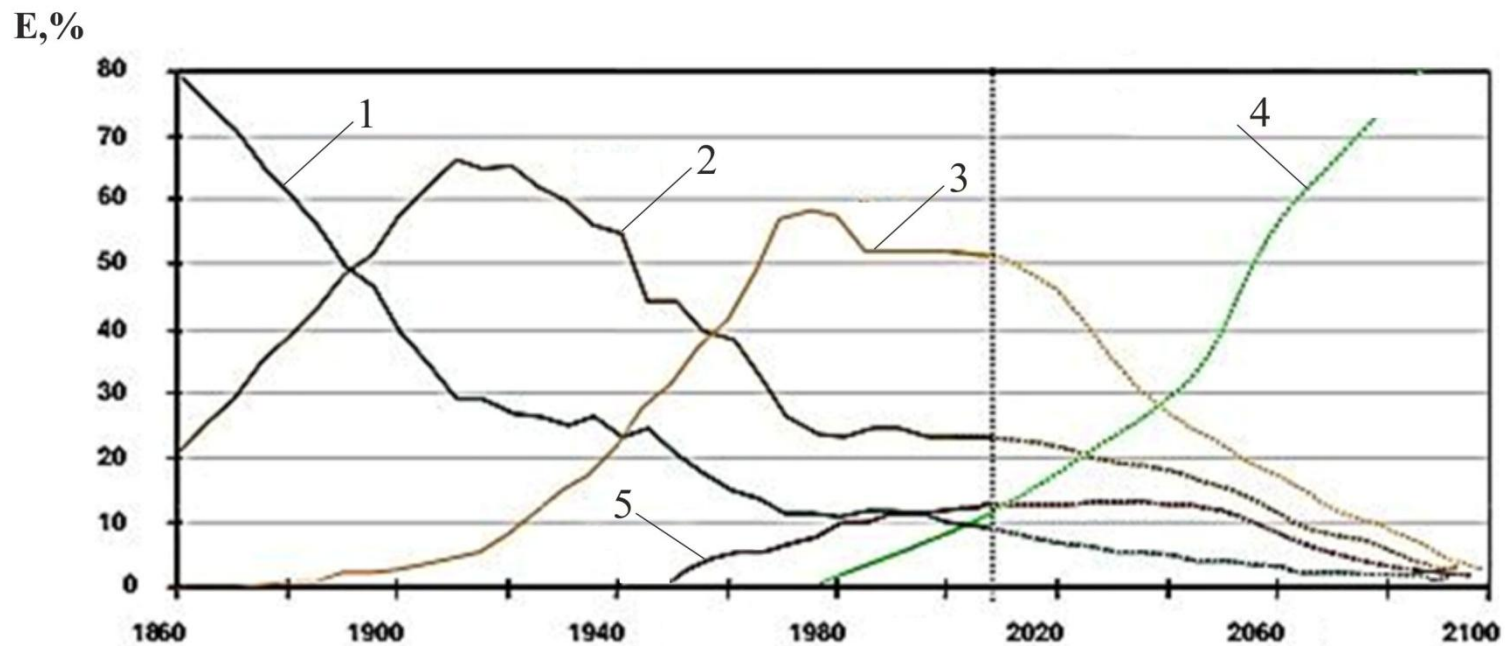


**ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ:  
ІННОВАЦІЙНІ КОМПЛЕКСНІ  
ЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ**

