

## **СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ОСВЕЩЕНИИ РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЦАХ**

**Липницкий Л.А.<sup>1</sup>, Климович С.В.<sup>1</sup>, Бутько А.А.<sup>2</sup>, Синяков А.Л.<sup>2</sup>**

1) Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь;

2) Международный государственный экологический институт

имени А.Д. Сахарова БГУ

Минск, Республика Беларусь

3) Белорусская государственная академия связи

Минск, Республика Беларусь;

Тепличное овощеводство является одним из наиболее энергозатратных отраслей производства. Наряду с большими затратами на отопление существенную часть энергозатрат в зимнее время в теплицах составляют расходы на электрическое освещение [1]. Результатом этого являются большая себестоимость выращиваемой продукции в осенне-весенний период.

В современных теплицах для подсветки растений используются газоразрядные светильники. Наиболее распространенными из них являются ртутные газоразрядные лампы типа ДРЛ и натриевые лампы ДНаТ и ДНаЗ [2]. Ртутные газоразрядные лампы имеют широкий спектр освещения, но обладают высокой стоимостью и коротким сроком службы, кроме того есть проблемы с их утилизацией. Натриевые лампы немного экономичнее и долговечнее, однако в их спектре отсутствует синий цвет, что делает их неэффективными в фазе вегетативного роста растений. К тому же все указанные лампы требовательны к напряжению сети и имеют высокую температуру нагрева, что не позволяет их располагать вблизи растений из-за опасности ожогов. Размещение 1500 ламп на гектаре теплиц при мощности одной лампы 600 Вт и работе 18 часов в день приводит к потреблению 495 000 кВт·ч в месяц.

Снижение такого большого расхода электроэнергии возможна двумя путями. Во-первых, использованием более экономичных источников света и, во-вторых, применением автоматического регулирования уровня искусственного освещения в зависимости от уровня естественного освещения в теплицах.

Наиболее экономичными и перспективными на сегодняшний день являются светодиодные источники освещения [3]. Важнейшей особенностью использования данного источника является обеспечение необходимого спектра света для растений. На сегодняшний день светодиодные источники позволяют воспроизводить различные спектры видимого света, а также обеспечивать их комбинирование, что дает возможность в ближайшей перспективе создать источники,

адаптированные под различные типы растений и периоды их роста. Кроме того, при относительной дороговизне технологии светодиодные лампы отличаются долговечностью, механической прочностью, невысокой температурой нагрева, экологичностью.

Второй путь оптимизации освещения связан с автоматизацией процесса освещения. На сегодняшний день управление освещением в теплицах осуществляется, как правило, вручную или в полуавтоматическом режиме путем включения и отключения искусственного освещения по часам суток [4]. Автоматические системы могут быть построены на основе фотометрических датчиков, подающих сигнал на блок обработки и управления освещением в теплице. Применение в теплицах автоматического управления освещением в зависимости от уровня естественного света позволит добиться уменьшения до 15% электроэнергии, что даст существенную экономию даже при использовании существующих светильников. При необходимости можно ступенчато регулировать уровень искусственного освещения, что позволяет еще более оптимизировать указанный процесс. Последнее решение лучшим образом может быть реализовано с помощью светодиодных источников за счет их большей компактности и возможности подбора яркости и равномерности распределения источников по площади теплицы.

Таким образом, применение более современных светодиодных источников освещения с использованием всех их преимуществ и автоматизированной системы управления уровнем искусственного освещения позволит значительно сэкономить затраты электрической энергии в теплицах.

1. Гаприндашвили Н.К., Новые технологии и оборудование для выращивания биологических объектов в искусственных климатических условиях / Н.К. Гаприндашвили, А.Г. Семёнов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2011. – №2 (123). – С.176-180.

2. Асонова М.Д., Энергосберегающие технологии для систем освещения промышленных теплиц. / М.Д. Асонова, А.А. Ольховой, С. В. Ильин // Энергосберегающие технологии для систем освещения промышленных теплиц. Новые информационные технологии в автоматизированных системах. – 2014. – №17. – С.456-459.

3. Кунгс Я.А., Перспективы внедрения светодиодного освещения в теплицах / Я.А. Кунгс, И.А. Угренинов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – №3. – С.53-55.

4. Минаев И.Г., Энергосберегающая система управления источниками оптического облучения в теплицах / И.Г. Минаев, А.Г. Молчанов, В.В. Самойленко // Сельскохозяйственный журнал. – 2012. – №1-1. – С.40-43.