

## ГАЛУЗЕВА НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЛАБОРАТОРІЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

*Кадровий склад лабораторії:*

Керівник: **Воскобойнікова Наталія Олександрівна** – кандидат технічних наук, доцент.

Головний науковий співробітник: **Клименко Леонід Павлович** – доктор технічних наук, професор кафедри екології та природокористування.

Головний науковий співробітник: **Стоян Олександра Юріївна** – доктор наук з державного управління, доцент.

Провідний науковий співробітник: **Андрєєв Вячеслав Іванович** – кандидат технічних наук, доцент.

Провідний науковий співробітник: **Кубов Володимир Ілліч** – кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Молодший науковий співробітник: **Зюляєв Данило Дмитрович** – аспірант.

Молодший науковий співробітник: **Ульвіс Юлія Володимирівна** – магістрант.

Лабораторію створено на базі кафедри екології та природокористування у 2009 р. у рамках забезпечення наукової школи кафедри «Енергозбереження та альтернативні джерела енергії», керівником якої є доктор технічних наук, професор Л. П. Клименко.

Мета діяльності: підвищення енергетичної ефективності та екологічної безпеки систем енергозабезпечення будівель шляхом збалансованого використання альтернативних і традиційних джерел енергії.

Лабораторія має у своєму складі геліюустановку гарячого водопостачання на основі 3 вакуумних трубчастих колекторів, бак-акумулятор з можливістю електричного догріву води, 2 фотовольтаїчні батареї потужністю 25W кожна, метеостанцію для виміру параметрів навколишнього середовища, систему датчиків для контролю за температурними режимами в різних приміщеннях університету, автоматичну систему керування геліюустановками. Планується встановлення віпроустановки ортогонального типу та ґрунтового теплового насоса вертикального типу. Активну допомогу в облаштуванні приладів,

експериментальних стендів лабораторії та систем контролю досліджуваних параметрів надає Лабораторія мікропроцесорних систем засобів контролю стану довкілля.

Під час існування Галузевої науково-дослідної лабораторії альтернативних джерел енергії отримано такі результати:

■ Запропоновано математичну модель перерозподілу енергії у системах теплохолодозабезпечення між альтернативними і традиційними джерелами, яка дозволяє оптимізувати обсяги заміщення традиційних джерел та баланс різних альтернативних джерел за показником індексу екологічної безпеки на 15–35 % в умовах Миколаївської області.

■ Розроблено алгоритм підвищення екологічної безпеки систем теплохолодозабезпечення будівель шляхом перерозподілу потоків вітрової і сонячної енергії між підсистемами гарячого водопостачання, опалення, кондиціонування та очистки води з максимальним рівнем заміщення традиційних ресурсів альтернативними та повним використанням надлишкової енергії (патенти України №, №), що забезпечує підвищення ефективності використання альтернативних джерел енергії на 15–20 %.

■ З 2012 р. у лабораторії встановлено експериментальний стенд для оцінки ефективності застосування сонячних фотоелектричних батарей. Виконано виміри характеристик струму батарей в умовах різної освітленості і орієнтації щодо сонця, прозорості атмосфери та швидкості вітру. Отримані результати дозволили розробити методiku оцінки ефективності використання сонячних фотоелектричних батарей з урахуванням кліматичних особливостей конкретного географічного регіону. *Ця методика враховує географічне положення місця розташування, площу й орієнтацію батареї та кліматичні дані.*

■ Розроблено емпіричну модель фотоструму сонячної батареї на багатоденному інтервалі, яка враховує сезонні та добові варіації освітленості для безхмарного неба та вплив балу хмарності за метеорологічними спостереженнями.

■ На автоматизованому цифровому дослідницькому комплексі виконано одночасні виміри швидкості вітру та інсоляції для річного періоду.

*Обраховано статистичні характеристики середньодобових значень вітру та інсоляції, та їх взаємозв'язку. Розраховано ймовірність певних рівнів забезпеченості енергією для роздільного та спільного використання вітрових і геліосистем залежно від можливості акумулювання енергії на інтервалах часу від 1 до 7 діб.*

■ Обґрунтовано індикатори екологічної безпеки систем теплохолодо-забезпечення, які дозволяють проводити порівняльну оцінку систем із різними технічними характеристиками на основі врахування перерозподілу потоків енергії між альтернативними та традиційними джерелами. Запропоновано індекс комплексної оцінки екологічної безпеки систем теплохолодозабезпечення на основі системи обґрунтованих індикаторів, який враховує різномірні аспекти впливу на навколишнє середовище і вагомість різних видів техногенного впливу на людину.

■ Розроблено і оптимізовано геліосистеми гарячого водопостачання, які впроваджено на головному корпусі та гуртожитках Чорноморського державного університету імені Петра Могили. Встановлено геліосистеми з можливістю акумулювання тепла та електричного догріву води у разі нестачі альтернативної енергії. Ці енергоефективні системи забезпечують гарячою водою кухні, душові та вбиральні в гуртожитках, а також душові спортзалу та їдальню головного корпусу університету. В подальшому планується на головному корпусі університету встановлення вітрової установки, яка б працювала в комплексі з сонячною, забезпечуючи електричний підігрів води у баку-акумуляторі.

■ Уперше на території України розроблено проект зеленої будівлі університету на основі прийомів зеленого будівництва та зеленого офісу з урахуванням природно-антропогенних характеристик конкретної соціоекосистеми як навчальної лабораторії, побудованої за принципами сталого розвитку. Розроблений проект можливий для використання у якості рамкової моделі для створення зелених будівель університетів на півдні України.

На сьогодні в лабораторії виконуються такі дослідження:

– Проект спільних досліджень ЧДУ імені Петра Могили (з 2016 р. – ЧНУ

ім. Петра Могили) та Саарландського університету (Німеччина) «Підвищення енергоефективності та екологічної безпеки університетських кампусів шляхом перерозподілу енергії між традиційними та відновлюваними джерелами».

- Розгорнуто і проходить дослідну експлуатацію експериментальний варіант системи моніторингу температурних режимів університету. Ця система побудована на мікропроцесорних Web-серверах і використовує для обміну даними наявну Ethernet-мережу. Регулярні спостереження за температурами університету виконуються, починаючи з квітня 2011 р. Ці виміри включають значення: температур зовнішнього повітря – 2 сенсора, температури труб водяного опалення – 5 сенсорів, температури окремих приміщень у всіх корпусах університету – 12 сенсорів. Отримані дані дозволили надати певні рекомендації щодо більш ефективного розподілення та використання тепла в системі опалення університету.
- Виконується комплекс робіт з підвищення ефективності використання традиційних джерел енергії для системи опалення університету й оцінки перспектив використання відновлюваних джерел енергії сонця і вітру в Причорноморському регіоні.

На базі Галузевої лабораторії альтернативних джерел енергії студенти комп'ютерних, екологічних, приладобудівних напрямів підготовки залучаються до виконання практичних робіт та науково-дослідницьких розробок, що дозволяє сформувати висококваліфікованих конкурентоздатних спеціалістів на шляху суспільства до сталого розвитку.