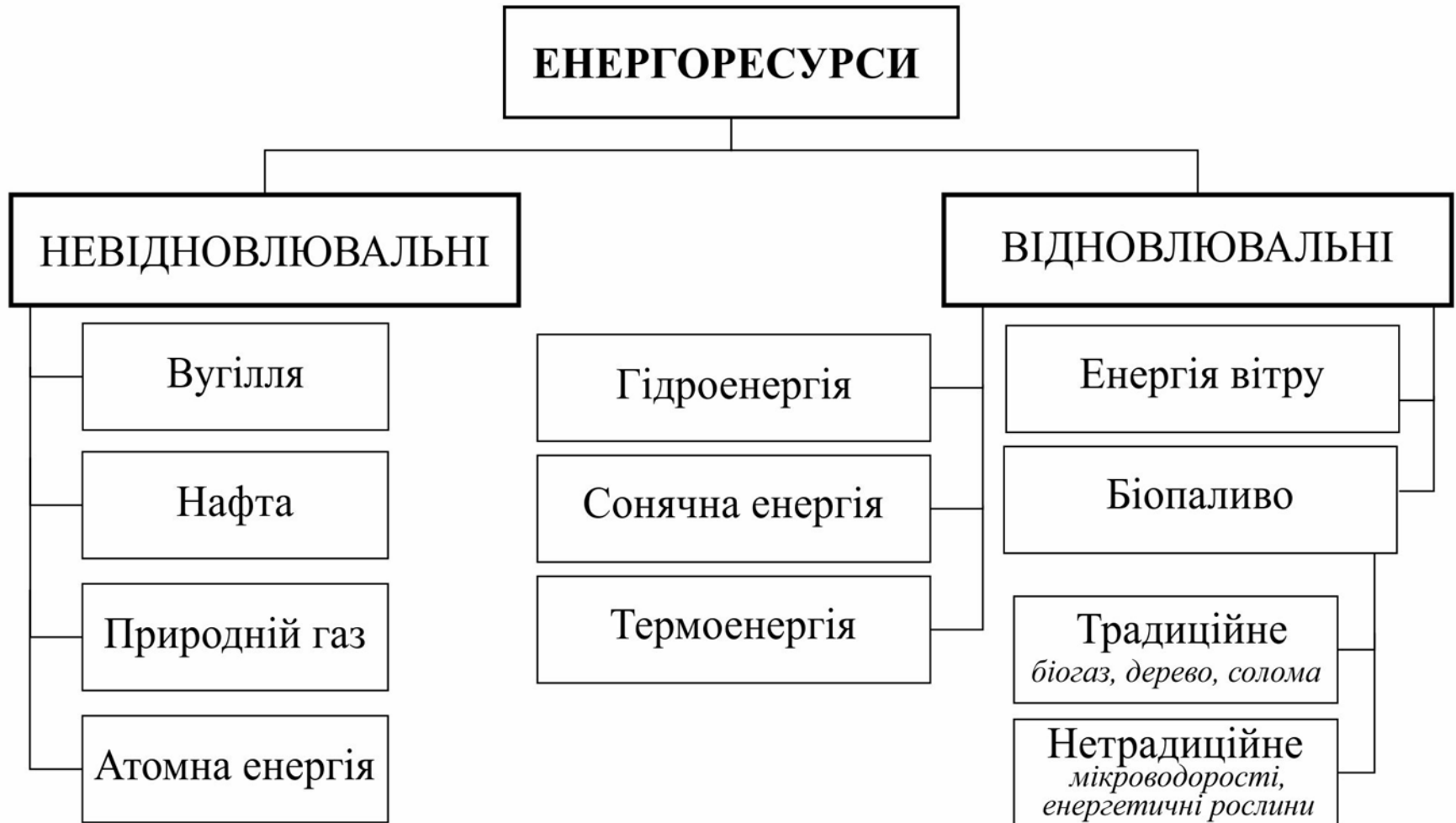
# ПРОГНОЗ СВІТОВОГО ВИРОБНИЦТВА ЕНЕРГІЇ ДО 2100 РОКУ



1. Традиційне біопаливо; 2. Вугілля; 3. Нафта, газ; 4. Відновлювальна та альтернативна енергетика: сонце, повітря, вода, відходи, нова біомаса; 5. Уран.

T, рік

# СТРУКТУРА ЕНЕРГОРЕСУРСІВ УКРАЇНИ



## ***ПРОЕКТ 1***

Місце реалізації проекту:  
Україна, країни ЄС

**БІОТЕПЛОГЕНЕРАТОР ПОТУЖНІСТЮ  
2000 кВт для СУШІННЯ ЗЕРНОВИХ**

## **МЕТА ПРОЕКТУ:**

Розробка, випробування та комерціалізація біотеплогенераторів потужністю 2000 кВт в тому числі для сушіння зернових.

## **ЗАВДАННЯ ПРОЕКТУ :**

Енергозаміщення традиційних енергоносіїв (природній газ, вугілля, пічне паливо тощо) на відновлювальні джерела енергії місцевого походження.

## **ЦІЛІ ПРОЕКТУ:**

1. Заміна традиційних енергоносіїв на біопаливо місцевого походження.
2. Підвищення енергоефективності в 2–3 рази у порівнянні з існуючими технологіями.
3. Проект входить до пріоритетних напрямків, визначених стратегією розвитку Тернопільської області на період до 2020 року.
4. При реалізації проекту в області додатково буде створено близько 300 робочих місць.

# РЕЗУЛЬТАТИ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ

1. Вперше створено біотеплоенергетичний комплекс, націлений на заміщення природного газу твердим біопаливом місцевого походження, який адаптований до найбільш розповсюджених в світі зернових сушок.



2. Проект націлений на заміну газових пальників твердобіопаливними теплогенераторами, що дасть можливість для одного комплексу біотеплогенератора енергозамістити близько 400 000 м<sup>3</sup> природного газу в рік при зниженні собівартості процесу сушіння в 2–3 рази.

# ВПЛИВ ПРОЕКТУ НА РОЗВИТОК ВІДПОВІДНОЇ ГАЛУЗІ АБО РЕГІОНУ



1. Проект входить до пріоритетних напрямків, визначених Стратегією розвитку Тернопільської області на період до 2020 року.
2. Реалізація проекту дасть змогу створити п'ять додаткових робочих місць на один сушильний комплекс.

3. Проект націлений на витіснення з енергетичного балансу України традиційних видів палива (природній газ, пічне паливо, дизпаливо тощо)

Стадія розробки – промисловий взірець



## *ПРОЕКТ 2*

Місце реалізації проекту:  
Україна, країни ЄС

**БІОТЕПЛОГЕНЕРАТОРИ ПОТУЖНІСТЮ ВІД 20 ДО 50  
КВТ З ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИМИ МОДУЛЯМИ ДЛЯ  
АВТОНОМНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ  
(У ТОМУ ЧИСЛІ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ)**



## **МЕТА ПРОЕКТУ:**

Розробка, виготовлення, випробування та комерціалізація біотеплогенераторів потужністю від 20 до 50 кВт з термоелектричним модулем для автономних систем електроживлення

## **ЗАВДАННЯ ПРОЕКТУ :**

Енергозаміщення традиційних енергоносіїв (газ, кам'яне вугілля тощо) на відновлювальні джерела енергії місцевого походження

