



*Інститут  
механізації  
тваринництва*

*Національної академії аграрних наук України*



**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА:  
стан, новітні технології та устаткування  
переробки органічних відходів**

**Ляшенко Олександр Олександрович**  
завідувач лабораторії



**Круглий стіл  
«Низько-вуглецеві інновації для вирішення  
регіональних екологічних проблем»  
15.12.2011 р., м. Запоріжжя**



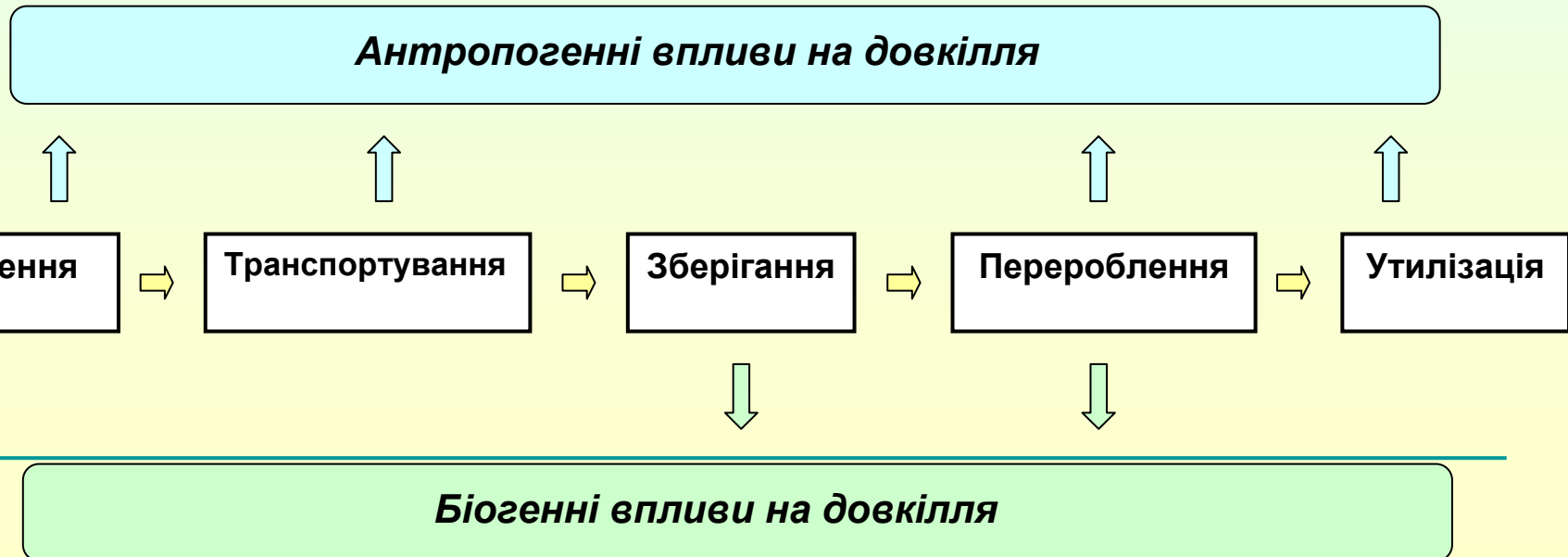
## Основні джерела емісії парникових газів

**Двоокис вуглецю** – виробництво енергії, дорожній транспорт, індустриальне виробництво, житловий комплекс

**Метан** - *сільське господарство*, захоронення сміття, видобуток і транспортування природного газу, вугільні шахти

**Закис азоту** - *сільське господарство*, індустриальне виробництво, дорожній транспорт

## Процеси у сфері поводження з тваринницькими органічними відходами





# Наслідки неконтрольованого поводження з тваринницькими відходами (гній, послід, стоки)

Низький рівень внесення органічних добрив – 0,4-0,6 т/га, норма – 8-10 т/га.  
Винос біогенних речовин з врожаєм – 100-120 кг/га щорічно.  
Втрата гумусу - 680 кг/га щорічно.

