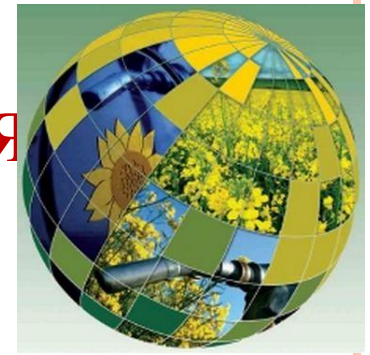


# ЛЕКЦІЯ №5

## ВИРОБНИЦТВО ТА ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ



- 1. Загальні поняття та аспекти виробництва біогазу.
- 2. Сировина для виробництва біогазу.
- 3. Технології виробництва біогазу
- 4. Досвід КНР у будівництві індивідуальних біогазових установок.
- 5. Перспективи виробництва біогазу в Україні.

# 1. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ТА АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ.

- ▣ **Біогаз** – це суміш газів (переважно метану і вуглекислого газу), отримана біохімічним і мікробіогічним методами переробки біологічної енергетичної сировини.
- ▣ **Біогаз** – це газ, отриманий з біомаси, що використовується як паливо [Закон України “Про альтернативні види палива” від 21.05.2009].



# СКЛАДОВІ ЕЛЕМЕНТИ БІОГАЗУ

Складова	Хімічна формула	Вміст, %
Метан	$\text{CH}_4$	50–75
Вуглекислий газ	$\text{CO}_2$	25–50
Азот	$\text{N}_2$	0–10
Водень	$\text{H}_2$	0–1
Сірководень	$\text{H}_2\text{S}$	0–3
Кисень	$\text{O}_2$	0–0,1



## □ Історія виникнення біогазових технологій

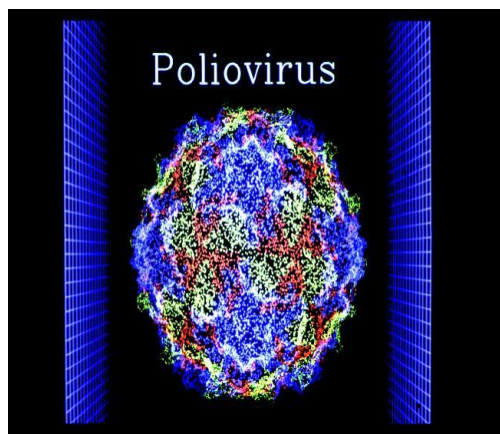
1. XVII ст. до н.е. - використання примітивних біогазових технологій були зафіксовані в Китаї, Індії, Ассирії та Персії.
2. У 1764 р. Бенджамін Франклін описав експеримент, в ході якого він зміг підпалити поверхню мілководного заболоченого озера в Нью Джерсі, США.
3. 1804 р. – відкриття хімічної формули метану Дальтоном та початок практичного застосування біогазу.
4. З 1895 р. в деяких містах Англії вуличні ліхтарі забезпечувалися газом, який виходив в результаті бродіння стічних вод і збирався в закриті ємності.
5. У 1911 р. в м. Бірмінгем біогазові установки використовувались для знезараження осаду стічних вод цього міста.
6. У період Першої Світової війни почалося поширення біогазових установок по Європі, пов'язане з дефіцитом палива.
7. У роки Другої Світової війни, коли енергоносіїв не вистачало, у Німеччині та Франції набуло широкого застосування отримання біогазу з відходів сільськогосподарського виробництва, головним чином з гною тварин.

