

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 628.9, 681.78

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ
ПРОТЯЖЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ

Е.В. Горбунова, В.В. Коротаев, В.С. Перетягин

Приведены результаты работ по созданию автоматизированного аппаратно-программного комплекса для контроля и аттестации параметров и характеристик многоэлементных источников излучения на основе излучающих диодов. Представленный комплекс предназначен для одновременного определения спектральных характеристик и цветовых параметров источников оптического излучения в трехмерном пространстве, а также равномерности освещения или облучения зоны анализа в диапазоне длин волн 200–1100 нм.

Ключевые слова: источник оптического излучения, светодиод, многоэлементный источник излучения, контроль параметров.

Разработки в области технологий освещения занимают одну из ведущих позиций в сфере инноваций. Новейшие системы освещения, в частности, светодиодные, актуальны и востребованы по причине малого энергопотребления и длительных сроков службы, что выгодно отличает их от традиционных источников света. Большой интерес к светодиодам и излучающим диодам (ИД) вообще обусловлен также широкими возможностями по созданию на их основе специализированных устройств подсветки (с требуемыми спектром, интенсивностью, диаграммой направленности, цветом излучения), в том числе управляемых. Однако создание высококачественных и функциональных многоэлементных устройств освещения невозможно без обеспечения тщательного контроля за их параметрами и характеристиками [1]. Существует немало различных систем и устройств, подобных описанным в [2–4], предназначенных для исследования и аттестации параметров источников оптического излучения (ИОИ), однако ни одно из них не позволяет осуществлять одновременный анализ пространственного распределения освещенности, цветовых и спектральных характеристик излучения в трехмерном пространстве, а также параметров питания ИОИ.

Коллективом кафедры оптико-электронных приборов и систем НИУ ИТМО разработан аппаратно-программный комплекс (АПК) для одновременного определения спектральных характеристик и цветовых параметров ИОИ (как одно-, так и многокомпонентных) в трехмерном пространстве, а также равномерности освещения (для ИОИ видимого диапазона спектра) или облучения (для ИОИ ультрафиолетового и инфракрасного диапазонов спектра) зоны анализа. Отличительными особенностями, научной новизной и достоинствами предложенного решения АПК являются:

- возможность оценки параметров и характеристик ИОИ в любой точке поля их излучения при реализации трехкоординатного сканирования пространства с шагом 1 мм за счет использования трех линейных трансляторов;
- одновременное определение цветовых параметров ИОИ и спектрального состава излучения в диапазоне длин волн 200–1100 нм, а также возможность оценки равномерности освещения или облучения зоны анализа размером $200 \times 200 \text{ мм}^2$ за счет использования малогабаритного оптоволоконного спектрометра;
- возможность визуализации получаемых характеристик и параметров за счет обработки измеряемых величин с помощью оригинального программного обеспечения, работающего в среде LabVIEW.

Внешний вид прибора и его структурная схема представлены на рис. 1. АПК позволяет представить полученную информацию в виде, удобном для оценки и аттестации (рис. 2 – главное окно). Пользователю представляется информация о положении сканирующего устройства в данный момент, координата цвета. Строится карта цветов (распределение цвета по всему сканирующему полю), спектральная характеристика, трехмерная модель равномерности освещения или облучения и распределение освещения в плоскости XY. Основными входными параметрами для запуска АПК являются границы исследуемого поля излучения и шаг сканирования, выходными – спектр (и его изменение по полю), распределение цветовых координат, а также характеристика равномерности освещения заданной плоскости (области пространства) исследуемым источником. Результаты работы могут использоваться при разработке и контроле качества ИОИ, излучающих в спектральном диапазоне 200–1100 нм, с размерами излучающей поверхности не более $200 \times 200 \text{ мм}^2$:

- ламповых источников излучения;
- многоэлементных источников излучения (линейных, круговых и т.д.) для высокоточных оптико-электронных систем;
- адаптивных (меняющих спектральные и цветовые характеристики) источников освещения [5], которые могут быть использованы, например, при цветовой анализе различных объектов.

Основной отличительной особенностью разработанного прибора от существующих аналогов является одновременное определение цветовых параметров ИОИ и спектрального состава излучения, а также возможность оценки равномерности освещения или облучения.

