виробництва біогазу, використовуючи поновлювані джерела енергії, котрі в нашій країні є невичерпними та досліджено поетапну роботу біогазової установки. Окреслено реальні переваги необхідності виробництва та використання біогазу в нашій країні. На основі відповідного дослідження сформовано висновки щодо економічного, екологічного та соціального ефекту для населення країни від виробництва біогазу; виокремлено основні проблеми, які гальмують перспективу виробництва і використання біогазу в Україні.*

*The article examines the experience of using biogas in Ukraine, its mechanism of production. The energy dependence of Ukraine on the volume of imported natural gas is analyzed. The main aspects of biogas production, using renewable energy sources, which are inexhaustible in our country and the step-by-step work of the biogas plant, are explored. The real advantages of the production and use of biogas in our country are outlined. Based on the relevant research, conclusions were drawn about the economic, environmental and social effects of the country's biogas production, the main problems that hinder the prospects of production and use of biogas are outlined.*

**Ключові слова:** *біогаз, природний газ, енергозалежність, біогазова установка, органічні відходи, електроенергія, біореактор, сільське господарство.*

**Keywords:** *biogas, natural gas, energy dependence, biogas plant, organic waste, electricity, bioreactor, agriculture.*

**Постановка проблеми.** Україна – аграрна країна з великим сільськогосподарським потенціалом для

виробництва альтернативних джерел енергії, запорукою чого є родючі землі та помірні кліматичні умови для вирощування енергетичних культур. Але, попри все це, Україна залишається енергозалежною. Одним із перспективних напрямів енергозбереження в аграрних підприємствах є виробництво біогазу як виду відновлювальних джерел енергії, сировину для одержання якого постачає сільське господарство. Адже на основі біоенергетичної утилізації органічних відходів, одержаних у результаті господарської діяльності аграрних підприємств забезпечується виробництво біогазу та високоякісних органічних добрив.

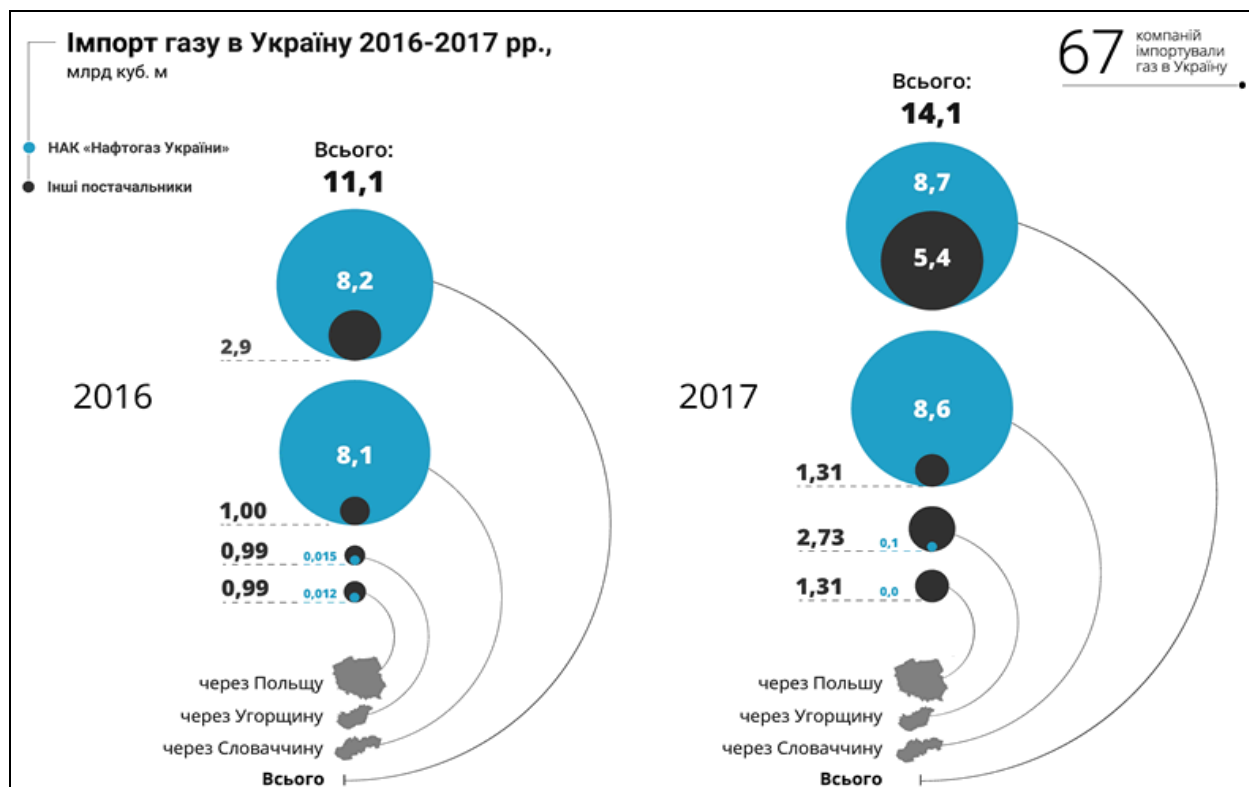
Біогазові технології узгоджуються з принципом сталого розвитку, оскільки повертають органічну субстанцію в агропромисловий цикл, перетворивши її з категорії відходів у категорію добрив. Побічним продуктом технології є лише біогаз, котрий досить ефективно утилізується в існуючих енергетичних установках та використовується як аналог природного блакитного палива, що качається з надр землі і, в свою чергу, впливатиме на зменшення енергозалежності. А біогазова станція – такий собі промисловий «самогонний апарат», тільки жене він не етиловий спирт, а біометан. Сировиною-брагою для нього можуть бути технічні культури (ріпак, верба), гній тварин, будь-який жом – буряковий, ягідний, овочевий, а також солома або очерет [4].

