

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОЛОРИМЕТРИИ ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЦВЕТА ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА

А.Е. ВИНОГРАДОВА, В.Н. ЛОМАГИН

(Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке лубяных культур,
Костромской государственный технологический университет)

В соответствии с ГОСТом 24383–89 льноволокно по цвету разделено на следующие группы (табл. 1).

Таблица 1

Группа	Подгруппа	Характеристики цвета
I	1	зеленый с оттенками
	11	зеленый с оттенками
	111	бурый
II	2	темно-серый
	22	желтый
	222	темно-серый с оттенками
III	3	серый с оттенками
	33	серый
IV	4	светло-серый

Вследствие того, что все разработанные до настоящего времени способы основаны на органолептической оценке, исключить субъективность при проведении определения цвета нельзя.

В связи с отмеченным недостатком существующей методики были проведены исследования цветовых характеристик девяти стандартных образцов цвета льноволокна, полученных из ВНИИЛ, соответствующих ГОСТу 24383–89.

Для исследований использовали сканер HP ScanJet 4300C фирмы Hewlett Packard.

До процедуры расчета показателей, входящих в уравнения цветовых координат, необходимо получить первичную информацию о цвете образцов льноматериалов. С этой целью разработан алгоритм ввода информации о цвете льноматериалов в ЭВМ.

Для осуществления эксперимента необходимо было подготовить экспериментальный образец таким образом, чтобы он покрывал поверхность сканера ровным плотным слоем без просветов. Сканирование проводили с помощью программы HP Precision ScanLTX. Поскольку изображение образца, полученное по вышеуказан-

ному алгоритму, могло иметь просветы белого фона, необходимо было выбрать участки, полностью заполненные волокном.

Обработку результатов проводили в соответствии с методикой Международной комиссии по освещению (МКО), которая предусматривает перевод цветовых уравнений из координат RGB (красный, зеленый, синий), в которых работает аппаратаура, в координаты XYZ [1].

Измерения проводили в трех зонах: вершина, середина, комель.

В результате измерений получено по пять графических файлов в каждой зоне. Каждый файл сохранен в формате BMP с 24-разрядным представлением цвета. Этот формат был выбран из-за его универсальности и широкого распространения.

Дальнейшая обработка данных происходит по результатам пятнадцати опытов, то есть по длине всей горсти, а также по трем зонам по пяти повторностям.

Предложенная методика основана на разложении полученных данных на три составляющие: красную, зеленую и синюю. Для этого используем стандартную функцию, имеющуюся в пакете MathCad.

Данная функция считывает файл, находящийся в текущем каталоге, и представляет его в виде массива целых чисел, принимающих значение между 0 и 255. Файл должен быть *.bmp файлом Windows. Изображение представляется красной, зеленой и синей компонентами и каждая из ниже приведенных функций READ_RED, READ_GREEN и READ_BLUE выводит массив соответствующей компоненты.

Приняв за монохроматические цвета с координатами для красного (255,0,0), зеленого (0,255,0) и синего (0,0,255), поместим их в вершины цветового треугольника, которым соответствуют длины волн: красный $\lambda=700$ нм; зеленый $\lambda=546,1$ нм; синий $\lambda=435,8$ нм.

Получив координаты цветности по таблице [2], запишем уравнения перехода из системы RGB в систему XYZ:

$$\begin{aligned} x &= 0,7347r + 0,2653g, \\ y &= 0,277r + 0,714g + 0,0087b, \\ z &= 0,166r + 0,00897g + 0,825b. \end{aligned} \quad (1)$$

При экспериментальных исследованиях получена цветовая информация о стандартных образцах, а данные обработаны при помощи пакета MathCad. Результаты расчетов сведены в табл. 2.

Таблица 2

Подгруппа	Координаты цветности		
	x	y	z
1	0,404	0,358	0,271
11	0,389	0,353	0,284
111	0,377	0,348	0,295
2	0,364	0,342	0,308
22	0,307	0,344	0,303
222	0,364	0,342	0,308
3	0,364	0,342	0,308
33	0,363	0,342	0,309
4	0,364	0,343	0,307

Исследования проводили по трем зонам: вершина, середина, комель.

Эксперименты показали, что в основном значения цветовых координат вершины и комля имеют меньшие значения, чем середины. И, следовательно, вершины и комля имеют более светлую окраску.

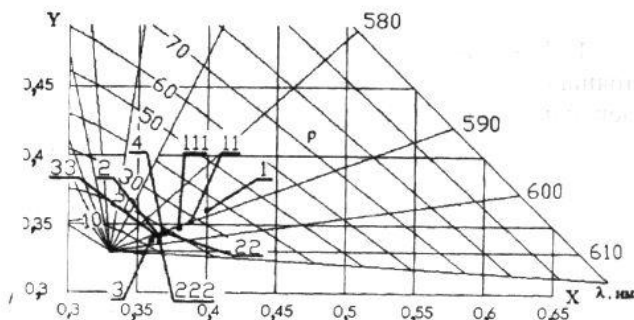


Рис. 1

Цветовая диаграмма системы XYZ в прямоугольных координатах xy (с характеристиками цвета льноматериалов) по данным эксперимента показана на рис. 1. По оси ординат графика отложены координаты цветности y , по оси абсцисс – координаты цветности x . В координатах xy нанесена кривая цветности однородных излучений с длинами волн λ от 400 до 700 нм. Вдоль кривой указаны длины волн в нанометрах, соответствующие монохроматическим излучениям.

В середине графика расположен белый цвет (точка с координатами $x = 0,33$; $y = 0,33$). Для упрощения расчета на графике нанесены также кривые постоянных значений чистоты цвета ρ в процентах.

Из эксперимента видно, что чистота цвета определяется в зависимости от положения точки, характеризующей цветность исследуемого излучения. В результате обработки данных на цветовом треугольнике координаты расположены в зоне длин волн 580...610 нм и чистоты цвета 10...40 % (рис. 1).

ВЫВОДЫ

Разработана методика измерения и оценки цвета льноматериалов, исходными данными для которой являются снимки, представленные в виде графических файлов в формате Windows bitmap, а результатом координаты цвета, на основе которых проводится сравнительная характеристика нескольких образцов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гуторов М.М.* Основы светотехники и источники света: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1983.

2. *Гуревич М.М.* Фотометрия. Теория, методы и приборы. – 2-е изд. – Л: Энергоиздат, 1983.

Рекомендована кафедрой автоматизации и микро-процессорной техники. Поступила 24.09.03.
