

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
І ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Паламарчук Антон Олегович

УДК 621.311.252

**КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
РОЗМІЩЕННЯ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ НА БУДИНКУ**

123 «Комп'ютерна інженерія»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: Кандидат технічних наук, доцент кафедри біотехнічних систем
Лецишин Юрій Зіновійович
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Рецензент: кандидат технічних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук
Назаревич Олег Богданович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 28 грудня 2018 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №34 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 1-603

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. На сьогоднішній день існує глобальна проблема забрудненості навколишнього середовища та дефіциту корисних копалин, тому важливим питанням є видобуток альтернативної енергії. Одним із екологічно безпечних джерел такої електроенергії є сонячні панелі. Однак постає питання економічності ефективності таких електростанцій, а також терміну їх окупності. При розміщенні сонячних панелей на “фермах” для одержання електроенергії в промисловому масштабі можна розрахувати наступні показники: оптимальний кут нахилу панелей, а також їхній напрямок відносно сторін горизонту (враховуючи, в якій широті та довготі вони знаходяться), або ж використовувати спеціальні трекери, які підвищують ефективність видобутку електроенергії практично до ста відсотків. Але при розміщенні сонячних панелей у межах міста виникають інші проблеми, такі як: високі дерева, інші будинки, неможливість розмістити панелі під правильним кутом та напрямком згідно розрахунків, а також добові особливості сонячного освітлення в залежності від регіону і рельєфу (зокрема на у м. Тернопіль спостерігається більша кількість безхмарних годин зранку ніж після обіду). Все це значно погіршує ефективність їхньої роботи, а також продовжує термін їх окупності.

Частина цих факторів впливу на ефективність роботи сонячних панелей є постійними а частина — випадковими. Тому для отримання достовірних розрахунків ефективності розміщення та роботи сонячних панелей було розроблено систему, яка збирає статистичні дані про сонячну активність та передає їх на сервер для подальшого аналізу.

Модуль системи складається з наступних елементів: сонячної панелі, МРРТ перетворювача, мікроконтролера з підтримкою WiFi, елемент навантаження, датчика напруги та струму, акумуляторної батареї.

Модуль встановлюється на стіну чи дах будинку, на які планується встановлення сонячних панелей. Сонячна панель перетворює світлову енергію сонця в електричну. МРРТ перетворювач відслідковує максимально ефективне значення струму заряду, елемент навантаження імітує роботу зарядної системи чи інвертора, мікроконтролер зчитує напругу та струм з датчика, та передає дані через WiFi на сервер. Модулі встановлюються одразу на кількох стінах і схилах даху, для отримання даних що пов’язані між собою добовим ритмом освітленості. Дані збираються протягом декількох днів або тижнів, що уможлиблюється високою автономністю запропонованої системи.

Мета і задачі дослідження

Метою дослідження є розроблення комп’ютерної системи визначення ефективності розміщення сонячних панелей на будинку яка забезпечує таке їх розташування що дає найвищу ефективність.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв’язати такі задачі:

— провести огляд та існуючих сонячних систем та методи підвищення їх ефективності;

- побудувати комп'ютерну систему визначення ефективності сонячних панелей;
- провести тестування комп'ютерної системи визначення ефективності розміщення сонячних панелей;
- обчислити параметри добової генерації енергії та визначити параметри ефективності сонячних панелей.

Об'єкт дослідження — процес вимірювання потужності сонячних панелей.

Предмет дослідження — методи вимірювання потужності сонячних панелей та оптимального налаштування їх на сонце.

Методи дослідження базуються на положеннях:

- теоретичної електротехніки для вимірювання електричних характеристик сонячних панелей;
- статистичного опрацювання даних та енергетичної теорії випадкових сигналів і процесів, для оцінки ефективності розташування сонячних панелей.

Наукова новизна одержаних результатів

1. Вперше отримано характеристики ефективності сонячних панелей, що уможлиблює оптимальне їх розташування на будинку.
2. Набуло подальшого розвитку використання енергетичної теорії випадкових сигналів і процесів, шляхом поширення її положень на новий вид випадкових сигналів із добовим ритмом.

Практичне значення одержаних результатів полягає в наступному: розроблена система є автономною і уможлиблює визначення ефективності та оптимальне розташування сонячних панелей на будинку.

Апробація. Окремі результати роботи доповідалися на VII міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів "Актуальні задачі сучасних технологій" Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Тернопіль (2018р.). Та на XXV Міжнародній інтернет - конференції «SCIENTIFIC RESULTS - 2018» (2018р).

Структура роботи. Дипломна робота складається із вступу, шести розділів, висновку, викладених на 110 сторінках, списку використаних джерел з 19 назв на 2 сторінках, додатків на 10 сторінках, загальний обсяг роботи становить 127 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми роботи, сформульовано мету і задачі дослідження, визначено об'єкт, предмет і методи дослідження, показано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, розкрито питання апробації результатів дипломної роботи на науково-технічній конференції.

У першому розділі «Огляд існуючих сонячних систем та методи підвищення їх ефективності» проведено аналіз принципів побудови сонячних електростанцій та вимог щодо їх ефективного налаштування.