З огляду на це, в наш час питання виробництва та використання біогазу є надзвичайно актуальним, зокрема для сільськогосподарських підприємств України, адже енергетична безпека нашої країни практично повністю залежить від європейського газового ринку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематиці виробництва та використання біогазу в Україні приділяли значу увагу у своїх наукових доробках такі науковці, зокрема: Гелетуха Г.Г., Калетнік Г.М., Токарчук Д.М., Пришляк Н.В., Ратушняк А.А., Скорук О.П. та ін. Однак питання тенденцій та перспективності ефективного використання і виробництва біогазу як економічного, екологічного та соціального ефектів для країни потребує свого подальшого дослідження та конкретизації.

**Формулювання цілей статті.** Мета даної статті полягає в дослідженні процесу виробництва біогазу як альтернативного джерела енергії, його необхідність та рівень ефективності застосування в Україні.

**Виклад основного матеріалу.** Багато європейських країн вже давно запроваджують відновлювані джерела енергії, що не лише не шкодять довкіллю, а й позитивно впливають на економічний розвиток територіальних громад та показник енергонезалежності. Україна сьогодні є учасником тільки початкового процесу скорочення енергозалежності від інших держав. Енергозалежність України можна відобразити в показниках імпорту газу в Україну. Так, у 2017 році поставки імпортованого газу в Україну здійснювались виключно з європейського газового ринку. У порівнянні з 2016 роком імпорт газу збільшився на 27% – з 11,1 млрд куб. м до 14,1 млрд куб. м, що ми можемо побачити на рис. 1.



**Рис. 1. Обсяги імпорту природного газу в Україну 2016-2017 рр.**

*Джерело: сформовано за [9]*

Враховавши дані показники, можна зробити висновок, що важливим результатом року стало

збільшення обсягів та частки імпорту приватними трейдерами та споживачами газу. У 2017 році ці компанії імпортували в 1,8 рази більше газу, ніж у 2016 році – 5,4 млрд куб. м проти 2,9 млрд куб. м, в результаті чого у 2017 році газ в Україну імпортували 67 компаній, у 2016 році – 34 компанії [9]. Як бачимо, обсяг імпорту природного газу зростає, що негативно впливає на показник енергозалежності країни.