## **ЦІЛІ ПРОЕКТУ:**

1. Генерація теплової енергії практично з будь-якого палива;
2. Отримання гарячої води та можливості приготування їжі;
3. Генерація електричної енергії для живлення телекомунікаційних засобів

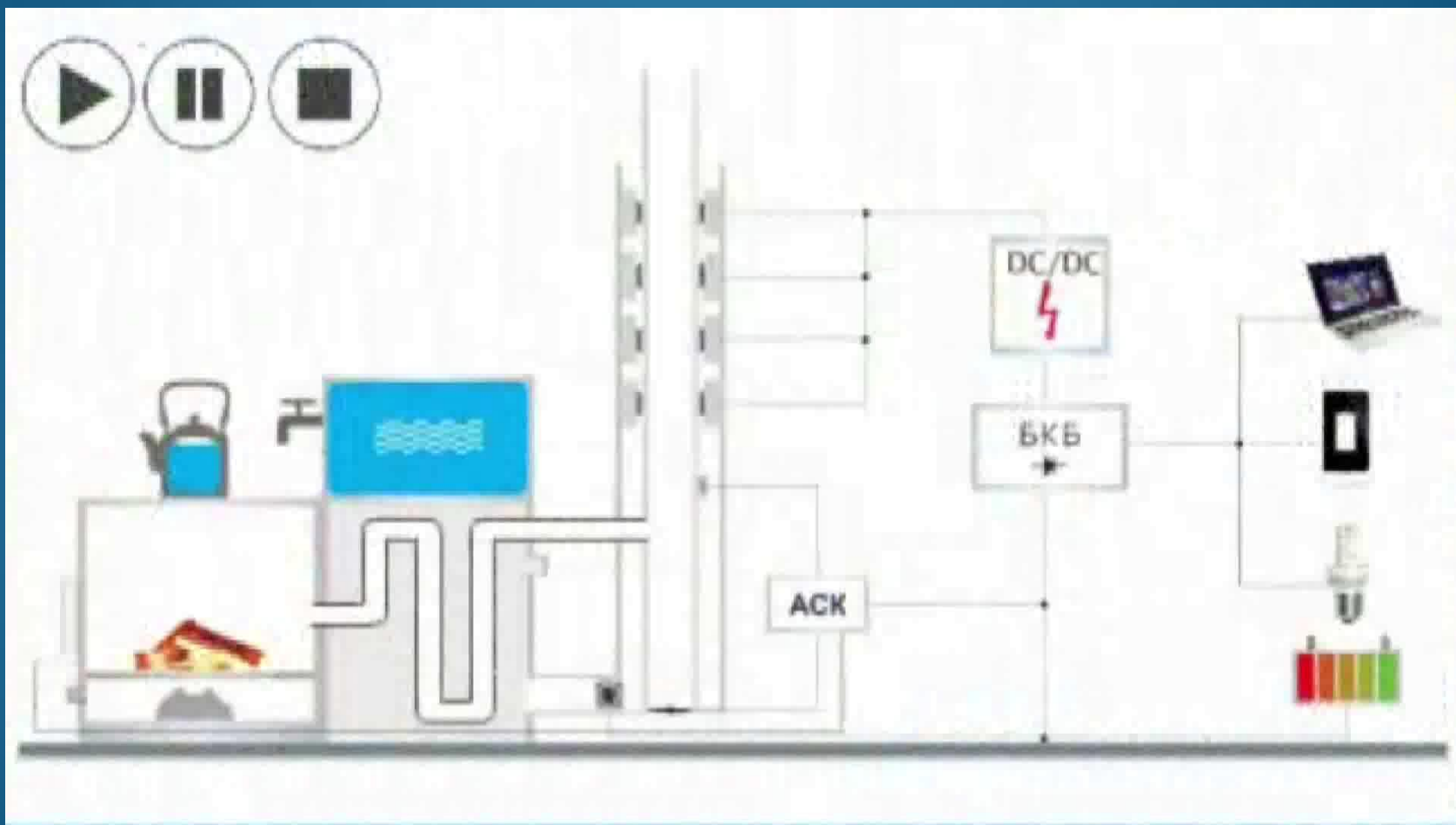
# ІНТЕГРОВАНІЙ МОДУЛЬ ЖИВЛЕННЯ СПОЖИВАЧІВ ТА ЗАРЯДЖАННЯ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ З ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ НАПРУГИ



# ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОГЕНЕРАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ



Під час виходу теплогенератора на номінальну потужність електрогенеруючі модулі забезпечують енергією інвертор (DC/AC – 12/220V), конвертор (DC/DC – 4...18/14V), який служить для отримання стабільної вихідної напруги живлення вентилятора, споживачів, а також підзарядки акумулятора.





## **РЕЗУЛЬТАТИ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ**

1. Створено багатофункціональний біотеплогенератор-утилізатор із термогенерацією електроенергії.
2. Запропонований проект дозволяє отримати дешеву теплову енергію з одночасним генеруванням електроенергії для живлення систем комунікації (радіозв'язок, мобільний зв'язок, планшети, освітлювальні пристрої тощо) на територіях і місцевості де відсутнє електроживлення.

