УДК 628.94:621.234+681.515

МОДЕЛЮВАННЯ НАДХОДЖЕННЯ СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ ДЛЯ СИСТЕМ ПРЕДИКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ

Мараховський В.Б.
Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь
Науковий керівник: інженер **Речина О.М.**

Однією з проблем, що стоять перед нашою країною, є зменшення енергоспоживання і більш раціональне використання енергоресурсів. Досягти цього можна лише шляхом комплексного застосування енергозберігаючих технологій. За цих умов особливої актуальності набувають системи предиктивного управління. Принцип предиктивного управління полягає у здійсненні керуючого впливу на об'єкт управління на основі прогнозу зміни зовнішніх збурюючих чинників. Тому для побудови таких систем важливим етапом є навчання САУ прийняття правильного рішення, для чого доцільно застосовувати моделі відповідних збурюючих чинників. Інтенсивність сонячного випромінювання згідно моделі «безхмарного неба» визначається рівнянням:

$$F_t = F_{max} sin\,[\pi\,(\frac{t-tc}{tз-tc})], \qquad (1)$$

де F_{max} – максимальна інтенсивність сонячної радіації в полудень;
t_c – час сходу сонця;
$t_з$ – час заходу сонця.

Проінтегрувавши (1) отримаємо рівняння для розрахунку надходження сонячної радіації протягом дня:

$$F_{\Sigma t} = F_{max}\,[\frac{tз-tc}{\pi}]\,cos\,[\pi(\frac{t-tc}{tз-tc})]. \qquad (2)$$

Згідно з (1), (2) побудовано модель надходження сонячної радіації засобами Simulink, яка представлена на рисунку 1.

Початкові дані для процесу моделювання надходження сонячної радіації в конкретний день задаються зміною параметрів блоку SineWave, а вплив погодних факторів - зміною параметрів блоку UniformRandomNumber. Блоки Integrator забезпечують розрахунок надходження сумарної радіації протягом дня. В разі можливості досягнення добової суми радіації заданого у блоці CompareToConstant значення за допомогою блоків Stop, DigitalClock, Display визначається очикуваний час, коли це відбудеться і у блоках Scope будуються графіки добової суми сонячної радіації та зміни її інтенсивності протягом доби. Час моделювання при цьому відповідає тривалості світлового дня. Параметри настройки блоків моделі розраховуються за географічними координатами розташування об'єкту та номером доби у році за методикою наведеною у [3].

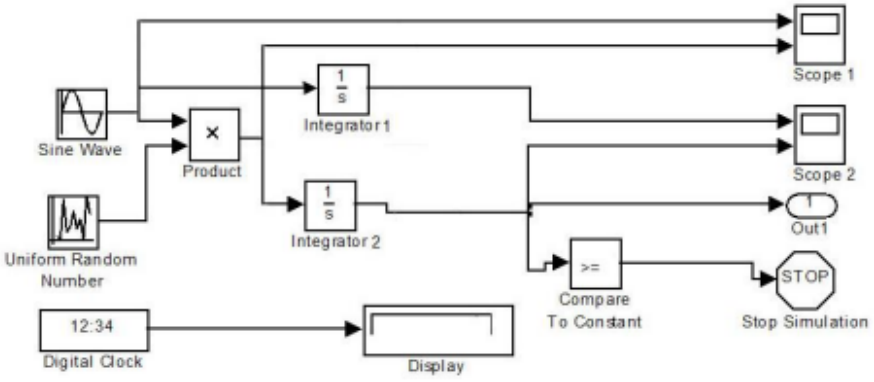

Рис. 1. Модель надходження сонячної радіації засобами Simulink.

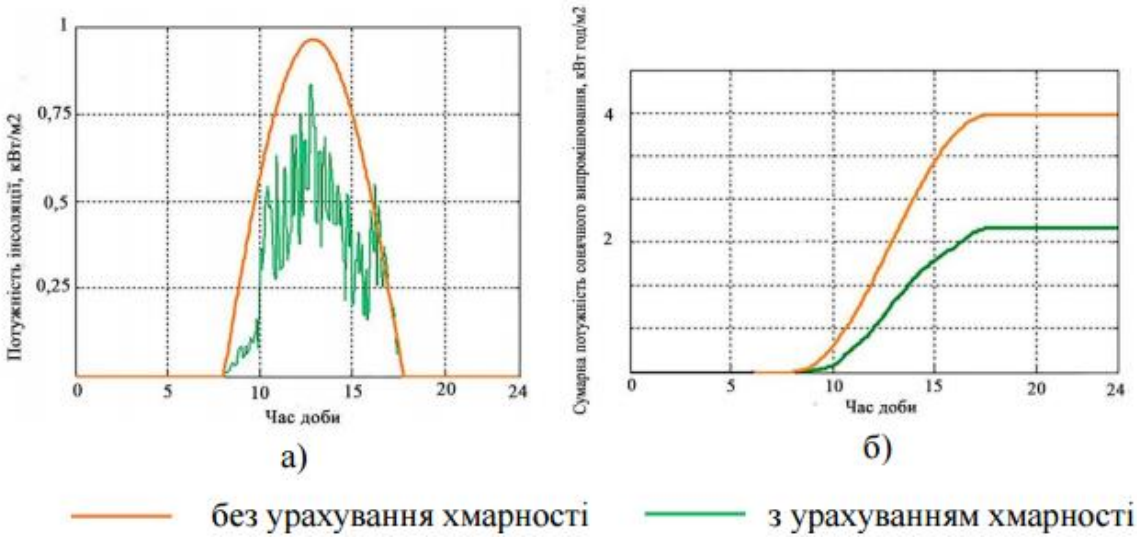

Рис.2. Результати моделювання інсоляції та надходження потужності сонячного випромінювання протягом доби у м. Мелітополь 03.02.2020р.

Отже, запропонована модель може служити інструментом для створення механізму прийняття рішень, що забезпечують підвищення енергоефективності різних технологічних процесів, зокрема освітлення, опалення, вентиляції.

Список літератури

1. Речина О.М. Імітаційне моделювання роботи енергоощадної САУ опромінення рослин / О.М. Речина, А.Г. Сабо // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету [Електронний ресурс].- Мелітополь: ТДАТУ, 2017. – Вип.7.,Т.1.- С. 212-219.

2. Глушаков С.В. Математическоемоделирование: Учебный курс. – Харьков: Фолио; М.: ООО «Издательство АСТ», 2001. – 524 с.

3. Сивков С.И. Методырасчета характеристик солнечнойрадиации. – Ленинград: Гидрометеорологическоеиздательство, 1968. – 220 с