Врахувавши показники імпорту природного газу, в нашому дослідженні варто звернути увагу на його цінову політику як на один із негативних факторів, який впливає виключно на усіх споживачів в Україні. При вивченні даної проблематики, було досліджено саме цінову політику на природний газ для промислових споживачів та інших суб'єктів господарювання, в т.ч. сільськогосподарських підприємств (табл. 1).

**Таблиця 1.**  
**Цінова політика природного газу для промислових споживачів та інших суб'єктів господарювання з 1 квітня 2018 року, грн за 1000 куб. м**

Категорії споживачів	Умови застосування ціни		Ціна природного газу як товару з ресурсу НАК «Нафтогаз України», без ПДВ	ПДВ 1) до ціни газу як товару	Ціна природного газу як товару з ПДВ
1	2	3	4	5	6
Промислові споживачі та інші суб'єкти господарської діяльності, які не підпадають під дію Положення про покладення спеціальних обов'язків на суб'єктів ринку природного газу для забезпечення загальносуспільних інтересів у процесі функціонування ринку природного газу	I Місячні обсяги використання природного газу: від 50 тис.куб.м. за відсутності заборгованості перед Компанією за попередні періоди	За умови попередньої оплати до періоду (календарний місяць) поставки газу	<b>7 225,00</b>	<b>1 445,00</b>	<b>8 670,00</b>
		За умови оплати протягом або після періоду (календарний місяць) поставки газу	<b>7 953,00</b>	<b>1 590,60</b>	<b>9 543,60</b>
Промислові споживачі та інші суб'єкти господарської діяльності, які не підпадають під дію Положення про покладення спеціальних обов'язків на суб'єктів ринку природного газу для забезпечення загальносуспільних інтересів у процесі функціонування ринку природного газу	II Місячні обсяги використання природного газу: до 50 тис.куб.м включно	Відповідно до укладеного договору	<b>7 953,00</b>	<b>1 590,60</b>	<b>9 543,60</b>
Постачальники для подальшої реалізації газу установам та організаціям, що фінансуються з державного і місцевих бюджетів, промисловим споживачам	III обсяги закупівлі природного газу не регулюються	Відповідно до укладеного договору	<b>7 953,00</b>	<b>1 590,60</b>	<b>9 543,60</b>
Дочірні підприємства (компанії), які засновані Національною акціонерною компанією «Нафтогаз України», та господарські товариства, єдиним акціонером (учасником) яких є такі дочірні підприємства (компанії)	IV Місячні обсяги закупівлі природного газу не регулюються	Відповідно до укладеного договору	<b>7 225,00</b>	<b>1 445,00</b>	<b>8 670,00</b>

*Джерело: сформовано за [6]*

Отже, проаналізувавши вартість природного газу для суб'єктів господарювання, було виявлено, що

ціна є доволі високою та не всі сільськогосподарські підприємства, зокрема ті, які входять до категорії малих, спроможні проводити розрахункові операції за використання природного газу. Адже дані витрати несуть за собою прямий вплив на первісну вартість продукції та фінансовий результат підприємства загалом. Як зазначає Департамент з корпоративних комунікацій Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України» [6], у порівнянні з цінами на березень 2018 року, у квітні ціни на природній газ збільшено на 7,4-9,8%.

Таким чином, безумовно можна стверджувати, що імпортований газ варто замінювати українським біогазом, потенціал виробництва якого є саме у сільськогосподарських підприємствах, що, в свою чергу, частково б вирішило і економічну, і екологічну проблеми нашої держави.

Головною перевагою виробництва біогазу є використання поновлюваних джерел енергії, які в нашій країні є невичерпними. Широкий і постійно доступний спектр органічних речовин уможливорює постійне і безперервне виробництво біогазу і сприяє економії викопних енергоносіїв.

Наступними не менш суттєвими перевагами виробництва і використання біогазу, які вплинуть на забезпечення відтворення економічного, екологічного та соціального ефектів, є:

**1. Покращення стану навколишнього середовища,** яке включатиме вирішення таких важливих питань як: генерація «чистої» енергії із сміття, зменшення обсягів сміттєзвалищ, мінімізація пожеж на звалищах.