**Стадія розробки – експериментальний взірець**

## **ПРОЕКТ 3**

Місце реалізації проекту:  
Україна, країни ЄС

**БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОМПЛЕКС НА БАЗІ  
ТВЕРДООКСИДНИХ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА  
ФОТОБІОРЕАКТОРІВ З МІКРОВОДОРОСТЯМИ ДЛЯ  
АВТОНОМНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ**

## МЕТА ПРОЕКТУ:

Розробка та реалізація автономного біотехнологічного комплексу на базі твердооксидних паливних елементів та фотобіореактора.

## ЗАВДАННЯ:

Енергозаміщення традиційних енергоносіїв (газ, кам'яне вугілля) на відновлювальні джерела енергії.

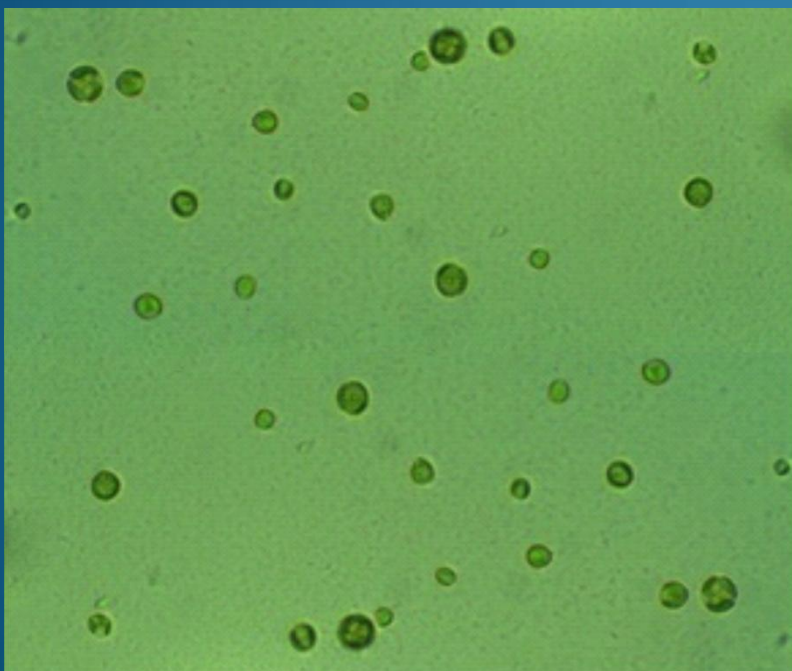
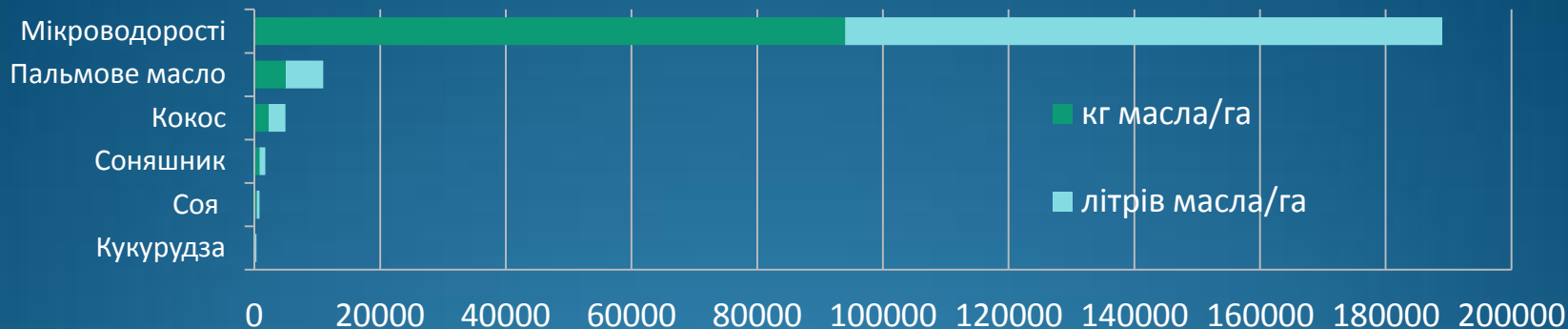
## ЦІЛІ ПРОЕКТУ:

1. Перетворення за один технологічний етап палива ( $\text{H}_2$  або  $\text{CH}_4$ ) в електричний струм із ККД близько 70%;
2. Утилізація  $\text{CO}_2$  шляхом використання мікробіотехнологій з подальшою генерацією високоякісної біосировини;
3. Генерація біометану та біодизелю із біомаси мікрроводоростей та біологічної складової твердих побутових відходів.