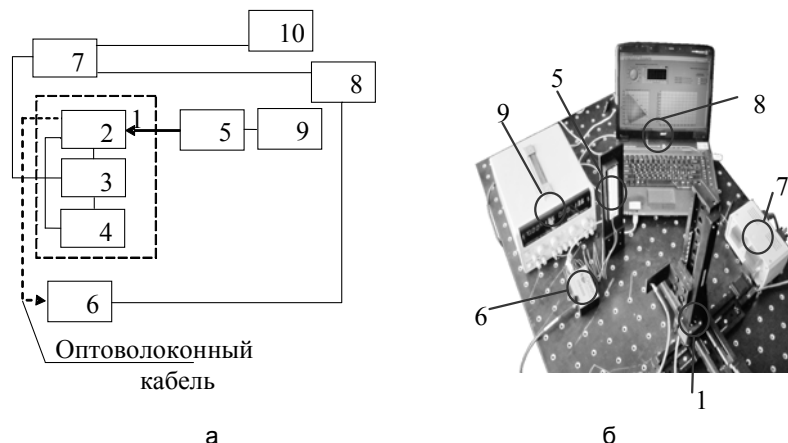


Рис. 1. Установка для измерения параметров и характеристик светодиодных источников излучения: структурная схема (а), внешний вид (б). 1 – измерительный стенд; 2–4 – моторизованный линейный транслятор; 5 – исследуемый источник оптического излучения; 6 – приемник оптического излучения (спектрометр); 7 – блок обработки и управления; 8 – персональный компьютер; 9 – блок питания источника оптического излучения; 10 – источник питания для блока обработки и управления

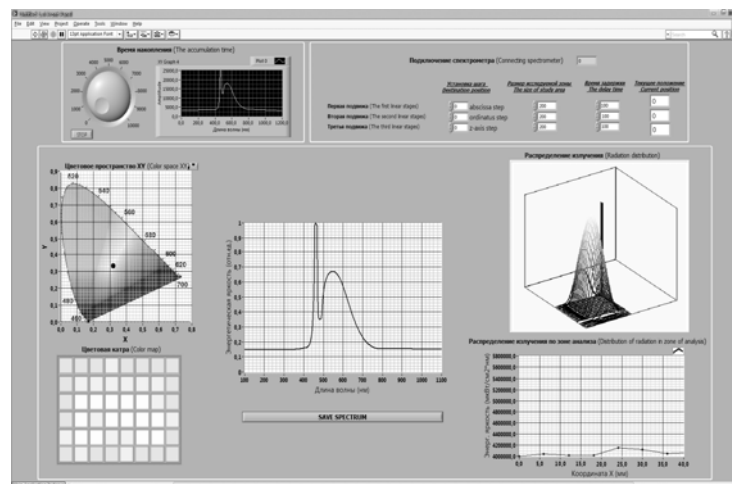


Рис. 2. Вид главного окна программного комплекса

Работа выполнена в рамках НИР № 610480 «Исследование в области создания систем спектральной ОКТ и оценка возможностей их применения» НИУ ИТМО.

1. Горбунова Е.В., Коротаяев В.В., Перетягин В.С., Чертов А.Н. Моделирование многокомпонентного источника излучения // Изв. вузов. Приборостроение. – 2013. – Т. 56. – № 5. – С. 31–33.
2. Никифоров С. Измерительная лаборатория для комплексного исследования характеристик светодиодов, применяемых в системах отображения информации // Компоненты и технологии. – 2007. – № 7. – С. 170–175.
3. Кузьмин В., Антонов В., Круглов О. Приборы для измерения оптических параметров и характеристик светодиодов // Полупроводниковая светотехника. – 2010. – № 3. – С. 26–31.
4. Вакуленко А.Д., Горбунова Е.В., Перетягин В.С., Чертов А.Н. Установка для измерения и контроля параметров и характеристик светодиодов // Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. – 2010. – № 4 (80). – С. 158–159.
5. Chertov A., Gorbunova E., Korotaev V., Serikova M., Peretyagin V. Simulation of the multicomponent radiation source with the required irradiance and color distribution on the flat illuminated surface // Proc. SPIE. – 2012. – № 8429. – P. 84290D.

Горбунова Елена Васильевна – Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, кандидат технических наук, научный сотрудник, gorbunova@grv.ifmo.ru

Коротаяев Валерий Викторович – Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой, korotaev@grv.ifmo.ru

Перетягин Владимир Сергеевич – Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, аспирант, peretyagin@mail.ru