Також, як зазначає у своїх наукових доробках вітчизняний науковець Калетнік Г.М., виробництво біогазу дозволяє скоротити кількість викидів метану в атмосферу. Метан вносить серйозні корективи до стану атмосфери Землі. Формується так звана «лінза» зі всіляких газів і особливо з'єднань вуглецю, яка перешкоджає виходу тепла в космічний простір. Таким чином, тепло концентрується в самій атмосфері, і на планеті стає все спекотніше і спекотніше. В цьому процесі метан має в 21 раз сильніший негативний вплив, ніж двоокисвуглецю. Таким чином виробництво біогазу і подальше його використання для виробництва тепла і електроенергії є найбільш ефективним засобом боротьби з глобальним потеплінням [5].

**2. Відновлюване джерело енергії.** Для виробництва біогазу використовується відновлювана біомаса. Широкий спектр використовуваної сировини для виробництва біогазу дозволяє будувати біогазові установки фактично всюди в районах концентрації сільськогосподарського виробництва та технологічно пов'язаних з ним галузей промисловості. Універсальність способів енергетичного використання біогазу як для виробництва електричної та/або теплової енергії за місцем його утворення, так і на будь-якому об'єкті, підключеному до мережі ПГ, так і в якості моторного палива для автомобілів. Стабільність виробництва електроенергії з біогазу протягом року дозволяє покривати пікові навантаження в мережі, особливо з урахуванням роботи нестабільних джерел, наприклад, сонячних і вітрових електростанцій. Конкурентоспроможне енергетичне використання орних земель у порівнянні з виробництвом рідких моторних палив (біоетанолу та біодизелю). Доведено, що у разі виробництва біогазу з енергетичних гібридів кукурудзи, виробництво енергії нетто на 1 га орних земель вище приблизно від 2 (у разі ТЕС на біогазі) до 4 (у разі ТЕЦ на біогазі) раз, ніж при виробництві біоетанолу або біодизелю [3].

**3. Створення робочих місць** за рахунок формування ринкового ланцюжка від постачальників біомаси до експлуатуючого персоналу енергетичних об'єктів. У Німеччині сектор біоенергетики за кількістю створених робочих місць (122 тис. місць станом на 3/2011) перевищує інші сектори.

**4. Агротехнічний ефект** від застосування зброженої в біогазових реакторах маси на сільськогосподарських полях проявляється в поліпшенні структури ґрунтів, регенерації та підвищенні їх родючості за рахунок внесення поживних речовин органічної природи. Розвиток ринку органічних добрив, в т.ч. з переробленої в біогазових реакторах маси, в перспективі буде сприяти розвитку ринку екологічно чистої продукції сільського господарства в Україні та підвищенню конкурентоспроможності з аналогічним ринком в країнах ЄС [3].

Проведений аналіз показників імпорту природного газу, цін на нього та врахування переваг використання біогазу, спонукало до дослідження чисельності існуючих біогазових установок в Україні. В результаті цього, було виявлено, що створення біогазових установок в Україні з кожним роком набирає нових обертів, кількість яких сьогодні сягає 16 об'єктів, які б при максимальній потужності могли б отримувати 44,04 МВт електроенергії (рис. 2).



**Рис. 2. Регіональне виробництво біогазу в Україні**

З огляду на такі численні можливості використання біогазу, якщо підсумувати потужності всіх біогазових комплексів України, які дійсно працювали у 2016 році, то вони складуть в електричному еквіваленті 30,3 МВт. Потужність введених в дію в 2017 році – 7,33 МВт. Приріст за 2017 рік склав 24,2%.

Зокрема, в Україні в 2017 році вступили в дію 4 біогазові установки, із загальною встановленою потужністю 7,33 МВт. Відзначається, що найбільший з них – це 1 черга біогазового комплексу компанії «Україна-2001» – Теофіпольська Енергетична Компанія потужністю 5,109 МВт, що робить його другим за встановленою електричною потужністю після комплексу «Миронівського хлібопродукту» (МХП), який має потужність 5,692 МВт [2].

