

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

УДК 656+620.9
ББК 39+31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

ISBN 978-601-337-844-2

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



Conservation Paper. 21-2 1075–1080

9. Брянская Ю.В. Совершенствование методов гидравлического расчета характеристик течения и сопротивления в трубах (Москва: Московский национальный исследовательский университет) стр. 24

10. Minko V A, Semenenko A S, Elistratova J V 2014 Assumptions and preconditions of methods of hydraulic calculations of heating systems. Modern high technologies. 4 114-118

11. Горленко О.А., Можая Т.П., Проскурин А.С. 2009 Метод анализа полных факторных экспериментов. Методы менеджмента качества. 3 44-48

12. СП 124.13330.2012 «Тепловые сети». Обновленная редакция СНиП 41-02-2003. вступление 2013-01-01

13. Ананьина Л.И., Первак Г.И. 2015 Гидравлическая устойчивость абонентских установок. стр. 12-14

14. Скрипченко А.С. 2016 Оптимизация гидравлических режимов тепловых сетей. XI Международная научно-педагогическая конференция. Трубопроводный транспорт (Уфа: УГНТУ) С. 377-379

УДК 631.544.4

ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ НА ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕПЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ

Шеръязов Сакен Койшыбаевич¹, Омирова Назгуль Имангалиевна², Тынышбаева Кымбат Муратжановна², Конысбекова Гульбаршин Куатбековна²

E-mail: sakenu@yandex.ru

¹Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Челябинск, РФ

²Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, РК

В работе приведен анализ основных фотохимических процессов, динамики потока и спектральной структуры фотосинтетической активной радиации, в основе этого алгоритма должны лежать два главных фактора: динамика спектрального состава солнечной радиации и динамика плотности потока солнечной радиации и экономический анализ применения системы наблюдения. В статье обоснован принцип разработки системы досвечивания тепличных растений. Для определения необходимых качественных и количественных характеристик, свойств и параметров досветки и доли излучения из разных участков спектра источников важно знать характеристики поступающей солнечной энергии в зависимости времени года и погодных условий.

Ключевые слова. тепличные растения, источники света, досвечивание, LED-облучатели, спектр излучения, солнечная радиация, управление досвечиванием.

Для выращивания тепличных растений необходимо их досвечивание. При этом важную роль играет управление процессом досвечивания, поскольку требуется облучение растений заданным спектром и мощностью излучения [1].

Для управления параметрами излучения по заданному алгоритму в ходе досвечивания тепличных растений необходимо создать математическую модель, которая связывает параметры и характеристики излучения с показателями роста растений. Математические модели можно и нужно применять для управления технологическими процессами. Эта особенность автоматических систем управления позволяет правильно соотнести потребляемые ресурсы для получения качественной продукции.

При облучении тепличных растений необходимо учитывать вклад естественного освещения за счет солнечной энергии. Тогда LED облучение должен быть адаптивным к сезонным, ежедневным, ежечасным и постоянным изменениям параметров солнечной радиации, а также к изменениям количества и качества излучения, необходимого для развития

растений. На данный момент отсутствуют рекомендации по досвечиванию тепличных растений, выполнение которых помогла бы выращивать здоровые растения при оптимальном фотосинтезе с минимальными затратами на электрическую энергию [2]. В этом случае актуальным является исследование влияния спектров излучения на жизнедеятельность растений, и усвоить управление ими в целях минимизации экономических затрат для производства тепличной продукции.

Управление интенсивностью излучения создает необходимую возможность в разработке компьютерного алгоритма для оптимального режима досветки, в то же время открывает большие перспективы для снижения энергозатрат и улучшения продуктивности тепличных хозяйств без изменения качества продукции. В настоящее время используется более простой алгоритм управления фитопотоками – организация обратной связи между естественным (солнечным) освещением и уровнем досветки [3].

Главная проблема заключается в выборе основного параметра для управления. Система обратной связи в адаптивной облучательной установке возможно построена на основе измерений спектров солнечной радиацией (СР) и потоков или одного из данных параметров. Для разработки системы управления рассчитанным спектром и общим потоком должна быть система наблюдения за поступающей солнечной радиацией.

На рисунках 1 и 2 приведены данные поступления прямой солнечной радиации, полученные входе измерения спектров излучения и потоков фотосинтетической активной радиации (ФАР) в условиях Акмолинской области РК. Для сравнения, на графике приводится необходимая радиация при облучении огурцов. Необходимые для растений длительность (14 часов) и плотность потока фотосинтетической активной радиации (50 Вт/м^2) были взяты согласно рекомендациям аграриев [4].