Еквіваленти парникових газів

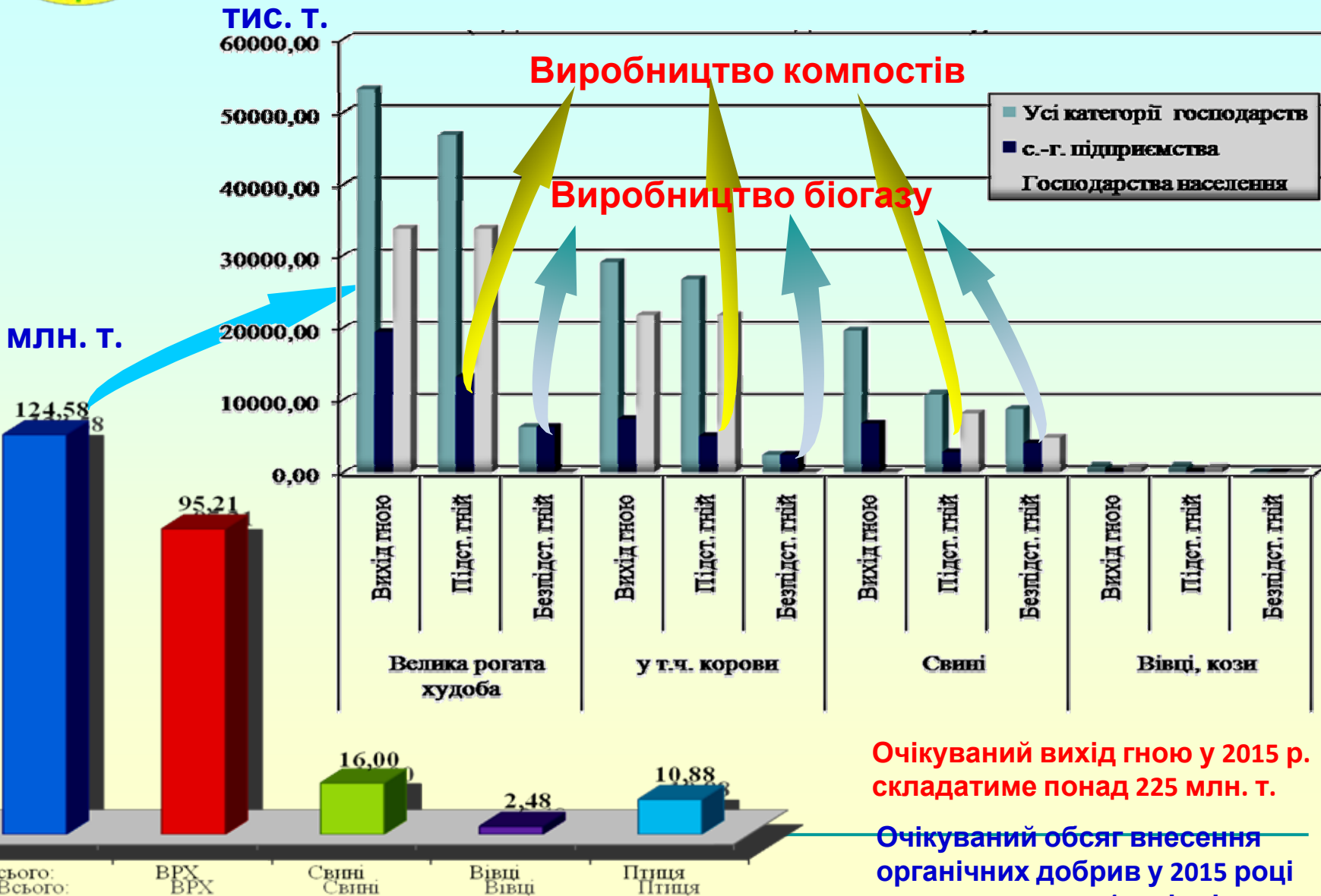
Вуглекислий газ - 1 CO<sub>2</sub>e  
Метан - 21 CO<sub>2</sub>e  
Закис азоту – 310 CO<sub>2</sub>e

**Забруднення атмосферного повітря парниковими газами та неприємними запахами**





# Вихід та обсяги переробки гною і посліду



Очікуваний вихід гною у 2015 р. складатиме понад 225 млн. т.

Очікуваний обсяг внесення органічних добрив у 2015 році складатиме 6,9 т/га ріллі.



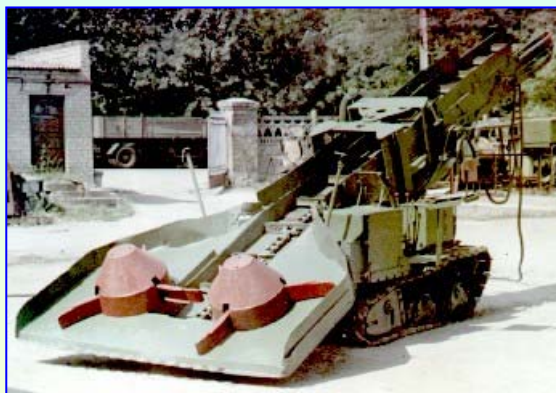
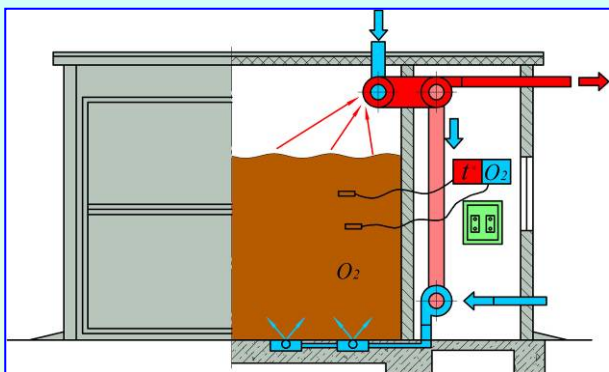
# Схема переробки органічних відходів тваринництва з залученням біомаси







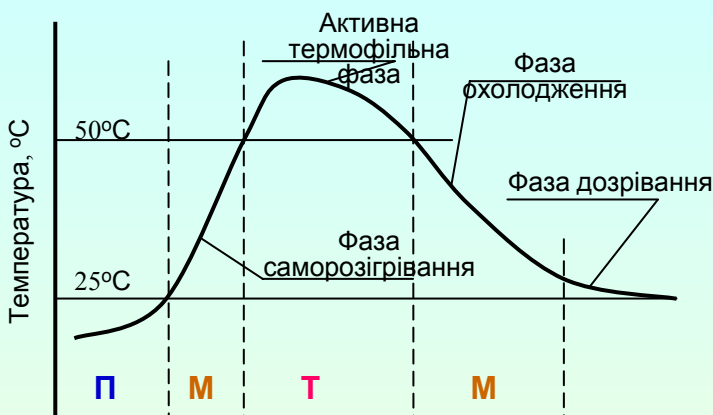
# Технологія прискореного біотермічного компостування гною



(реєстраційна картка технології (РКТ) ДР № 0609U000054)

# Результати досліджень технологічних режимів компостування гною і посліду

Фази процесу біотермічного компостування органічних відходів



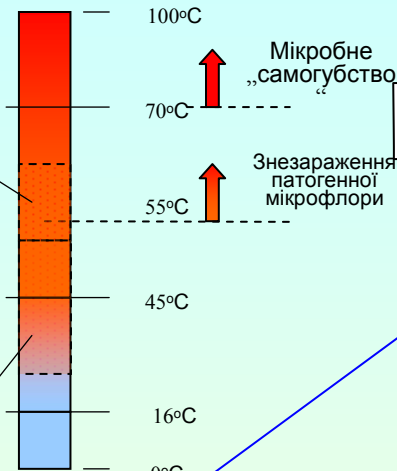
Тривалість процесу, діб

Активна фаза компостування, (45°C ≤ t ≤ 65°C)