Якщо врахувати усі фактори виробництва, то найпотужніший на сьогодні в Україні комплекс належить агропромхолдингу «Астарт-Київ», який, однак, не виробляє з одержуваного біогазу електроенергію, а лише замінює ним частину використовуваного в технологічних процесах природного газу. Проте, його потенціал по електричній потужності становить 13,9 МВт. У 2017 році компанією були закуплені 2 когенератори Caterpillar, які плануються ввести в експлуатацію в 2018 році.

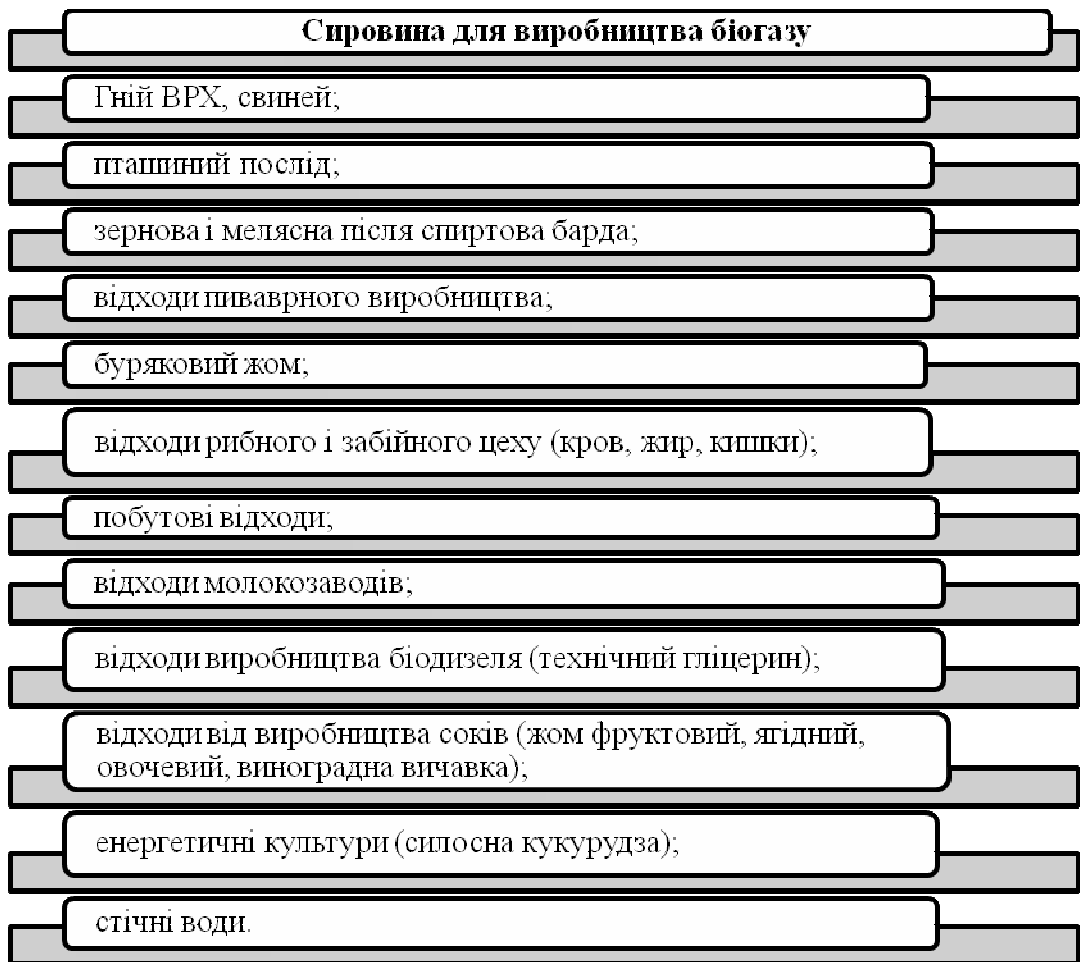
Важливим аспектом, є те, що з 4 введених в дію в 2017 році біогазових комплекси тільки один встиг отримати зелений тариф до раптового припинення роботи НКРЕ – Теофіпольська Енергетична Компанія [2]. З огляду на це, в процесі нашого дослідження, було приділено значну увагу процесу роботи саме Теофіпольської біогазової установки. Так як, для нашої країни це один із видів новаторства та приклад для наслідування, адже перше, що спонукало власників даного підприємства до його створення – це екологічна безпека. А також факт того, що виробництво біогазу нешкідливе для оточуючого середовища, оскільки не спричиняє додаткову ремісію парникового вуглекислого газу і зменшує кількість органічних відходів.