# ПЕРЕВАГИ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ:

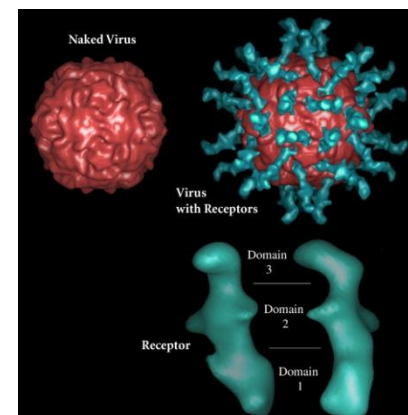
- можливість запобіганню викидів метану в атмосферу;
- зниження екологічного навантаження на навколишнє середовище шляхом встановлення біогазових установок у якості очисних споруд на фермах, птахофабриках, спиртових заводах, цукрових заводах, м'ясокомбінатах;
- застосування переробленого гною, барди та інші відходів в якості високоякісних органічних добрив добрива у сільському господарстві;
- отримання екологічно чистого палива;
- зниження залежності від імпорту природного газу.



- Зливання неочищених та незброджених тваринних стоків у навколишнє середовище призводить до забруднення ґрунтів та водойм, що може призвести до різноманітних захворювань у людей.



Зараження глистами  
Вітряна віспа  
Кір  
Пташиний грип  
Сальмонельоз  
Гепатит  
Поліомеліт  
Жовта лихоманка



# СПОСОБИ ВИКОРИСТАННЯ БЮГАЗУ:



- децентралізованими блочними теплоелектростанціями для внутрішнього електро- і теплопостачання або для постачання електроенергії у центральну електромережу;
- подаватися як очищений і збагачений біогаз (біометан) в існуючу газотранспортну мережу;
- у якості пального для автомобілів;
- для виробництва тепла у високоефективних газових конденсаційних котлах.

# СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БЮГАЗУ:

- гній ВРХ, свиней;
- пташиний послід;
- зернова і мелясна після спиртова барда;
- відходи пивоварного виробництва;
- буряковий жом;
- відходи рибного і забійного цеху (кров, жир, кишки);
- побутові відходи;
- відходи молокозаводів;
- відходи виробництва біодизеля (технічний гліцерин);
- відходи від виробництва соків, жом фруктовий, ягідний, овочевий, виноградна вичавка);
- водорості;
- відходи виробництва крохмалю і патоки (мезга і сироп);
- відходи переробки картоплі, виробництва чіпсів (шкурки, гнилі бульби);
- кавова пульпа;
- енергетичні культури (силосна кукурудза);
- стічні води.





## ВИХІД БІОГАЗУ ІЗ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА

<b>Сировина</b>	<b>Вихід біогазу (м<sup>3</sup>/т субстрату)</b>	<b>Вихід метану з 1 т сухої речовини (м<sup>3</sup>)</b>
<b>Гній ВРХ</b>	<b>25</b>	<b>210</b>
<b>Свинячий гній</b>	<b>28</b>	<b>250</b>
<b>Пташиний послід</b>	<b>140</b>	<b>280</b>

## **ВИХІД БІОГАЗУ З ВІДХОДІВ ГОСПОДАРСТВ**

<b>Сировина</b>	<b>Вихід біогазу (м<sup>3</sup>/т субстрату)</b>
<b>Меляса</b>	<b>166</b>
<b>Гліцерин</b>	<b>421</b>
<b>Зелені відходи господарств</b>	<b>43</b>
<b>Фруктова барда і виноградні вичавки</b>	<b>49</b>
<b>Харчові залишки</b>	<b>57</b>