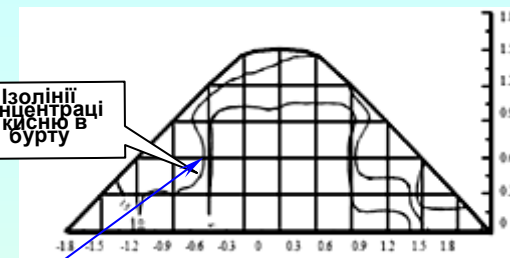
Термофільний режим

Мезофільний режим

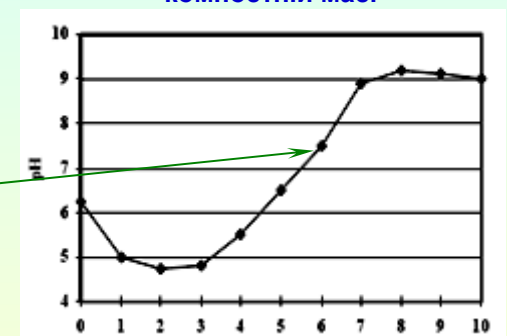
Фаза розігрівання (25°C ≤ t ≤ 45°C)



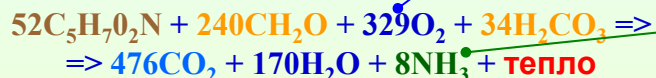
Зміна концентрації кисню в компостній масі



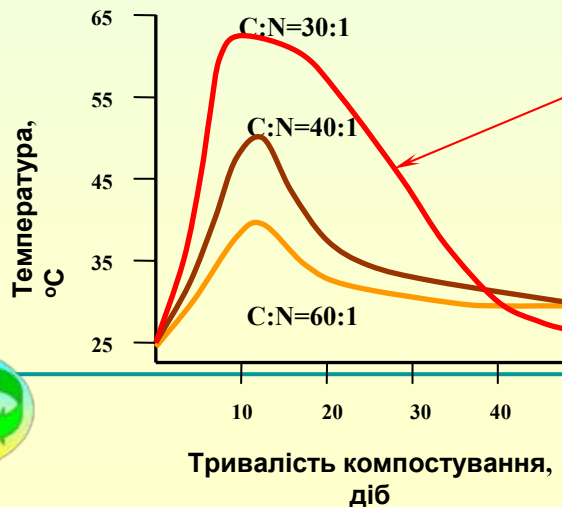
Зміна реакції середовища в компостній масі



Тривалість компостування, діб



Залежність температурних режимів компостування від збалансування сумішей за відношенням C:N



## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ

Параметр	Допустимий рівень	Оптимальний рівень
Відношення C:N	20:1 – 40:1	25:1 – 30:1
Температура, °C	40 - 65	55 - 60
Вологість, %	45 - 75	55 - 65
Концентрація кисню, %	5	10
Розмір часток, мм	до 100	до 50
Щільність, кг/м <sup>3</sup>	550 - 750	650

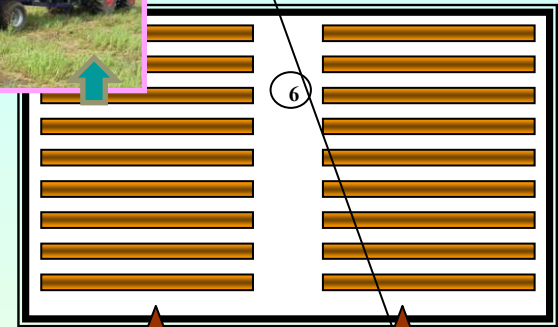


# Проектно-технологічні рішення систем біоконверсного перероблення тваринницьких відходів

Компостування твердого гною (посліду) та збездженої фракції в буртах

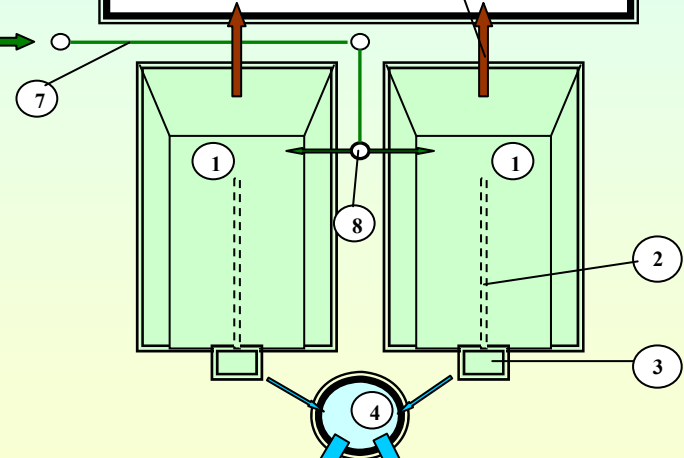


Вивантаження твердого гною на майданчики компостування



Надходження гною з тваринницького об'єкту

1 – відстійник-накопичувач; 2 – донний дренаж; 3 – камера фільтрації;  
4 – приймальний резервуар; 5 – сховище-накопичувач освітлених стоків;  
6 – майданчик для компостування; 7 – трубопровід транспортування рідкого гною; 8 – розподільний колодязь.



**Впровадження розробки:**

**ТОВ «Агрофірма «Відродження»**

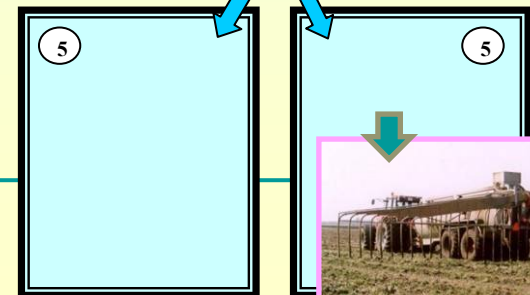
(с. Видвиженець, Новомосковський р-н, Дніпропетровська обл.)