Враховуючи технологічні особливості та масштабність, така станція є однією з найбільших у Європі. У 2017 році ТОВ «Теофіпольська енергетична компанія» (ТЕК) приєдналася до мережі НАК «Укренерго», а вже сьогодні 90% енергії, яка виробляється, спрямовується до НАК «Укренерго». Передбачено 2 черги будівництва даної біогазової установки. Першу чергу введено в дію 20 грудня 2017 року, другу чергу буде введено у 2018 році. Потужність першої черги, з роботою якої ознайомились під час дослідження даної проблематики, становить 5,1 МВт/год. Потужність другої черги становитиме 10,5 МВт/год. Для виробництва біогазу використовуються відходи цукрового заводу та тваринницьких підприємств – буряковий жом і гній, відповідно, а також силос. Електроенергія, вироблена з біогазу, використовуватиметься для потреб підприємства, а також промислової галузі та населення району [1].

В свою чергу, відкриття біогазової установки позитивно вплинуло на соціально-економічний розвиток Теофіпольського району. Як зазначає Теофіпольська РДА, завдяки реалізації таких проектів сьогодні район посідає 2-ге місце у Хмельницькій області з освоєння капітальних інвестицій у грошовому еквіваленті: 16280 гривень на особу. Створюються нові робочі місця, з'являється додаткова робота для суміжних галузей та додаткові надходження до бюджету [1].

В Україні спектр органічних відходів, придатних для виробництва біогазу є доволі широким (рис. 3). В якості сировини для зброджування можуть бути використані практично всі види органічних відходів. Перш за все, це відходи сільського господарства тваринного (гній) і рослинного походження. Практика показує, що використовуються й відходи промисловості (цукрових, спиртових, молочних, пивоварних заводів), а також станцій очищення комунальних стічних вод. Іншою можливістю є використання природних процесів анаеробного зброджування на прикладі твердих побутових відходів, які містяться на полігонах та звалищах.





**Рис. 3. Сировина для виробництва біогазу**

*Джерело: сформовано авторами*

Використовуючи зазначену сировину для виробництва біогазу, існують такі найпоширеніші технології, за допомогою яких можна отримати біогаз, серед них виділяють:

- отримання енергії з біомаси шляхом анаеробного зброджування в біогазових установках;
- застосування технології метанового зброджування, яка дозволяє отримувати крім джерела енергії у вигляді біогазу високоякісні добрива та білково-вітамінні кормові добавки і по суті є безвідходною.

Враховавши досвід європейських країн, потенціал і потреби України, виникає необхідність спорудження біогазових установок, яка визначається трьома факторами: одержанням джерела енергії, сільськогосподарських добрив та вирішенням екологічних проблем. Питома вага цих факторів розрізняється для різних країн і залежить від цін на енергоносії і добрива, а також екологічного законодавства країни і ступеня підтримки відновлюваних джерел енергії [7].

З огляду на те, що процес виробництва біогазу є досить складним аспектом виробництва, який передбачає поетапне виконання, варто розглянути принцип біогазової установки, який базується на анаеробному зброджуванні (без доступу кисню), саме поетапними кроками (рис. 4).



**Рис. 4. Типовий механізм роботи біогазової установки**  
*Джерело: сформовано авторами*

У біогазових установках застосований модульний принцип, що дає можливість установці функціонувати в комплексі, задіюючи всі реактори, а у випадку необхідності взаємно замінювати або виключати окремі реактори, що дає можливість регулювати технологічний процес, а у випадку аварійної ситуації проводити ремонт не зупиняючи повністю весь технологічний модуль.

Біореактор – це повністю герметичний резервуар (ємність), оброблена антикислотним покриттям, і антикорозійна ззовні.