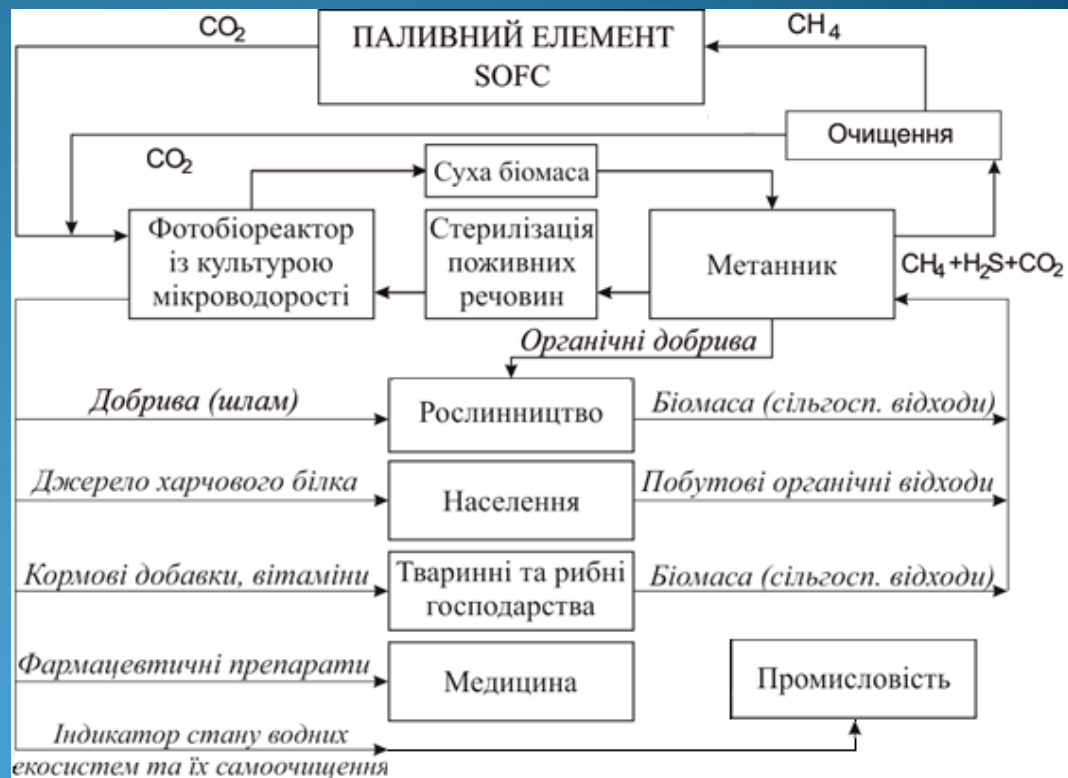


# ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ В ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ

## Виробництво масла з різної сировини з одного гектара землі

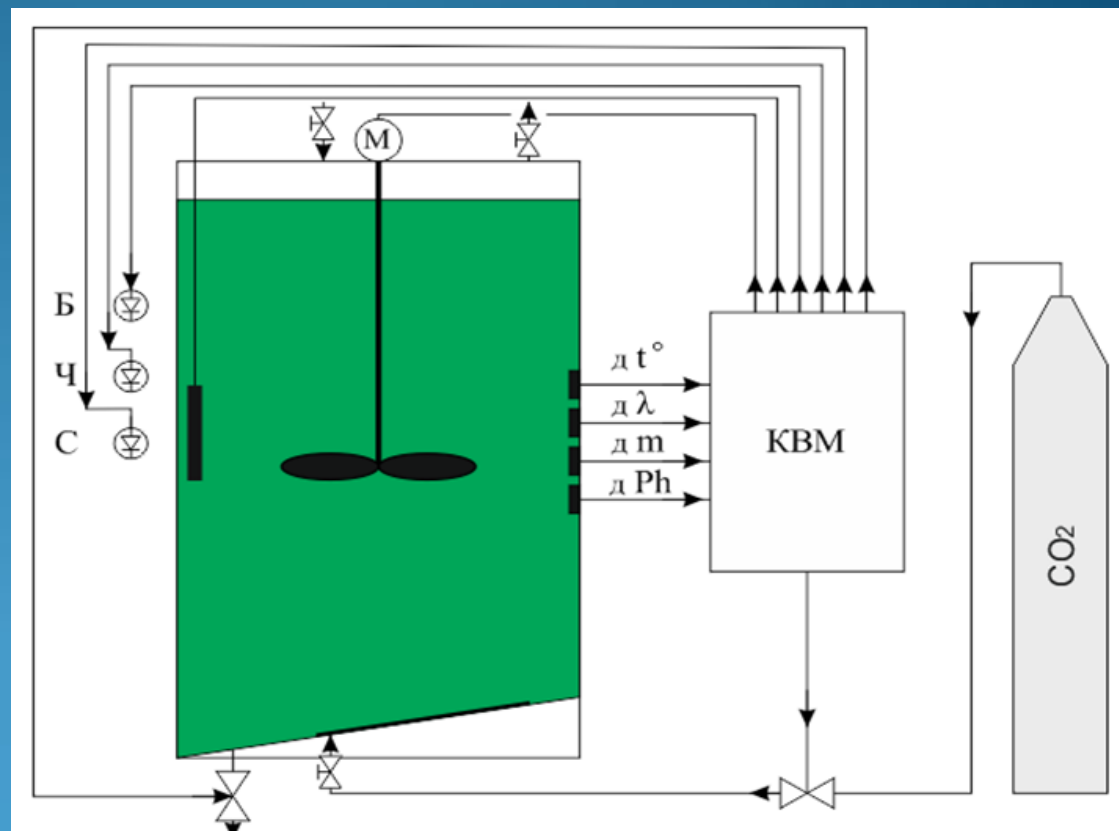
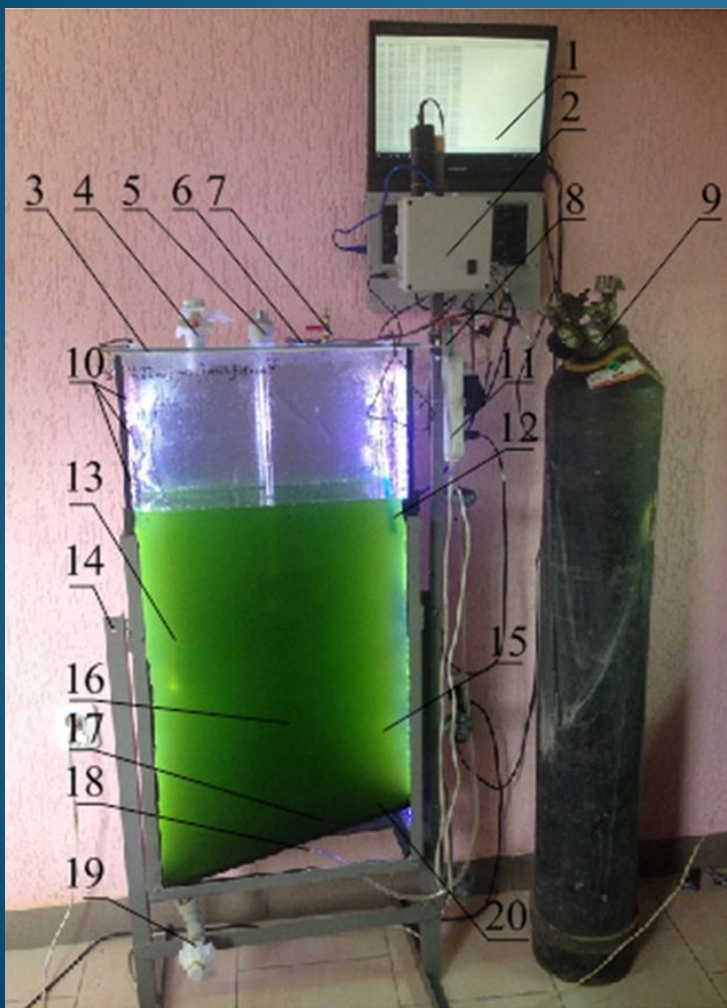