**СООО «Агрофірма «Вільне 2002»**

(с. Вільне, Новомосковський р-н, Дніпропетровська обл.)

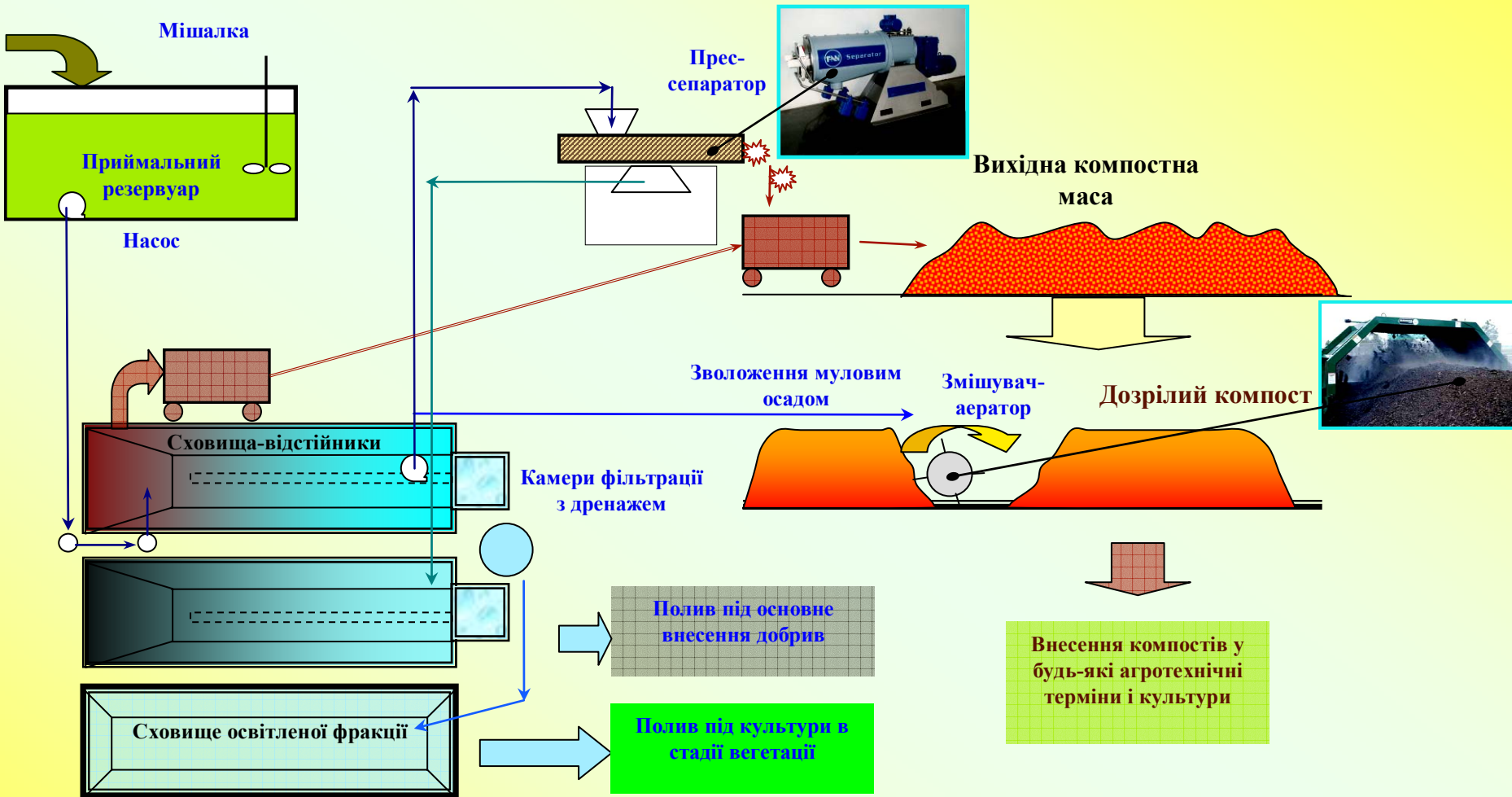
**ДП ДГ «Соцземлеробство» ІОК УААН**

(с. Таврія, Веселівський р-н, Запорізька обл.)





# Технологічна схема біоконверсної переробки рідкого і напіврідкого гною з фракціонуванням і прискореним біотермічним компостуванням