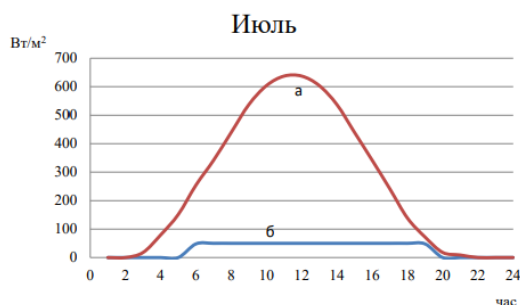


Рисунок 1 - Динамика прямой СР (Вт/м^2) на горизонтальную поверхность при ясном небе и динамика требуемого уровня облучения огурца в июле: а) прямая СР; б) требуемая радиация в пределах ФАР

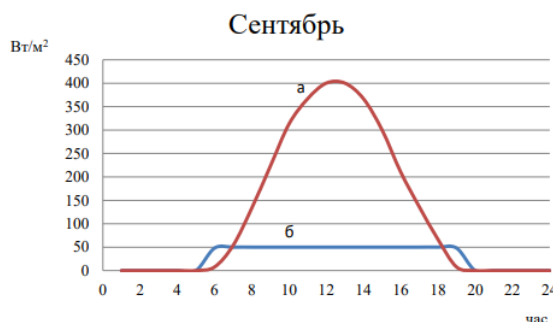


Рисунок 2 - Динамика СР (Вт/м^2) на горизонтальную поверхность при ясном небе и динамика требуемого уровня облучения огурца в сентябре: а) прямая СР; б) требуемая радиация в пределах ФАР

Анализ данных показывает, что уровень поступающей солнечной радиации летом и осенью в целом достаточны для облучения огурцов. Осенью в утренние и вечерние часы, из-за недостатка солнечной радиации возможно потребуются досветка.

Согласно климатическим условиям плотности потока солнечной радиации могут резко изменяться, также как и спектры солнечного излучения. Это подтверждается измеренными в различное время суток, в диапазоне длин волн ФАР данными. При этом спектральный состав солнечной радиации в области ФАР зависит как от погодных условий, так и от времени суток.

Незначительное отличие наблюдается в спектрах солнечной радиации, измеренных утром, днем и вечером. Безусловно [5] эти различия связаны с поглощением и рассеянием излучения при его прохождении через слои атмосферы. Поскольку длины путей солнечных лучей в атмосфере утром (вечером) и днем сильно отличаются, то это приводит к существенным изменениям в спектре солнечной радиации на поверхности Земли [6].

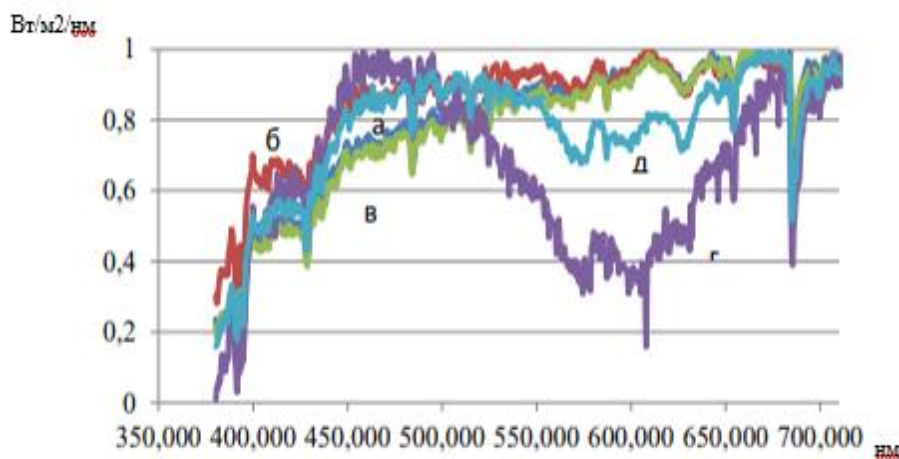


Рисунок 5 - Нормированные спектры прямой СР в разное время суток и при разных климатических условиях: а) ясная погода; б) облачность; в) малая облачность; г) закат; д) восход

Анализ приведенных данных показывает, что с изменением величины потока излучения изменяются его спектры. Это значит можно управлять фотохимическими процессами в растении за счет изменения потока излучения. Тогда это может являться задачей адаптивных ОУ. Так, например, спектр г) на рис 5 позволяет понять - как работают фитохромы Φ_{680} и Φ_{720} ? Действие фитохромов описано в [7].