Перемішування всередині реактора здійснюється декількома способами, зокрема зануреними мішалками, або в інших випадках застосовуються пневматичні мішалки. Термін служби реактора більш 25-30 років. Системи біогазових установок, зазвичай, автоматизовані, проте можуть працювати і в мануальному (ручному) режимі [7].

Варто також зазначити, що в процесі виробництва біогазу важливе місце займає когенерація, яка являє собою процес спільного вироблення електричної і теплової енергії в єдиному термодинамічному циклі, використовуючи один вид палива. Когенерація одночасно задовольняє потреби по багатьом видам енергії і може використовуватися майже при будь-якому виробництві, переробці або у сфері комунальних послуг [7].

Таким чином, після отримання необхідного продукту – біогазу, потрібно його ефективно використати. Біогаз можна застосовувати по-різному. На думку такого економічного вченого як Токарчук Д.М., біогаз відкриває такі численні можливості використання:

- біогаз може застосовуватися на місці його виробництва у якості палива;
- з біогазу можна виробляти енергію. У той же час можна використовувати відхідне тепло, яке при цьому утворюється. Тому біогаз пропонує цікаві можливості для децентралізованого енергозабезпечення і є цікавою альтернативою, зокрема, для великих аграрних підприємств в Україні;
- біогаз, доведений до якості природного газу (біометану), може подаватися в загальну газорозподільну мережу, яка є відмінним шляхом транспортування біогазу до споживачів та енергонакопичувачів. На відміну від дорогих і неефективних можливостей накопичення перемінних резервів сонячної та вітрової енергії, газорозподільна мережа дозволяє майже без втрат поєднати виробництво і споживання енергії.

Крім того, виробництво біогазу створює додаткову зайнятість і є джерелом доходу, зокрема, в сільській місцевості. На відміну від вітрової і сонячної енергетики, одна біогазова установка може легко досягти показника 70-80% у використанні «місцевої складової», що є важливим плюсом для економіки країни [8].

**Висновки.** Отже, на основі проведеного дослідження можна стверджувати, що використання біогазу в Україні є досить перспективною справою, адже біогаз – один із особливих видів альтернативних джерел енергії. Особливість біогазу для України полягає в зменшенні енергозалежності від європейських газових ринків, низькій собівартості сировини для виробництва біогазу, широкому полі застосування (сфера електроенергетики, виробництво тепла і використання у вигляді пального), створенні нових робочих місць, вирішенні проблем утилізації відходів та покращенні стану навколишнього середовища загалом.

Попри все це, таку ефективну перспективу в нашій країні гальмує певний ряд основних проблем, зокрема:

- недосконала нормативно-правова база;
- відсутність кваліфікованих спеціалістів;
- обмеженість державної підтримки для тих сільськогосподарських підприємств, які б займались виробництвом біогазу.

Таким чином, при умові вирішення вищезазначених проблем, виробництво та використання біогазу в Україні може вийти на кращий рівень та неодмінно реалізувати всі свої переваги, про які було згадано під час нашого дослідження.