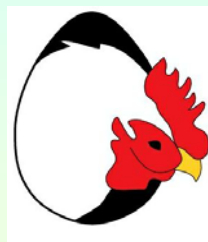
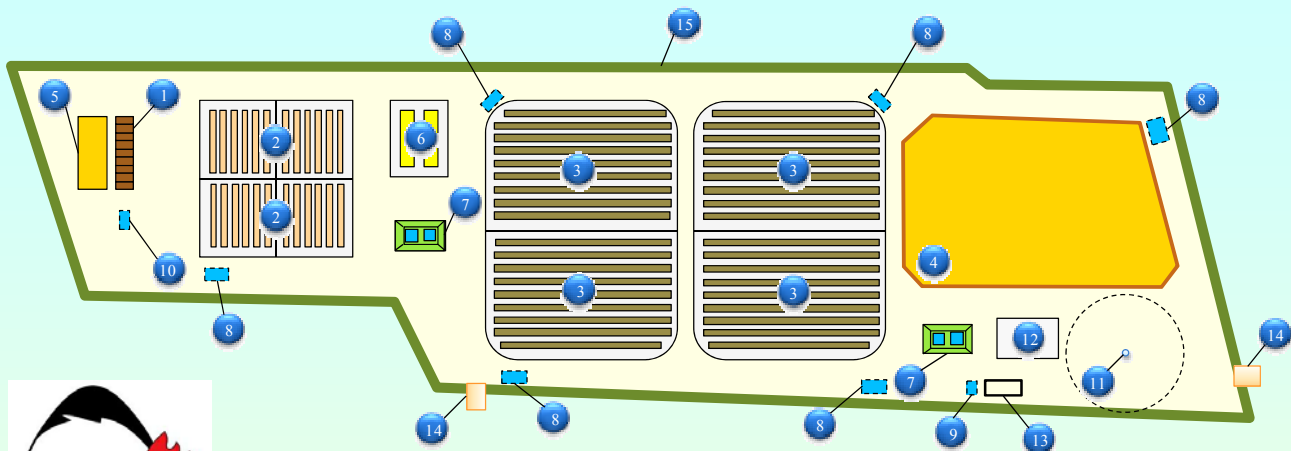
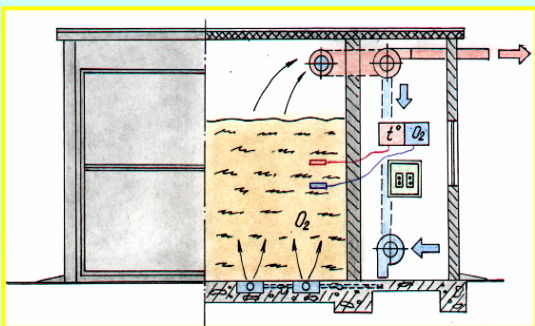


## Інноваційний проєкт:

ТОВ "Агропромислова компанія" (Запорізька обл., м. Мелітополь)  
Об'єкт: Свинокомплекс на 20 тис. голів свиней (Запорізька обл., с. Приазовське)  
Капіталовкладення на технічне оснащення – 427,3 тис. грн.



# Компостування підстилкового і безпідстилкового посліду та органічних відходів птахівницьких підприємств



## Вид перероблюваних відходів:

- підстилковий послід – 19,74 тис. т/рік;
- відходи забійного цеху – 1000 т/рік;
- відходи палої птиці – 218 т/рік.

Середньодобовий обсяг переробки посліду – 55 т.

Продуктивність очисних споруд – 20 тис. т на рік.

Режим роботи очисних споруд – однозмінний.

## Впровадження розробки:

**ПАТ „Володимир-Волинська птахофабрика”**  
(с. Федорівка, Володимир-Волинський р-н, Волинська обл.).

**ЗАТ „Птахокомбінат „Дніпровський”**  
(с. Першотравневе, Нікопольський р-н, Дніпропетровська обл.).





# Технологія анаеробного зброджування гною з відходами рослинництва

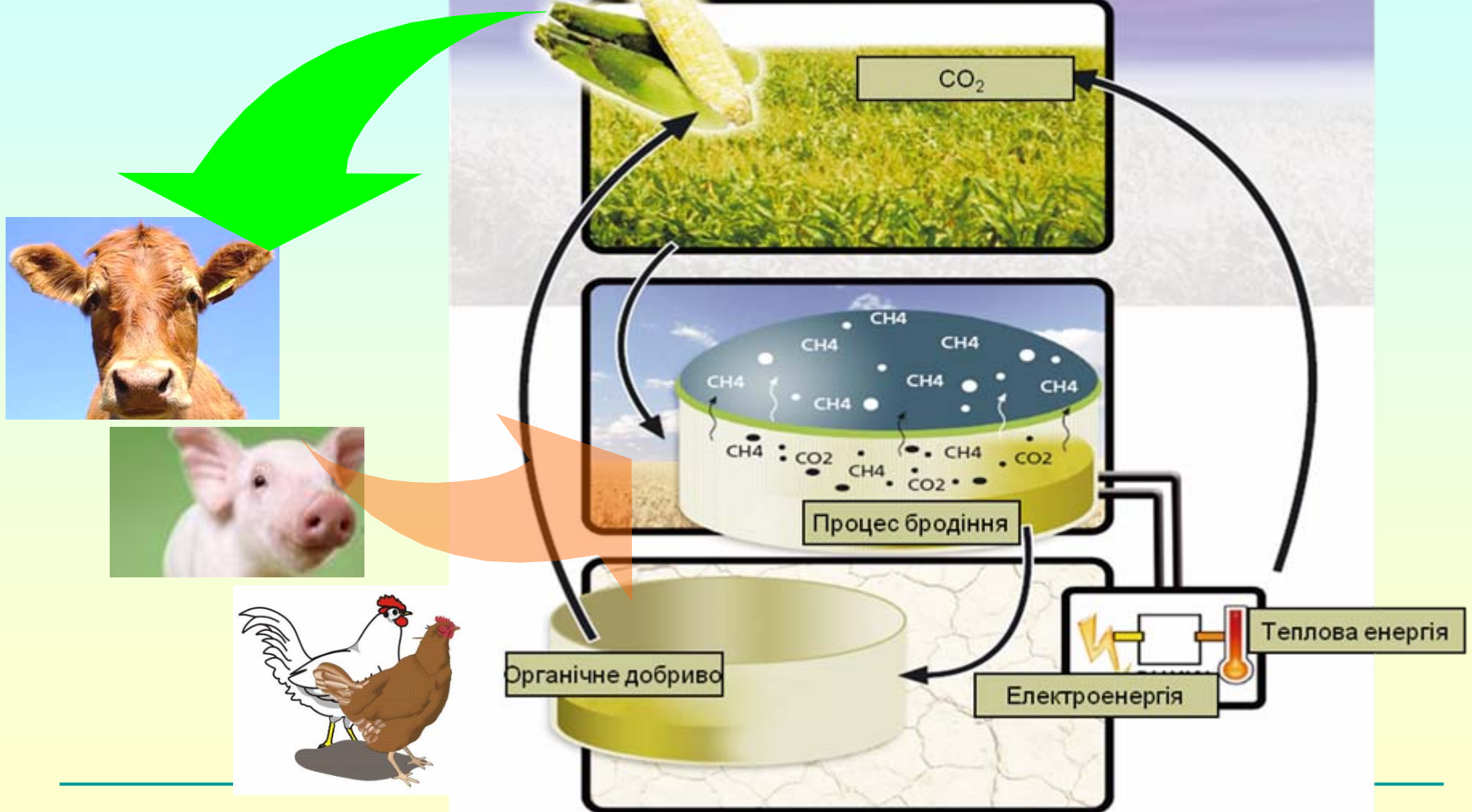


(реєстраційна картка технології (РКТ) ДР № 0609U000055)





