

УДК 535.6

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ АОФ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ СПЕКТРАЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ПЕРЕСТРАИВАЕМОГО ИСТОЧНИКА

Беляева А.С. (НИУ ИТМО, СПбГУАП)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Романова Г.Э.
(НИУ ИТМО)

В работе выполнен анализ применимости АОФ для воспроизведения цвета в перестраиваемом источнике. При этом рассматриваются координаты цветности хуз, вычисляемые на основании спектральных характеристик источника. Управление спектральными свойствами источника осуществлялась акустооптическим фильтром (АОФ), а для повышения эффективности использования светового потока выполнялось объединение порядков дифракции. Представлены результаты расчета координат цветности при использовании рабочих порядков дифракции.

Введение. Точное воспроизведение цвета востребовано во множестве технических и научных областях, таких как полиграфия, психофизиология, колориметрия и др. В настоящее время во многих случаях эталонами цвета служат цветовые атласы или Pantone, имеющие короткий срок годности из-за непрерывного изменения спектрального состава под воздействием окружающей среды. Поэтому разработка устройства, позволяющего воспроизводить цветовыми координатами с высокой повторяемостью во времени, является актуальной задачей.

Основная часть. АОФ выделяет узкую спектральную линию, кроме того, он позволяет управлять количеством спектральных линий и их интенсивностью. Такие свойства при фильтрации широкополосного источника позволяют воспроизводить цвета в широком цветовом пространстве с высокой воспроизводимостью цветов. Для того чтобы иметь возможность решать задачу симуляции нужного цвета по заданным цветовым координатам, необходимо рассмотреть прямую задачу – анализ цветности по известным спектральным характеристикам. Для этого необходимо вычислить результирующие координаты цветности каждой выделяемой линии в источнике с учетом разного условия синхронизма для каждого порядка. Далее вычислить относительные интенсивности цветов смеси. В эксперименте происходит уширение спектральных линий в зависимости от порядка дифракции и выделяемой длины волны. Кроме того, положение максимумов также зависит от порядка дифракции. Эти особенности акустооптической фильтрации ведут к уширению спектральных линий при сложении порядков дифракции. Однако расчеты показали, что при вычислении координат цвета с учетом их уширения цветовое различие ΔE между синтезируемым цветом и эталонным составляет меньше 1 единицы. Это величина меньше порога цветового различия человеческого глаза и будут восприниматься как зрительно неразличимые.

Выводы. Разрабатываемый перестраиваемый источник излучения с применением акустооптической фильтрации позволяет воспроизводить цвета с высокой чистотой. Это достигается с помощью выделения узких спектральных линий перестраиваемым фильтром. В работе также показано, что при объединении порядков дифракции, когда условие синхронизма строго выполняется только для одного из них, не вызывает существенного изменения в цветовом охвате.

Беляева А.С. (автор)

Подпись

Романова Г.Э. (научный руководитель)

Подпись