## **ВИХІД БІОГАЗУ З ФІТОМАСИ РОСЛИН**

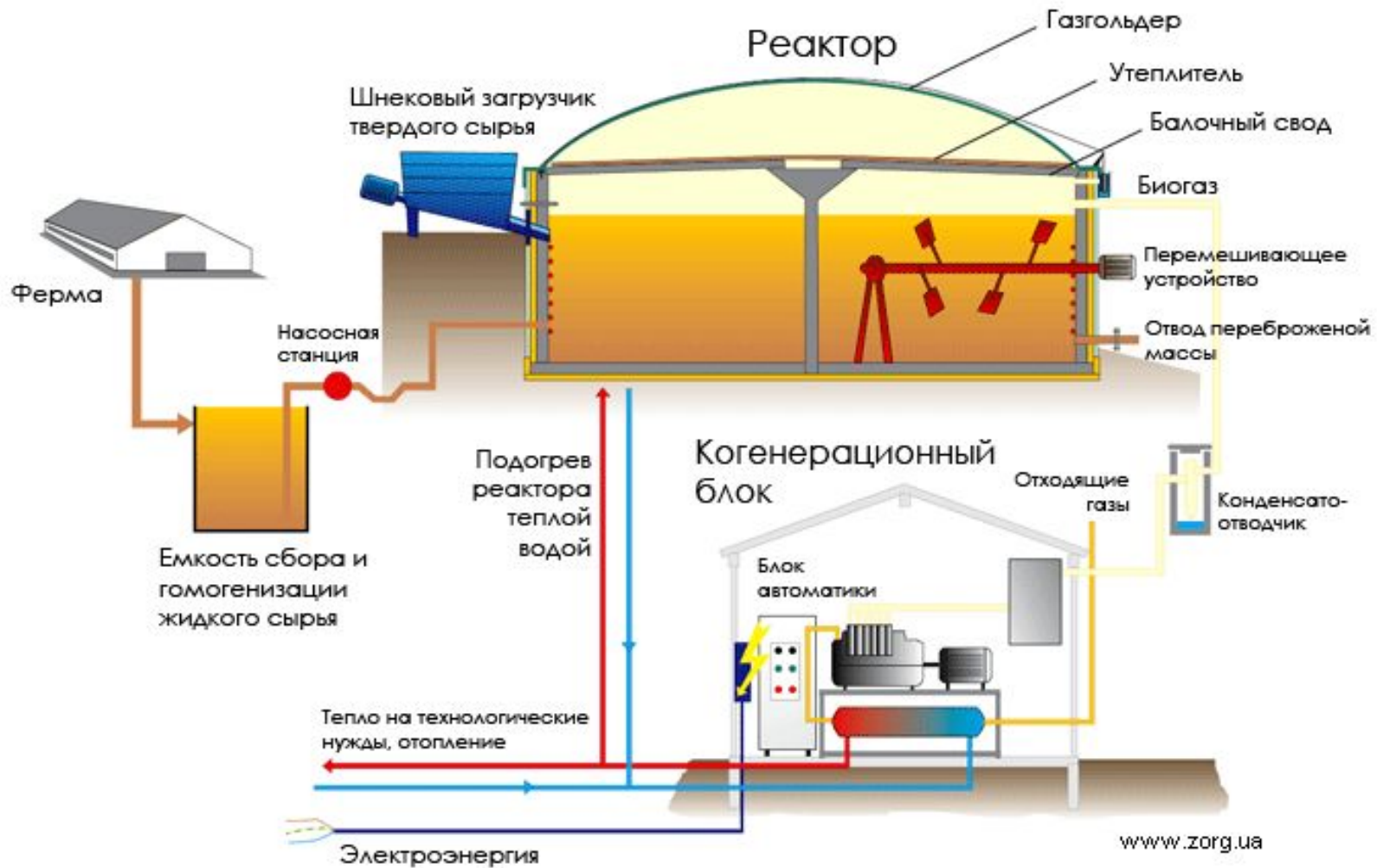
<b>Сировина</b>	<b>Вихід біогазу (м<sup>3</sup>/т субстрату)</b>	<b>Вихід метану з 1 т сухої речовини (м<sup>3</sup>)</b>
<b>Кукурузний силос</b>	<b>200</b>	<b>340</b>
<b>Трав'яний силос</b>	<b>180</b>	<b>310</b>
<b>Цукровий буряк</b>	<b>130</b>	<b>350</b>

# ТИПИ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК

- Індивідуальні біогазові установки
- Біогазові установки для утилізації промислових та каналізаційних відходів
- Великі та середні біогазові заводи