### **Література.**

1. Відкриття біогазової установки на Теофіпольщині / Офіційний сайт Теофіпольської районної державної адміністрації. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rdatf.gov.ua/news/id/2931>
2. В Україні в 2017 році вступили в дію 4 біогазові установки / Інфоіндустрія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://infoindustria.com.ua/v-ukrayini-v-2017-rotsi-vstupili-v-diyu-4-biogazovi-ustanovki/>
3. Гелетуха Г.Г. Перспективи виробництва та використання біогазу в Україні // Г.Г. Гелетуха, П.П. Кучерук, Ю.Б. Матвеев // Аналітична записка БАУ № 4. – 2013. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-4-ua.pdf>
4. Гроші із сміття. Біогазові установки дозволяють великим компаніям і селянам не купувати газ та електроенергію / Біогаз, технології, агропром, досвід, економіка, енергетика, екологія, газ. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://texty.org.ua/pg/article/editorial/read/62202/Groshi\\_iz\\_smitta\\_Biogazovi\\_ustanovky\\_dozvolajut\\_velykym](http://texty.org.ua/pg/article/editorial/read/62202/Groshi_iz_smitta_Biogazovi_ustanovky_dozvolajut_velykym)
5. Калетнік Г.М. Доцільність виробництва біогазу в Україні // Г.М. Калетнік, О.П. Скорук, А.А. Ратушняк. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.rusnauka.com/34\\_NIEK\\_2010/Economics/75102.doc.htm](http://www.rusnauka.com/34_NIEK_2010/Economics/75102.doc.htm)
6. Прейскурант на природний газ / Нафтогаз України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.naftogaz.com/files/Information/Naftogaz-gas-prices-ne-PSO-April-2018.pdf>
7. Продуктування біогазу та органічних добрив в агровиробництві / Альтернативні джерела енергії. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://pidruchniki.com/73010/ekologiya/produktuvannya\\_biogazu\\_organichnih\\_dobriv\\_virobnitstv](http://pidruchniki.com/73010/ekologiya/produktuvannya_biogazu_organichnih_dobriv_virobnitstv)
8. Токарчук Д.М. Виробництво і використання біогазу в Україні: економічні і соціальні перспективи // Д.М. Токарчук, О.В. Яремчук // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету 2013. – Збірник 22. Том 3. – С. 338-346
9. У 2017 році Україна закупила 14,1 млрд куб. м газу з європейського напрямку / Нафтогаз Група. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf/0/898ABF94AE07BADAC2258226005ABA88?OpenDocument&year=2018&month=01&nt=%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8&>

### **References.**

1. Official site of Theophily district state administration, “Opening of biogas plant in Teofilpolchyna”, available at: <http://rdatf.gov.ua/news/id/2931>
2. Info Industry, “In Ukraine, in 2017, four biogas plants were put into operation”, available at: <http://infoindustria.com.ua/v-ukrayini-v-2017-rotsi-vstupili-v-diyu-4-biogazovi-ustanovki/>
3. Heletukha, H.H. Kucheruk, P.P. Matveiev, Yu.B., “Prospects for the production and use of biogas in Ukraine”, *Analitychna zapyska BAU №4 2013*, available at: <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-4-ua.pdf>
4. Biogas, technology, agro-industry, experience, economics, energy, ecology, gas, “Money from rubbish. Biogas installations allow large companies and peasants not to buy gas and electricity”, available at: [http://texty.org.ua/pg/article/editorial/read/62202/Groshi\\_iz\\_smitta\\_Biogazovi\\_ustanovky\\_dozvolajut\\_velykym](http://texty.org.ua/pg/article/editorial/read/62202/Groshi_iz_smitta_Biogazovi_ustanovky_dozvolajut_velykym)
5. Kaletnik, G.M. Skoruk, O.P. Ratushniak, AA, “The expediency of biogas production in Ukraine”, available at: [http://www.rusnauka.com/34\\_NIEK\\_2010/Economics/75102.doc.htm](http://www.rusnauka.com/34_NIEK_2010/Economics/75102.doc.htm)
6. Naftogaz of Ukraine, “Price list for natural gas”, available at: <http://www.naftogaz.com/files/Information/Naftogaz-gas-prices-ne-PSO-April-2018.pdf>
7. Alternative energy sources, “Production of biogas and organic fertilizers in agro production”, available at: [http://pidruchniki.com/73010/ekologiya/produktuvannya\\_biogazu\\_organichnih\\_dobriv\\_virobnitstv](http://pidruchniki.com/73010/ekologiya/produktuvannya_biogazu_organichnih_dobriv_virobnitstv)
8. Tokarchuk, D.M. Yaremchuk, O.V., “Production and use of biogas in Ukraine: economic and social perspectives”, *Zbirnyk naukovykh prats Tavriiskoho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu 2013*, *Zbirnyk 22*,

tom 3, P. 338-346

9. Naftogaz Group, “In 2017, Ukraine bought 14.1 billion cubic meters of gas from the European direction”, available at: <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf/0/898ABF94AE07BADAC2258226005ABA88?OpenDocument&year=2018&month=01&nt=%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8&>

*Стаття надійшла до редакції 20.04.2018 р.*