# Узагальнена схема конверсії біомаси тваринництва і рослинництва в біогаз





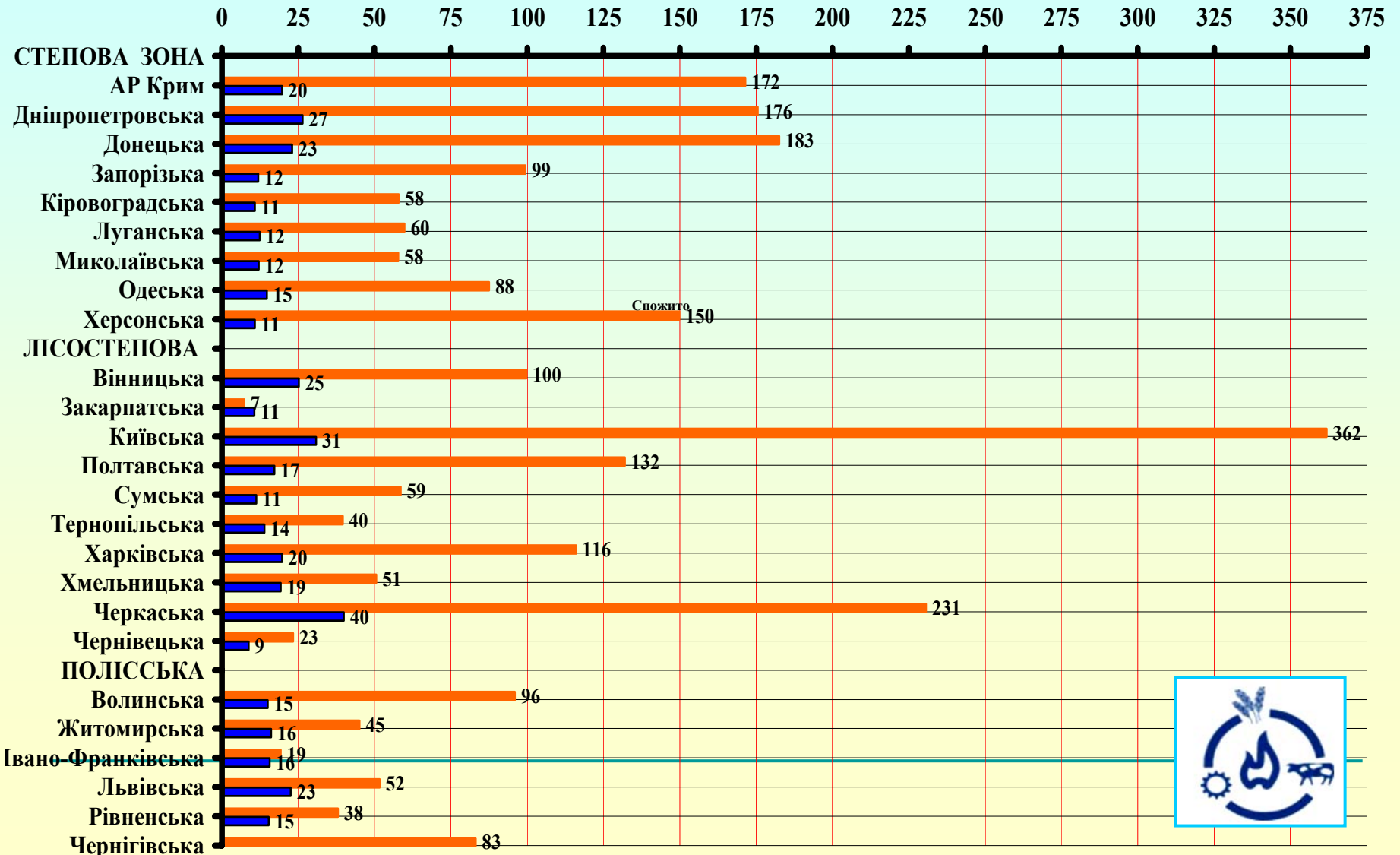
# Потенційний вихід біогазу з органічних відходів

Сировина Органічні відходи	Вихід з 1 кг органічної речовини		
	<i>Біогазу, м<sup>3</sup></i>	<i>Вміст метану, %</i>	<i>Виробництво біометану, м<sup>3</sup></i>
Гній: - ВРХ - свиней - овець - коней	0,31–0,62	50–65	0,20–0,41
	0,53–0,93	55–78	0,35–0,58
	0,9	70	0,63
	0,42	56–60	0,25
Послід птиці	0,68–1,0	54–62	0,37–0,64
Солома	0,38–0,61	58–81	0,30–0,36
Трава	0,56–0,9	52–84	0,36–0,63
Бадилля	0,50–0,70	60–85	0,42–0,46
Стебла кукурудзи	0,79	83	0,42
Силосні відходи	0,29–0,74	51–88	0,25–0,30
Молочні відходи	0,77	82	0,63
Лушпиння соняшнику	0,50	60	0,30
Каналізаційні стоки	1,0	60	0,60

