

ЭФФЕКТИВНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ ОБЛУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

А.А. Бактыбаев, С.Б. Туранов, К.А. Толеутаев
 Научный руководитель: к.ф.-м.н. А.Н. Яковлев
 Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
 Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050
 E-mail: mr.baktybayev@gmail.com

Введение

В агропромышленном комплексе на облучение растений затрачивается около 20 % всей потребляемой электрической энергии [1, 2]. В настоящий момент для реализации экономного и эффективного потребления электроэнергии в области освещения весь мир стремится к занижению отношения 1 лк/\$., в связи с этим, целью данной работы является определение возможности замены светильников ЖСП 64-400-001 на более экономичные светодиодные, при условии сохранения урожайности салата на базе тепличного хозяйства.

Методика проведения эксперимента и контрольно - измерительные приборы

Исследования возможности замены натриевых светильников ЖСП 64-400-001 на светодиодные, проводились на выделенном участке теплицы ЗАО «Овощевод» (Томская область, д. Кисловка).

В качестве светового прибора использовались серийно выпускаемые светодиодные светильники, изготовленные предприятием ООО «Технологии Сибири» по разработке Национального исследовательского Томского политехнического университета. На начальном этапе был произведен энергоаудит в области освещения на предоставленной площадке теплицы ЗАО «Овощевод».

Параметры	ЖСП 64-400-001	Светодиодный светильник
Напряжение питания, В	220	220
Степень защиты от воздействия окружающей среды	IP 23	IP 65
Полная мощность потребления светильника, ВА	600	76
Ток на лампе (при 220В), А	4,6	0,350
Время выхода на рабочий режим освещения, сек.	180	2
Вес, кг.	2,1	4,2
Количество светильников, шт.	5	10

Методика проведения исследований заключается в следующем:

- определение средней освещенности на уровне грунта от полупроводниковых светильников и светильников ЖСП 64-400-001;
- измерение спектрального состава светового потока полупроводниковых светильников и светильников ЖСП 64-400-001;
- измерение размера листа салата на контрольных кустах проводилась один раз в пять дней.

Результаты исследований

Спектры светового потока, падающего на поверхность листа при освещении светильниками ЖСП 64-400-001 и полупроводниковыми светильниками, изображены на рисунке 1 и 2, соответственно.

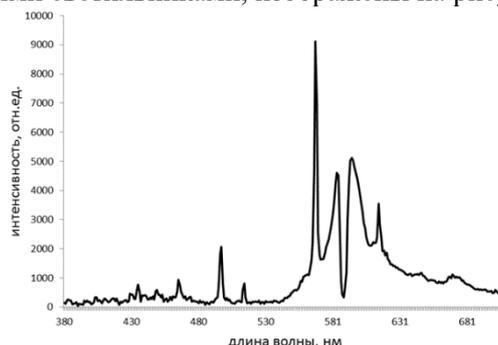


Рис.1 Спектр излучения светильника ЖСП 64-400-001

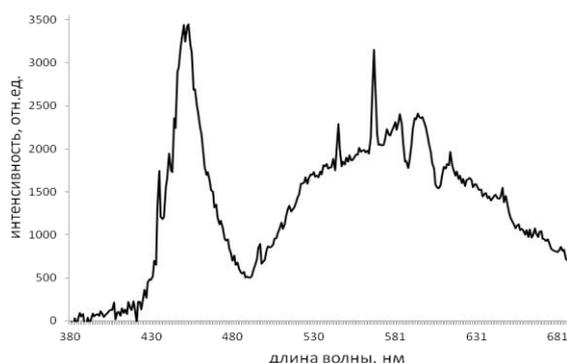


Рис.2 Спектр излучения светодиодных светильников

Средняя освещенность на участке с освещением светильниками ЖСП64-400-001 и полупроводниковыми светильниками составляет 6,1 клк и 6,9 клк соответственно.

Выводы

Средняя освещенность и равномерность освещения участка с полупроводниковыми светильниками выше, чем на участке со светильниками ЖСП 64-400-001 (800 клк). Урожайность салата на участке с освещением светодиодными светильниками такая же, как и на контрольном участке с освещением светильниками ЖСП 64-400-001. При этом экономия электрической энергии при освещении светодиодными светильниками в сравнении с ЖСП64-400-001 составляет 2,5-3 раза. Сравнение спектров светильников показывает преимущество светодиодного светильника за счет наличия в спектре светодиодов синей составляющей, что приближает излучение полупроводниковых светильников к естественному солнечному [3].

Список использованной литературы

1. С. Б. Туранов, И. Козырева, А. Н. Яковлев. Методы оценки качественных характеристик светодиодных световых приборов для растений // Полупроводниковая светотехника. - 2014. - Т. 6, № 32. - С. 56-57.
2. А. Н. Яковлев, С. Б. Туранов. Влияние спектрального состава светодиодного источника света на развитие тепличных образцов салата // Проблемы и перспективы развития отечественной светотехники, электротехники и энергетики: материалы XII Всероссийской научно-технической конференции с международным участием в рамках III Всероссийского светотехнического форума с международным участием. - Саранск: [б. и.], 2015. - С. 71-78.
3. Kilpatrick D. Light and lighting // Paperback. – 1984. – 144 p.