Днем преобладает в спектре СР ближний красный свет и фитохром Φ_{680} включает в растении процессы, связанные с фотосинтезом. Поскольку вечером значительно уменьшается доля излучения в области спектра от 500 нм до 660 нм (см. рис 5), то оказывается, что становится преобладающий дальний красный свет, который выключает процессы фотосинтеза и включает темновые процессы в растении. По-видимому, эффекты от действия фитохромов также нужно учитывать при создании систем адаптивной досветки растений [6].

Таким образом, для повышения эффективности выращивания тепличных растений требуется досвечивание для поддержания их роста. При этом, для повышения урожайности продуктивности тепличных растений и снижения энергозатрат на их досветку, требуется создание адаптивных систем досветки.

Адаптивные системы досветки предполагают поддержание процесса фотосинтеза с учетом уже имеющихся облучений в естественных условиях, за счет поступающего солнечного излучения. Большие возможности в регулировании потока излучения по мощности и различного спектра появились с разработкой и использованием светодиодных облучательных установок.

Основная задача создания адаптивной облучательной установки состоит в том, чтобы правильно организовать обратную связь. Обратная связь может быть создана на основе анализа состояния окружающей среды и времени суток.

В статье рассматривается система облучения, которая должна адаптироваться к изменениям плотности потока солнечной радиации и к изменению его спектрального состава в

течение всего времени роста и развития (периода вегетации) растения. То есть в течении периода вегетации спектр должен быть сбалансирован не только по потоку, но и по спектральному составу. Таким образом, все изменения, как правило, уменьшение солнечного излучения должна компенсироваться искусственной досветкой.

Согласно нашим исследованиям есть возможность уточнения функциональных требований к отдельным элементам адаптивной светодиодной системы досветки растений в теплицах и внести изменения в алгоритме управления количеством и качеством излучения.

Анализ основных фотохимических процессов в растениях показывает, что для правильного развития растений важно, чтобы они получали хорошо сбалансированный по спектру и интенсивности свет. В этих условиях управление процессами фотосинтеза и фотоморфогенеза - наиболее результативное решение воздействия на продуктивность, рост и урожайность растений. Для фоторегулирования нужны источники (облучатели) с управляемыми потоками и спектрами.

Важно обоснование и выбор светодиодов для создания исходного спектра излучения адаптивного облучателя для теплиц. Для достижения известного оптимального соотношения потоков в различных областях спектра: синяя/зеленая/красная = 30%, 20%, 50% и установлено, что:

- оптимальным вариантом для создания адаптивного облучателя для теплиц является использование трехцветного светодиода с использованием белого и синего светодиодов фирмы Nichia.

- экономичный оптимальный двухцветный облучатель может быть разработан на основе применения специального белого светодиода с увеличенной синей составляющей в спектре излучения.

Список использованных источников

1. С.К. Шерьязов, И.И. Каримов, С.А. Попова, Г.Р. Каримова. Управление режимом досвечивания тепличных растений. Вестник Башкирского ГАУ, г. Уфа, 2020. С. 144-150.
2. Hirai T., Amaki W., Watanabe H. Action of blue or red monochromatic light on stem internodal growth depends on plant species // Acta Hort. (ISHS). 2006. V. 711. pp. 345-350.
3. Каримов И.И. Повышение эффективности облучения растений с использованием светодиодных светильников в сооружениях закрытого грунта (на примере семенного картофеля). Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, г. Челябинск, 2017 г.
4. Клешнин А.Ф. Свет и растение. – М.: Издательство Академии наук СССР. – 1954. – 456 с
5. Савиных, Виктор Петрович. Оптико-электронные системы дистанционного зондирования: учебник / В. П. Савиных, В. А. Соломатин. —Москва: Машиностроение, 2014. — 431 с.
6. Корепанов, В. И. Омирова Н.И., Омархан А. Ш. Светодиодный облучатель для теплиц = Led irradiator for greenhouses. Материалы и технологии новых поколений в современном материаловедении сборник трудов Международной конференции, г. Томск, 2016. С. 372-377.
7. Физиология растений: Учебник для студ вузов / Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко и др. / Под ред. И. П. Ермакова. - М.: Издательский центр "Академия", 2005. - 640 с