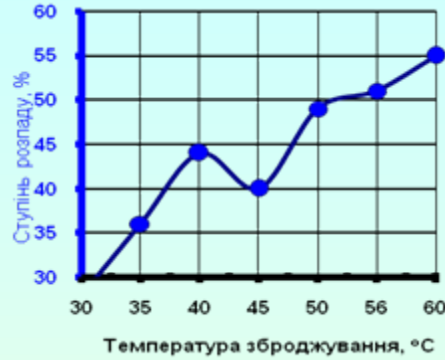


# Споживана енергія для сільськогосподарських виробничих потреб та енергетичний потенціал біогазу від переробки 15% відходів тваринництва

млн. кВт-год / рік



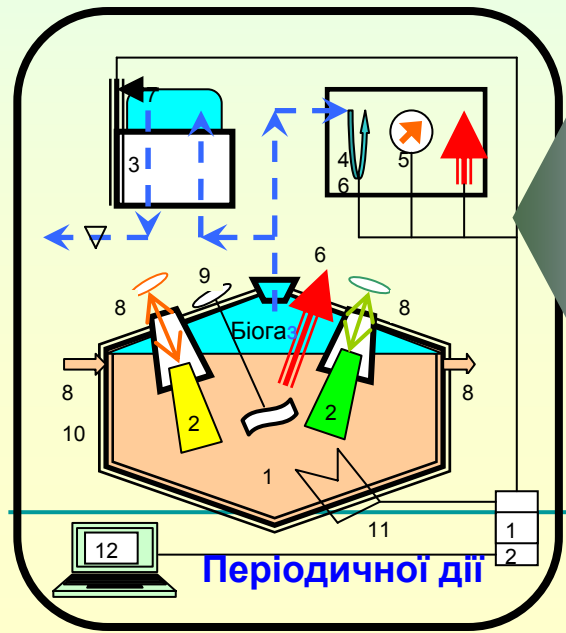
# Технологія біогазового «селективного» перероблення сільськогосподарських відходів



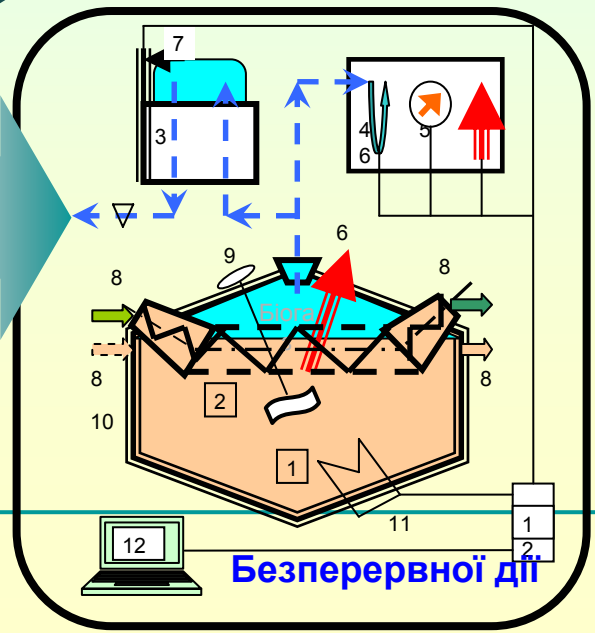
Нормативна документація

**ДСТУ 7014:2009**  
 Установки біогазові присадибні. Загальні технічні вимоги  
**ВНТП-АПК-09.06**  
 Відомчі норми технологічного проектування

## Селективне зброджування



1 – біореактор; 2 – касети з твердими, рослинними відходами; 3 – газгольдер; 4 – манометр, 5 – барометр, 6 – термометр; 7 – пристрій обліку газу (лічильник); 8 – завантажувально-вивантажувальні пристрої; 9 – мішалка; 10 – теплоізоляція; 11 – нагрівальний елемент; 12 – система програмно-комп'ютерного контролю і Керування процесами і роботою обладнання



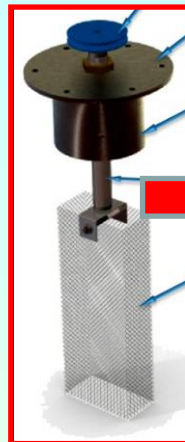


# Біоенергетична установка комбінату “Запоріжсталь”





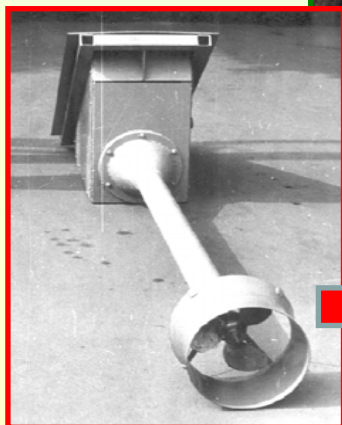
# Удосконалення біоенергетичної установки комбінату “Запоріжсталь”