Збільшене зображення мікрowodоростей хлорели

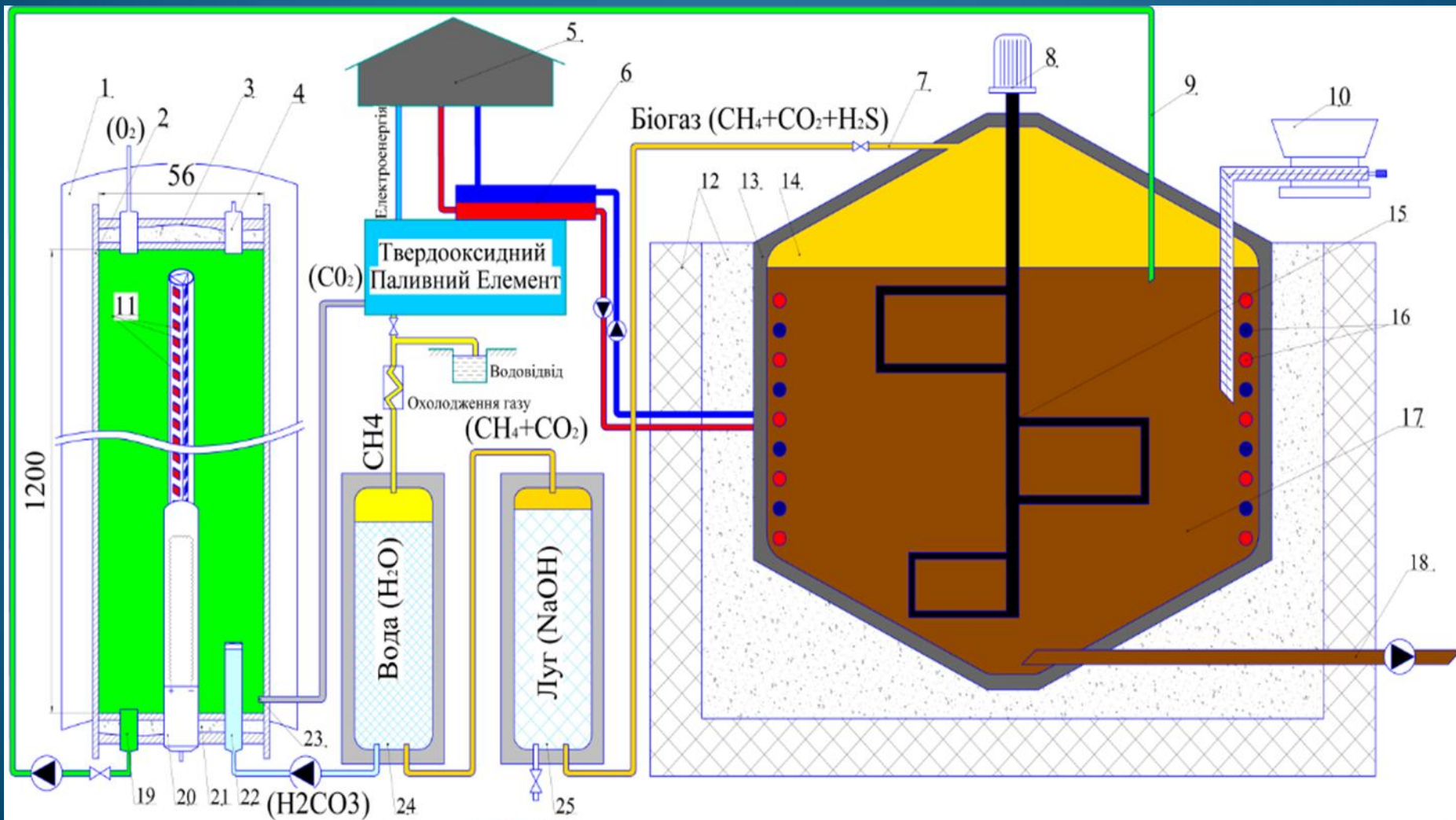


Структурна схема енергосистеми на базі паливного елемента та фотобіореактора

# ФОТОБІОРЕАКТОР ІЗ АВТОМАТИЗОВАНОЮ СИСТЕМОЮ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ДІОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ



# ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИКОРИСТАННЯ ФОТОАНАЕРОБНОГО БІОРЕАКТОРА У КОМПЛЕКСІ ІЗ ТВЕРДОКСИДНИМ ПАЛИВНИМ ЕЛЕМЕНТОМ



## РЕЗУЛЬТАТИ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ

1. Проект дозволить отримувати електричну та теплову енергію для потреб об'єкту господарювання. Функціонування комплексу базується на генерації електроенергії шляхом використання твердооксидних паливних елементів із застосуванням фотобіореакторів з подальшою переробкою отриманої біосировини в біометан та біодизель.
2. Автономний біоенергетичний комплекс дає змогу повноцінно функціонувати споживачам теплової та електричної енергії без централізованого тепло- та електропостачання із нульовим викидом CO<sub>2</sub>.
3. Даний проект відповідає вимогам Паризької конвенції 2015 про зміни клімату та входить до пріоритетних напрямків, визначених Стратегією розвитку Тернопільської області на період до 2020 року.

## РЕЗУЛЬТАТИ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ

4. Електрохімічне джерело струму на базі твердооксидних паливних елементів дозволить підвищити ефективність системи енергозабезпечення до 85%, а використання біотехнологічного комплексу на базі фотобіореакторів з одноклітинними мікробіодоростями, мінімізуватиме викиди діоксиду вуглецю в атмосферу.



Стадія розробки – експериментальний взірець

## ***ПРОЕКТ 4***

Місце реалізації проекту:  
Україна, країни ЄС

**ТЕПЛОГЕНЕРАТОР-УТИЛІЗАТОР ВІДХОДІВ,  
В ТОМУ ЧИСЛІ ВАЖКОЛІКВІДНИХ**

## **МЕТА ПРОЕКТУ:**

Розробка, випробування та комерціалізація генератора-утилізатора побутових відходів, виробів з пластмаси, в тому числі важколіквідних відходів

## **ЗАВДАННЯ:**

Енергозаміщення традиційних джерел енергії (газ, кам'яне вугілля, пічне паливо, тощо) шляхом утилізації зношених автомобільних шин та виробів з пластмаси (відходи медичного обладнання)

## **ЦІЛІ ПРОЕКТУ:**

Генерація дешевої теплової енергії, утилізація відходів, що не підлягають природній утилізації

# ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ ВЗІРЕЦЬ ГЕНЕРАТОРА - УТИЛІЗАТОРА





# ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ ВЗІРЕЦЬ ГЕНЕРАТОРА - УТИЛІЗАТОРА



## ПУБЛІКАЦІЇ У ФАХОВИХ НАУКОВИХ ВИДАННЯХ

1. Загородній Р. І. Особливості експлуатації твердопаливних теплогенераторів / Р. І. Загородній. // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. — К. : НУБіП України. — 2010. — Вип. 166, Ч. 4. — С. 239–248.
2. Пальчик А. О. Автономне енергопостачання об'єкта господарювання на основі паливних елементів та альтернативних джерел енергії / А. О. Пальчик // Актуальні питання енергетики і прикладної біофізики в агровиробництві: матеріали наук.-техн. конф. — Мелітополь: ТДАУ. — 2011. — 152 с.
3. Пальчик А.О. Моделювання джерела автономного живлення на базі паливних елементів / А.О. Пальчик // Енергетика і автоматика. — 2011. — № 2 (8). — С. 22–30.

4. Пат. 69293 Україна, МПК Н01М 16/00 Система резервного Електропостачання на базі паливних елементів / В.С. Федорейко, А.О. Пальчик, Ю.Я. Петрикович, І.В. Головко; заявник і власник Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. — № u2011 11783; заявл. 06.10.2011; опубл. 25.04.2012, Бюл. № 8

5. Федорейко В. С. Система керування процесом виробництва двокомпонентного твердого біопалива / В. С. Федорейко, В.З. Чорний, М.І. Рутило. // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України – Київ – Вип. 174, Ч.2, 2012. – С. 93–98.

6. Федорейко В. С. Особливості розробки електротехнологічного комплексу з виробництва твердого біопалива / В. С. Федорейко, І. С. Іскерський // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь : ТДАТУ, 2013, Вип. 13, Т.2. – С. 105–109.

7. Загородній Р. І. Дослідження процесу горіння твердого біопалива засобами моделювання / Р. І. Загородній. // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. – К. : НУБіП України. – 2013. – Вип. 184, Ч. 2. – С. 261–265.

8. Загородній Р. І. Підвищення ефективності спалювання твердої біомаси у теплогенераторах / Р. І. Загородній. // Енергетика і автоматика. – К. : НУБіП України, 2013. – №2. – С. 37–42.

