

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УСТАНОВОК ОПТИЧНОГО ОПРОМІНЮВАННЯ В БІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ РОСЛИННИЦТВА

Червінський Л. С., д.т.н., проф., e-mail: [lechervinsky@gmail.com](mailto:lechervinsky@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**Актуальність дослідження.** На даний час при переході до ринкових відносин застосування оптичного випромінювання в АПК необгрунтовано зменшилось. Однак відомо, що в технологічному процесі культиваційних споруд рослинництва оптичному випромінюванню немає альтернативи. Воно є найважливішим чинником фотосинтезу, що створює мікроклімат для активного росту і розвитку рослин. Оптичне випромінювання, як вид енергії, має важливі особливості. По-перше, позитивна дія оптичного випромінювання досягається завдяки проникаючій здатності випромінювання і його специфічній дії на клітинному і молекулярному рівні в біологічному об'єкті. По-друге, розповсюдження оптичного випромінювання відбувається прямолінійно по осі кута поширення, але при зменшенні щільності по площі нормального перетину. По-третє, розподіл енергії оптичного випромінювання є залежним не тільки по спектру і тривалості опромінення, але і по просторовим координатам [1].

**Мета дослідження** – дослідити енергетику взаємного положення джерела випромінювання і опромінюваної технологічної поверхні та обгрунтувати параметри установки змінного опромінення для вирощування рослин в культиваційних спорудах.

**Результати дослідження.** З урахуванням особливостей отримання оптичного випромінювання енергетику електротехнологічного процесу опромінення рослин, можна представити рядом перетворень енергії (рис. 1).

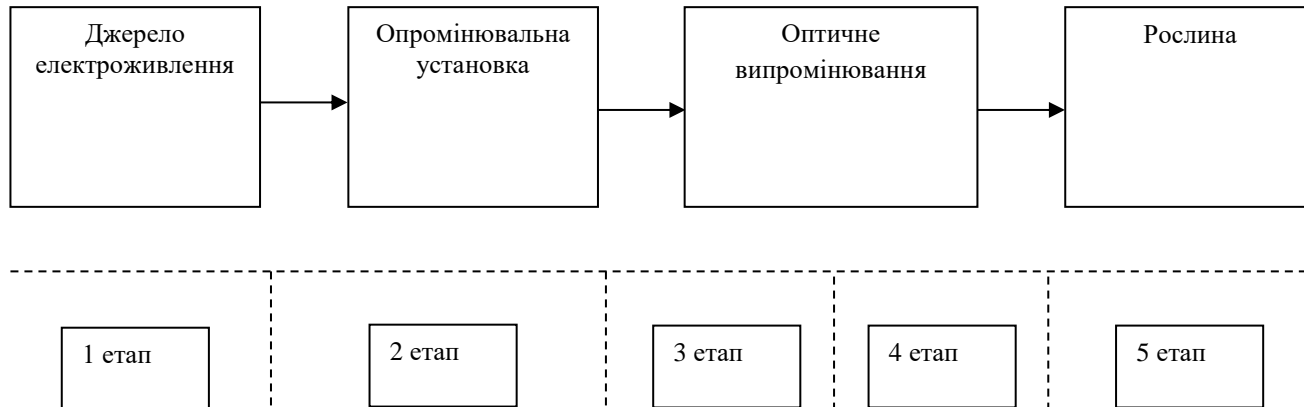


Рисунок 1 – Схема перетворення енергії в біотехнічній системі

Згідно з рис. 1. технічні засоби перетворення електричної енергії в оптичне випромінювання, оптичне випромінювання та сприймаюча його рослина утворюють біотехнічну систему. Перетворення енергії можуть бути представлені послідовністю ряду етапів: 1 етап – подача електроенергії від джерела до джерела установки; 2 етап – генерування потоку оптичного випромінювання в джерелі випромінювання установки; 3 етап – формування потоку оптичного випромінювання в заданому напрямку; 4 етап – формування поверхневого розподілу енергії потоку оптичного випромінювання на технологічній поверхні рослин; 5 етап – поглинання енергії оптичного випромінювання рослиною і перетворення її в інший вид енергії.

Енергетичні втрати на різних етапах в процесі цих перетворень обумовлюють низьку ефективність використання енергії оптичного випромінювання і високу енергоємність.

Необхідно відзначити, що, за різними оцінками, втрати електроенергії в них перевищують половину галузевих втрат всіх електроустановок при частці споживаної енергії 20 % [1]. Процеси опромінення характеризуються малою часткою корисно використаної енергії, незважаючи на істотну величину електроенергії, спрямовану в сільському господарстві на ці цілі. Тому пошук можливостей економії електроенергії шляхом підвищення ефективності споживання є важливим практичним завданням. У зв'язку з цим проблема енергозбереження та енергоефективності є неодмінною умовою застосування фотосинтезних опромінювальних установок у спорудах захищеного ґрунту. Разом з тим, пошук зниження втрат на кожному етапі технологічної схеми повинен застосовуватися там, де оптичне випромінювання підвищує якість і кількість продукції, збільшує продуктивність праці і економічно себе виправдовує.

Таким чином, якщо розглядати електротехнологічний процес опромінення рослин з точки зору зменшення енергетичних втрат на етапах створення і перетворення оптичного випромінювання, необхідно враховувати:

1. Раціональний вибір світлотехнічного обладнання, яке використовується в опромінювальній установці.

2. Раціональний просторовий розподіл оптичного випромінювання (застосування різних способів опромінення: змінний, імпульсний, комбінований і т.д.).

3. Раціональний розподіл оптичного випромінювання по опромінюваній поверхні (враховуючи особливості фітоценозу).

4. Реакцію рослини на фотобіологічну дію оптичного випромінювання використовувати як відгук біотехнічної системи. Причому, на основі аналізу раніше проведених досліджень в даному напрямку виявлено, що не достатньо розглянуто питання про ефективне взаємне положення джерела випромінювання і опромінюваної технологічної поверхні.

**Висновки.** Питома продуктивність рослин залежить від збільшення біомаси рослини. Для цього необхідно створити рівномірність опромінення робочої поверхні за рахунок регулювання кута похилої поверхні.

Один опромінювач розрахований на опромінення певної площі, якщо збільшувати площу, то продуктивність зменшується.

Змінна опромінення, що створюється рухомими опромінювачами, збільшує питому продуктивність рослин, але стримуючим фактором є шлях одного ходу опромінювача.

Таким чином, необхідно оптимізувати параметри опромінювальної установки, а саме швидкість руху опромінювачів і кут похилої поверхні.

Критерієм оптимізації є маса сухої речовини рослини як показник ефективності застосування даного технічного рішення.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Карпов В. Н. Энергосбережение в оптических электротехнологиях АПК. Прикладная теория и частные методики / В. Н. Карпов, С. А. Ракутько. СПб. : СПбГАУ, 2009. 100 с.

2. Леман, В. М. Курс светокультуры растений / В. М. Леман. Москва: Высш. шк., 1976. 272 с.

3. L. Chervinsky, M. Tregub, S. Makoda . Pre-Sowing Stimulation of Wheat Seed Growth By Infrared Radiation. Malaysian Journal of Sustainable AgricultureJournal of Sustainable Agricultures, 2022, 6(2): 72-73.