# СХЕМА БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ



**БІОГАЗ Є ПРОДУКТОМ ОБМІНУ РЕЧОВИН БАКТЕРІЙ,  
ЩО УТВОРЮЮТЬСЯ ВНАСЛІДОК РОЗКЛАДАННЯ НИМИ  
ОРГАНІЧНОГО СУБСТРАТУ. У ПРОЦЕСІ УТВОРЕННЯ  
БІОГАЗУ БЕРУТЬ УЧАСТЬ 3 ВИДИ БАКТЕРІЙ, ЩО  
ПОСЛІДОВНО ЖИВЛЯТЬСЯ ПРОДУКТАМИ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ІНШИХ.**

□ **Гідролізні**

розклад високомолекулярних з'єднань (вуглеводів, жирів, білкових речовин) на низькомолекулярні органічні з'єднання (моно- та олігосахариди, амінокислоти).

□ **Кислотоутворюючі**

утворення різних органічних кислот, що окислюються переважно до ацетату і діоксиду вуглецю; утворення водню, аміаку, сірководню

□ **Метаноутворюючі**

за участю ферментів, що їх продукують спорові і неспороутворюючі сарцинові мікроорганізми, органічні речовини перетворюються на метан і діоксид вуглецю

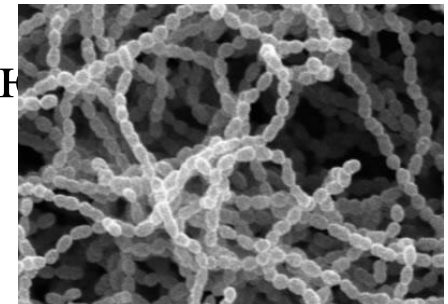
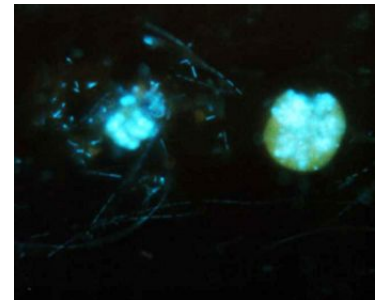
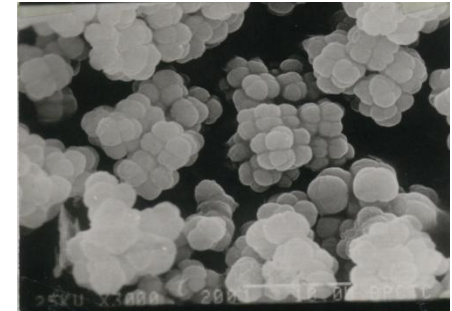
# ТЕМПЕРАТУРНІ РЕЖИМИ БРОДІННЯ:

- Мезофільний (30-40°C)
- ✚ Менш суворі вимоги до підтримки температури та нижчі затрати
- ✚ Отримання високоякісних біодобрих
  
- Термофільний (51-55°C)
- ✚ Менший час проходження реакції
- ✚ Знищуються майже всі хвороботворні мікроорганізми