У другому розділі «Побудова комп'ютерної системи визначення ефективності сонячних панелей» розроблено структуру та програмне

забезпечення для побудови комп'ютерної системи визначення ефективності сонячних панелей.

У третьому розділі «Тестування комп'ютерної системи визначення ефективності розміщення сонячних панелей» було отримано, за допомогою розробленої системи, результати вимірювань та їх статистичного опрацювання уможливають визначення ефективності розміщення сонячних панелей на будинку, та відповідно планувати розвиток сонячної енергетичної системи для кожного будинку.

У четвертому розділі «Обґрунтування економічної ефективності» на підставі виконаних розрахунків та нормативних даних проведено розрахунок економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень при створенні системи.

У п'ятому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» висвітлено питання охорони праці при електромонтажних роботах. У підрозділі безпека життєдіяльності розглянуто питання захисту виробничого персоналу об'єкта та населення території у разі виникнення надзвичайної ситуації.

У шостому розділі «Екологія» розглянуто питання статистична оцінка екологічного стану природного навколишнього середовища і закономірностей його розподілу.

У додатках до дипломної роботи наведено опубліковані тези конференцій за напрямом наукових досліджень дипломної роботи магістра. Програму управління системи визначення ефективності сонячних панелей

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі магістра розроблено комп'ютерну систему визначення ефективності розміщення сонячних панелей на будинку.

1. З аналізу літератури робимо висновки, що частина факторів впливу на ефективність роботи сонячних панелей є постійними а частина — випадковими. Тому для отримання більш достовірних розрахунків ефективності розміщення та роботи сонячних панелей пропонується комп'ютерна система для збору статистичних даних на окремому об'єкті де планується встановлення сонячної електростанції.

2. Комп'ютерна система визначення ефективності розміщення сонячних панелей на будинку вимірює напругу та струм сонячної панелі, вираховує споживану потужність на хвилинних інтервалах часу і зберігає для подальшої обробки в мікро SD картці.

3. Добовий ритм генерації сонячної енергії має чітку періодичність, яка пов'язана з рухом сонця довкола планети. Тому математичну модель добової генерації енергії представлено у вигляді ПКВП з періодом в 24 год.

4. Отримані, за допомогою розробленої системи, результати вимірювань та їх статистичного опрацювання уможливають визначення ефективності розміщення сонячних панелей на будинку, та відповідно планувати розвиток сонячної енергетичної системи для кожного будинку.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Лецишин Ю.З. Комп'ютерна система визначення ефективності розміщення сонячних панелей на будинку / Ю.З. Лецишин, А.О. Паламарчук // Актуальні задачі сучасних технологій Молодих учених та студентів, 28-29 листоп. 2018 року – Т.: ТНТУ, 2018 – Том 2. – С. 142.

2. Паламарчук А.О. Комп'ютерна система оцінки ефективності розміщення сонячних панелей на будинку / А.О. Паламарчук // XXV Міжнародна інтернет - конференція «SCIENTIFIC RESULTS - 2018», 17 грудня 2018 року. Прийнято до друку.

АНОТАЦІЯ

Паламарчук А.О. Комп'ютерна система визначення ефективності розміщення сонячних панелей на будинку.

Дипломна робота магістра за спеціальністю 123 — «Комп'ютерна інженерія», Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних систем та мереж, група СІм-62, Тернопіль, 2018.

Дипломну роботу магістра присвячено розробленню комп'ютерної системи визначення ефективності розміщення сонячних панелей на будинку. Яка вимярює отриману енергію з сонячних панелей і визначає яке їх розташування дає найвищу ефективність.

Добовий ритм генерації сонячної енергії має чітку періодичність, яка пов'язана з рухом сонця довкола планети. Тому математичну модель добової генерації енергії представлено у вигляді ПКВП з періодом в 24 год.

Отримані, за допомогою розробленої системи, результати вимірювань та їх статистичного опрацювання уможливають визначення ефективності розміщення сонячних панелей на будинку, та відповідно планувати розвиток сонячної енергетичної системи для кожного будинку.

Ключові слова: комп'ютерна система, сонячна панель, сонячна електростанція, електрична потужність.

ANNOTATION

Palamarchuk A.O. Computer system of house solar panels distribution efficiency.

Master's Work, specializing 123 - Computer Engineering, Ivan Pul'uj Ternopil State Technical University, Faculty of Computer Information Systems and Program Engineering, Department of Computer Systems and Networks, a group CIm-62, Ternopil, 2018.

The master's thesis is devoted to the development of a computer system for determining the efficiency of the placement of solar panels at home. Which mimics received energy from solar panels and determines which arrangement gives the highest efficiency.

The daily rhythm of solar energy generation has a clear periodicity, which is associated with the movement of the sun around the planet. Therefore, the mathematical model of daily energy generation is presented in the form of PCSP with a period of 24 hours.

The results obtained by the developed system, the results of measurements and their statistical processing make it possible to determine the efficiency of the placement of solar panels at home, and accordingly plan the development of a solar energy system for each home.

Key words: computer system, solar panel, solar power station, electric power.