9. Федорейко В. С. Пат. 83633 Україна МПК F23N 5/18 (2006.01). Спосіб ефективного згорання твердого біопалива в атмосферних котлах / В. С. Федорейко, Р. І. Загородній, В. М. Шульга, І. І. Павх; Заявник і патентовласник : Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Тернопіль; заявл. 18.02.2013; опубл. 25.09. 2013; Бюл. № 18. – 4 с.

10. Федорейко В. С. Імітаційне моделювання раціональних швидкісних режимів технологічних процесів / В. С. Федорейко, М. І. Рутило, І. Б. Луцик // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. – К. : НУБіП України, 2013. – Вип. 184. – Ч. 2. – С. 54–60.

11. Федорейко В. С. Імітаційне моделювання системи керування потоковою лінією виробництва твердого біопалива / В. С. Федорейко, М. І. Рутило, І. С. Іскерський // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь. – Вип. 13, Т. 4. – 2013. – С. 71–77.

12. Федорейко В. С. Підвищення енергоефективності електротехнологічного комплексу для виробництва твердого біопалива з використанням нейроконтролера / В. С. Федорейко, М. І. Рутило, І. С. Іскерський // Науковий вісник Національного гірничого університету. – Дніпропетровськ : НГУ, 2013. – №5. – С. 78–85. (Скопус)

13. Федорейко В. С. Використання термоелектричних модулів у теплогенераторних когенераційних системах / В. С. Федорейко, І. Р. Загородній, М. І. Рутило, І. Б. Луцик, І. С. Іскерський. // Науковий вісник Національного гірничого університету, 2014. – Дніпропетровськ : НГУ. – № 6. – С. 111–116.

14. Федорейко В. С. Підвищення енергоефективності біотеплогенератора шляхом раціонального дозування компонентів горінням / В. С. Федорейко, Р. І. Загородній, І. Б. Луцик, І. С. Іскерський. // Науковий вісник Національного гірничого університету. – Дніпропетровськ : НГУ, 2014. – № 4. – С. 27–32.

15. Автономне енергозабезпечення об'єктів господарювання на основі біотвертооксидних паливних систем / О. С. Бешта, В. С. Федорейко, А. О. Пальчик, Н. В. Бурега. // Науковий вісник національного гірничого університету. – 2015. – №2. – С. 67–73.

16. Рутило М. І. Енергоефективне керування електроприводом технологічних машин за його енергетичними параметрами / М. І. Рутило // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. – К.: НУБіП України, 2015. – Вип. 209. – Ч. 2. – С. 237 – 241.

17. Рутило М. І. Моделювання процесів дозування компонентів сумішей у твердобіопаливних технологіях (стаття) / М. І. Рутило // Енергетика і автоматика. – 2015. – № 1. – С. 64 – 71.

18. Рутило М. І. Контроль температурних режимів роботи термоелектричних модулів у когенераційних установках / М. І. Рутило // Енергетика і автоматика : електрон. наук. фах. вид. / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – К. : 2015. – № 2 (24). С. 75–81.

19. Андрушків Б. М. Енергоощадність: напрями розвитку (проблеми, задачі, рішення) / Б. М. Андрушків, В. С. Федорейко, А. І. Кінаш. – Тернопіль: За заг. ред. д.е.н., проф. Н.Б. Кирич, 2015. – 77 с. – (Науковий вісник Національного гірничого університету. — Дніпропетровськ : НГУ, 2013. – №5. – С. 78–85.).

20. Independent power supply of menage object based on biosolid oxide fuel / O. S.Beshta, V. S. Fedoreyko, A. O. Palchyk, N. V. Burega. // Power Engineering, Control and Information Technologies in Geotechnical Systems. – Taylor & Francis Group. London, UK, 2015. – С. 33-39.



## АВТОРИ ПРОЕКТІВ:



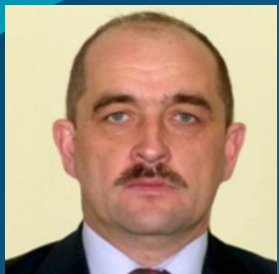
Федорейко В.С.  
д.т.н., професор, керівник наукових проектів



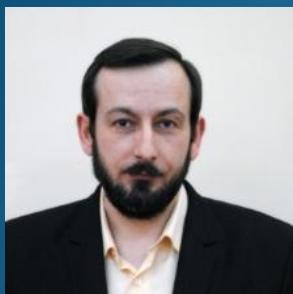
Грубінко В.В.  
д.б.н., професор,  
біологічне забезпечення проектів



Шульга В.М.  
директор ТОВ “Українські технологічні системи”  
проекування та виготовлення біотеплогенераторів



Іскерський І.С.  
к.т.н., старший науковий співробітник,  
технологічна адаптація та комерціалізація проектів



Рутило М.І.  
к.т.н., доцент, старший науковий співробітник,  
моделювання технологічних та енергетичних процесів



Луцик І.Б.  
к.т.н., старший науковий співробітник,  
математичне забезпечення розробок



Пальчик А.О.  
к.т.н., доцент, дослідження паливних елементів



Загородній Р. І.  
к.т.н., молодший науковий співробітник, проектування  
та дослідження термоелектричних модулів



Бурега Н.В.  
аспірант, проектування та дослідження фотобіореакторів



Мартинів В.П.  
аспірант, розробка та дослідження рекупераційних  
економайзерів

**ДЯКУЄМО ЗА УВАГУ!!!**