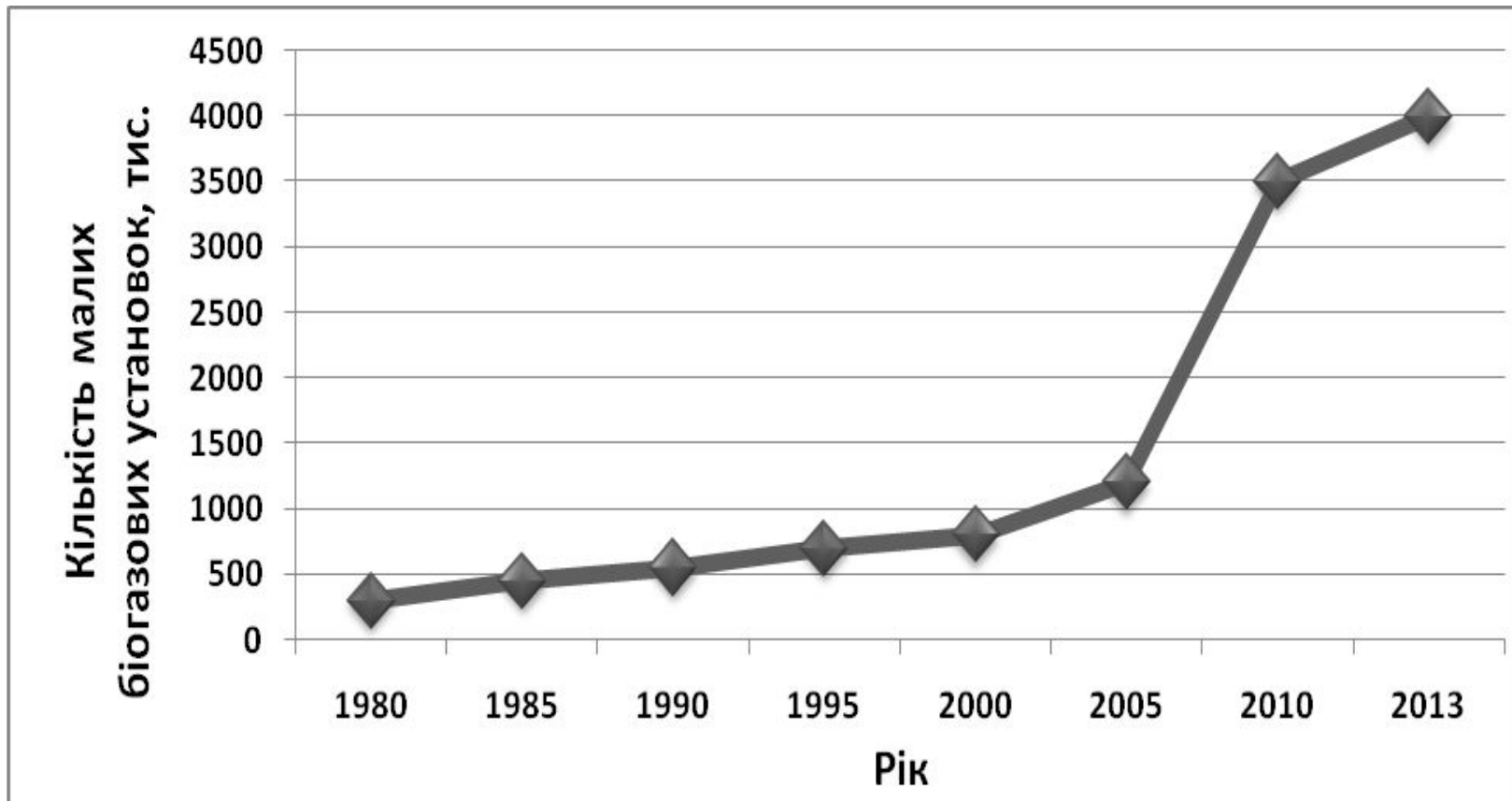
# ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОЦЕС БРОДІННЯ:

- Температура
- Вологість середовища
- Рівень рН
- Наявність бактерій
- Площа поверхні частинок сировини
- Частота подачі субстрату
- Наявність побічних речовини, що уповільнюють процес бродіння
- Стимулюючі добавки





Нині у Китаї працює більше 40 мільйонів подібних біогазових установок домашнього типу. Передбачається, що до 2020 року у Китаї буде 80 мільйонів малих біогазових установок.

