

УДК 535.31

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВЕТОДИОДНОЙ СИСТЕМЫ ПОДСВЕТКИ
НА ОСНОВЕ ОТРАЖАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ С ПОВЕРХНОСТЬЮ
СВОБОДНОЙ ФОРМЫ**

Борисова К. В., Моисеев М. А.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королева (национальный исследовательский университет), г. Самара,
Институт систем обработки изображений РАН, г. Самара

Жидкокристаллические дисплеи используются в подавляющем большинстве электронных устройств. Благодаря малым размерам и экономичному энергопотреблению таких дисплеев стало возможным существование смартфонов и тонких широкоформатных телевизоров [1].

Важным элементом жидкокристаллического дисплея является система подсветки: от её характеристик зависят габариты и энергопотребление устройства. Как правило, для подсветки дисплеев используются люминесцентные трубки, однако такие системы обладают низкой световой эффективностью, большой толщиной и предполагают наличие вспомогательного оптического элемента – диффузора, который дополнительно уменьшает световую эффективность. В настоящее время перспективными считаются светодиодные системы подсветки [2]. По сравнению с люминесцентными трубками светодиоды потребляют меньше энергии, имеют больший срок службы, устойчивы к механическим воздействиям.

В данной работе предлагается использовать светодиодные модули в качестве альтернативы люминесцентных ламп. Каждый модуль состоит из светодиода и отражающего оптического элемента свободной формы, который перераспределяет световой поток от источника и формирует распределение освещённости в линейной области на плоской поверхности, отражающей свет по закону Ламберта. Освещаемые области будут являться вторичными источниками со световыми характеристиками, близкими к характеристикам люминесцентных ламп.

Для расчёта отражающей поверхности был предложен численно-аналитический подход, состоящий из двух этапов: расчёта функции эйконала на кривой и последующего восстановления отражающей поверхности по полученной функции эйконала. В качестве примера была рассчитана система подсветки, состоящая из 42 отражающих модулей, моделирование которой продемонстрировало высокую равномерность и световую эффективность порядка 93% (рис. 1).

Библиографический список

1. Doshi M., Zane R., Azcondo F. J. Low frequency architecture for multi-lamp CCFL systems with capacitive ignition //Display Technology, Journal of. – 2009. – Т. 5. – №. 5. – С. 152-161.
2. Aslanov E. R. et al. Design of an optical element forming an axial line segment for efficient LED lighting systems //Optics express. – 2013. – Т. 21. – №. 23. – С. 28651-28656.

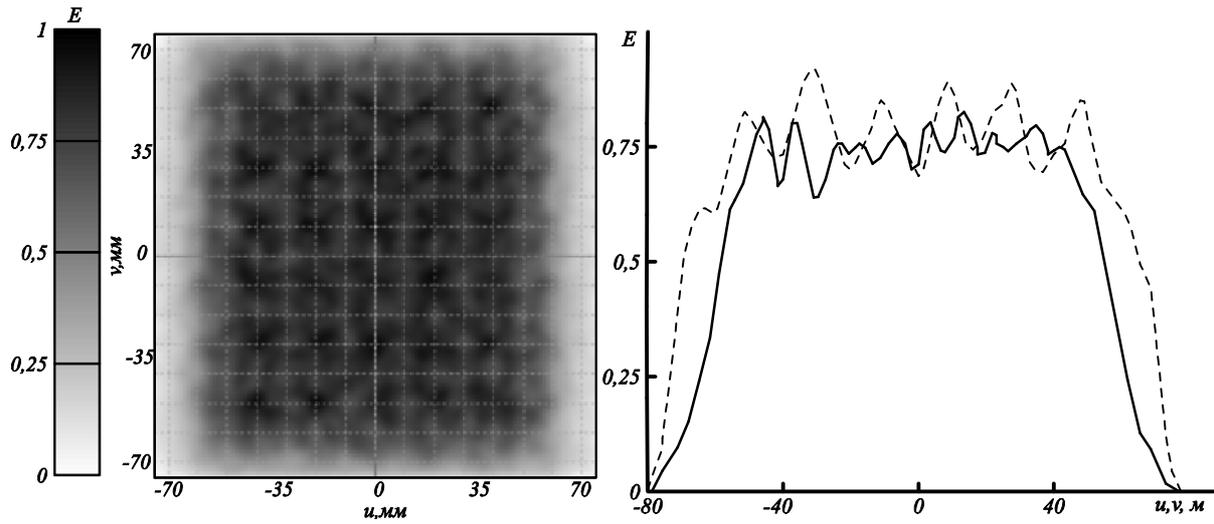


Рис. 1. Распределение освещённости матрицы подсветки в выходной плоскости $z = 7$ мм в случае точечных источников излучения: а) полутоновое распределение освещённости, б) профили распределения освещённости