## Підвищення ефективності відокремлення і зброджування біомаси в біофільтрі



Інтенсифікація процесу



зброджування

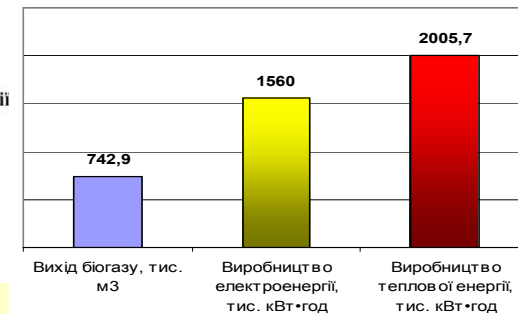
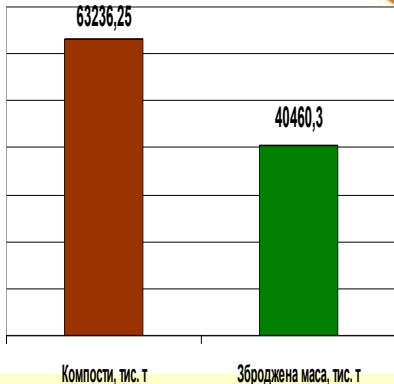
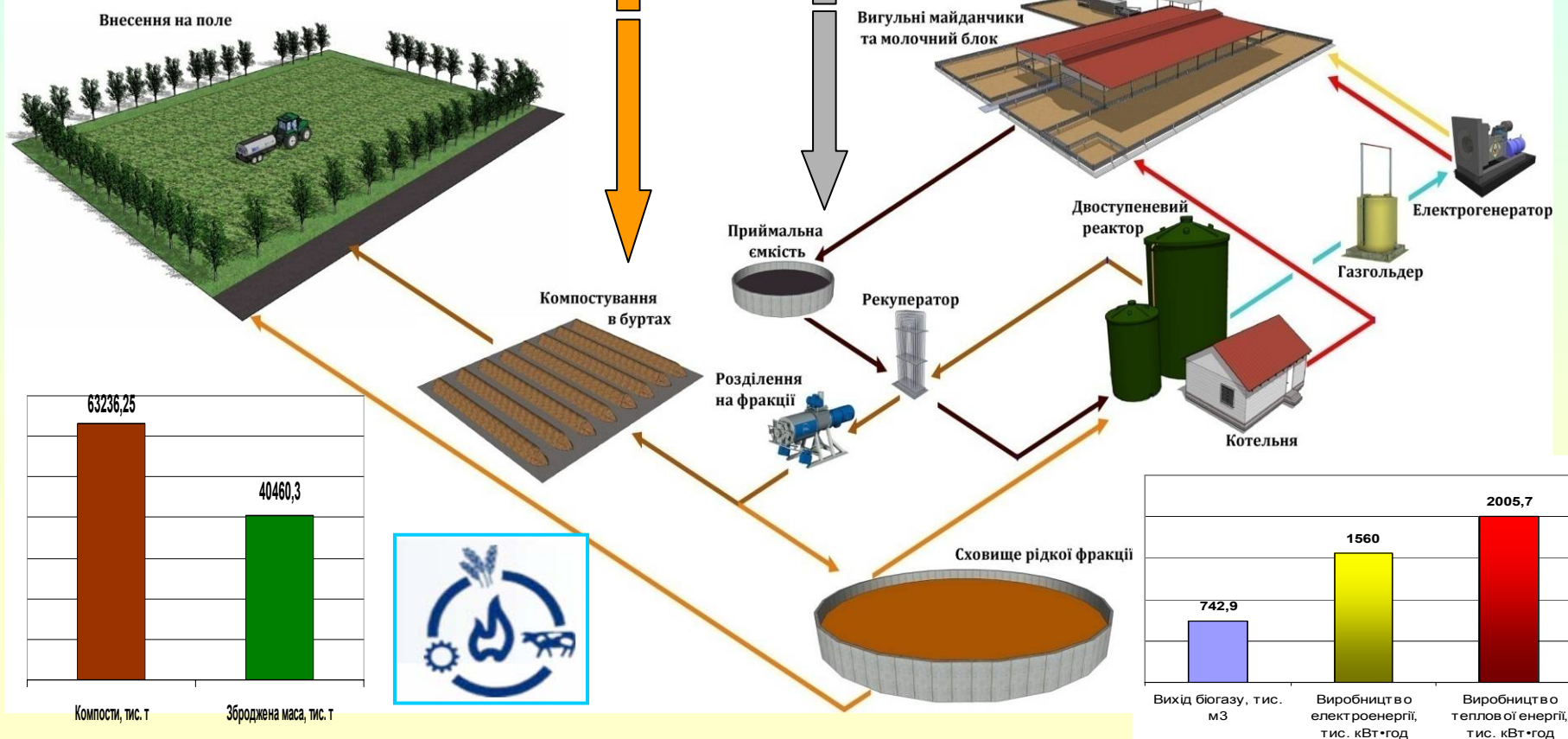
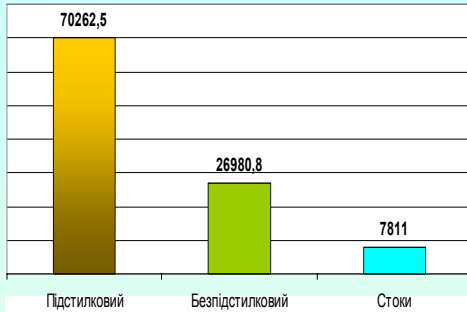


## Техніко-енергетичні показники

- **Об'єм біореактора:**
  - загальний – 595 м<sup>3</sup>;
  - робочий – 580 м<sup>3</sup>;
  - продуктивність по субстрату ≈ 22,6 м<sup>3</sup>/добу;
  - вихід біогазу ≈ 574 (678) м<sup>3</sup>/добу;
  - температура процесу – +35°C ± 2°C;
  - тривалість зброджування - 15 ... 25 діб;
  - тиск біогазу – 0,04 атм.
- **Фактичні показники:**
  - поголів'я комплексу 8...10,0 тис. свиней ;
  - місячний вихід біогазу - 20...21 тис. м<sup>3</sup>.
- **У літній період теплові потреби комплексу за рахунок біогазу покриваються на 80...100%**
- **У зимовий період – на 20...40%**

# Інноваційний проект впровадження біоконверсного перероблення гною в ДП ДГ “Кутузівка” ІТ НААН

Річні обсяги гною







*Інститут  
механізації  
тваринництва*

*Національної академії аграрних наук України*



# Дякуємо за увагу

тел. 097-342-31-79

E-mail: [lyashenkozp@gmail.com](mailto:lyashenkozp@gmail.com)

**Запоріжжя**

**вул. Ентузіастів, 14**

**Тел. 289-81-44**

**E-mail: [imtuaan@ukr.net](mailto:imtuaan@ukr.net)**