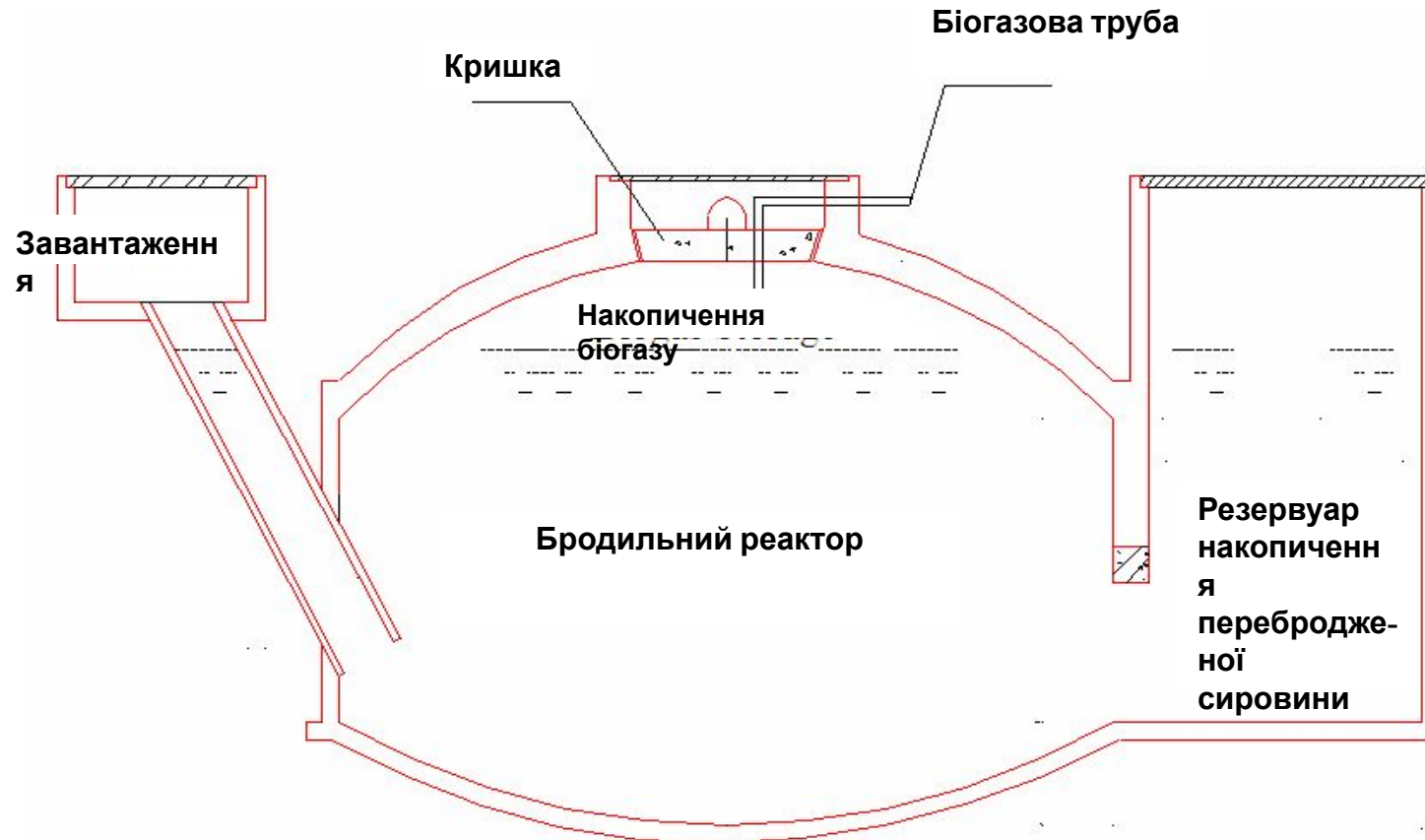


**РОЗВИТОК ІНДИВІДУАЛЬНИХ БІОГАЗОВИХ  
УСТАНОВОК У КИТАЇ**

# СПОРУДЖЕННЯ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ



# СХЕМА АНАЕРОБНОЇ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ ДОМАШНЬОГО ТИПУ



# ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ В УКРАЇНІ (СТАНОМ НА 2011 РІК)

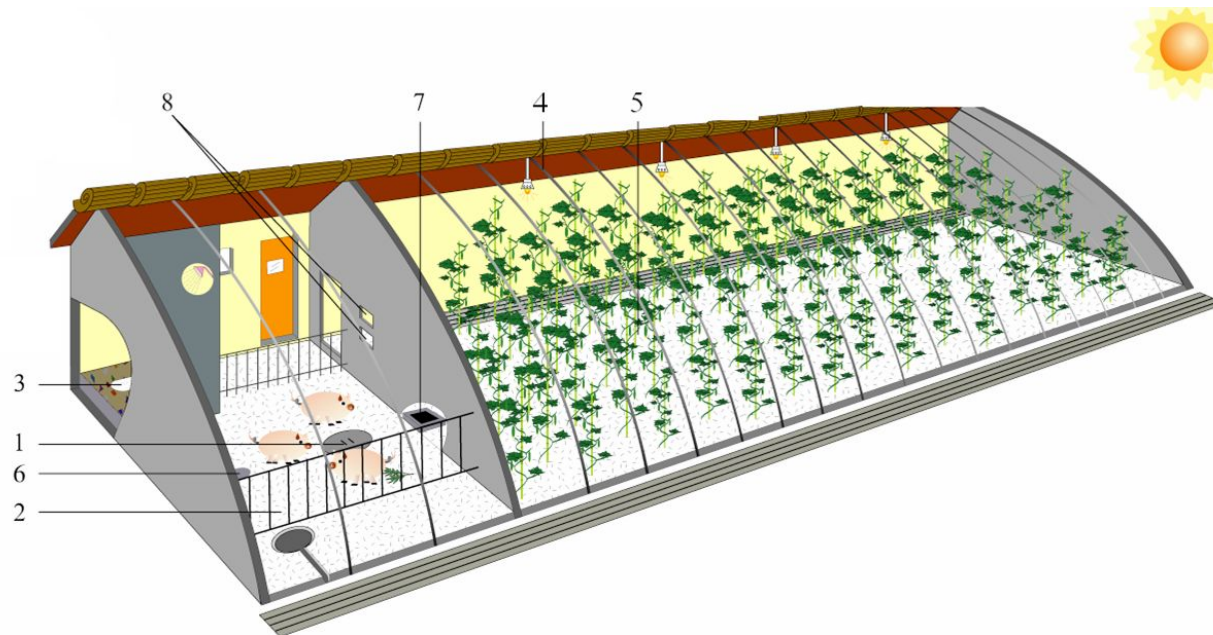
Вид діяльності	Кількість підприємств в Україні*	Загальний обсяг основних відходів	Потенціал виробництва біогазу із загального обсягу відходів і продукції
		тис тонн	млн кубометрів на рік
<b>Всього в Україні</b>	<b>11 667</b>	<b>39 727</b>	<b>9 543</b>
Цукрові заводи	60	23 264	976
Пивзаводи	51	1 017	122
Спиртові заводи	58	2 705	117
Ферми ВРХ	5 079	15 432	386
Свиноферми	5 634	5 657	160
Птахофабрики	785	4 722	378
Силос кукурудзи			7 406

# КОЕФІЦІЄНТ "ЗЕЛЕНОГО" ТАРИФУ ДЛЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ВИРОБЛЕНОЇ З БІОГАЗУ:

	<b>З 01.04.2013 По 31.12.2014</b>	<b>З 01.01.2015 По 31.12.2019</b>	<b>З 01.01.2020 По 31.12.2014</b>	<b>З 01.01.2025 По 31.12.2029</b>
<b>Коефіцієнт зеленого тарифу</b>	<b>2,3</b>	<b>2,07</b>	<b>1,84</b>	<b>1,61</b>



# СХЕМА БУДІВНИЦТВА БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ ДОМАШНЬОГО ТИПУ В УМОВАХ УКРАЇНИ



1. Біогазовий реактор.
2. Хлів для тварин.
3. Туалет.
4. Теплиця.

5. Тепличні культури.
6. Вхідний резервуар у біогазовий реактор.
8. Вихідний резервуар біогазового реактора.
8. Вентиляційний отвір.



**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**