

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКСПРЕСС-МЕТОДА  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТА ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКОН**

**IMPROVEMENT OF THE EXPRESS METHOD  
OF DETERMINING OF POLYAMIDE FIBER COLOR**

*Н.А. ОСМОЛОВСКАЯ, А.Н. КУЗИНА, И.В. КРОТОВА*

*N.A. OSOLOVSKAYA, A.N. KUZINA, I.V. KROTOVA*

(Сибирский федеральный университет, Торгово-экономический институт)

(Siberian Federal University, Trade and Economic Institute)

E-mail: tei\_nauka@mail.ru

*В работе исследована возможность использования экспресс-метода определения цвета волокон, основанного на сочетании инструментального и органолептического подходов. В качестве инструмента фиксации цветочных характеристик объекта предлагается использовать спектрофотометр Model RM 200 S/W:0010046526 2013-07 – относительно простой и широко применяемый для подбора цвета при смешивании красок прибор. Зафиксированный с его помощью цветовой тон затем предлагается визуально сопоставить с палитрой цветов по каталогу международной шкалы The Natural Color Systems.*

*The possibility of using an express method for determining the color of fibers based on a combination of instrumental and organoleptic approaches was investigated. As a tool for fixing the color characteristics of the object, it is proposed to use the spectrophotometer Model RM 200 S / W: 0010046526 2013-07 - relatively simple and widely used for color matching when mixing paints. The fixed color tone is offered to compare with visually the color palette according to the catalog of the international scale The Natural Color Systems.*

**Ключевые слова:** кора лиственницы сибирской, водный экстракт, полиамидные волокна, определение цвета, цветовые характеристики.

**Keywords:** siberian larch bark, water extract, polyamide fibers, color determination, color characteristics.

Традиционно для определения цвета окрашенных текстильных материалов используются методики, основанные на определении спектров отражений и расчетов коэффициентов отражений. Однако данные методики трудозатратны, так как требуют наличия не только специального лабораторного оборудования, но и зачастую проведения серии расчетов. С практической точки зрения представляет интерес метод, сочетающий инструментальную и органолептическую составляющую. Несомненно, имеет место погрешность, связанная с

субъективным восприятием анализируемого объекта, однако простота и скорость установления цвета образцов являются достоинством предлагаемого нами метода.

В качестве инструментального обеспечения метода целесообразно использовать спектрофотометр Model RM 200 S/W: 0010046526 2013-07 – относительно недорогой и поэтому весьма распространенный прибор, широко используемый для подбора цвета при смешивании красок. Снятый по показаниям прибора цветовой тон затем сопоставляется с палитрой цветов по каталогу

международной шкалы цвета The Natural Color Systems (NCS) – проприетарная цветовая модель, предложенная шведским Институтом Цвета. Она основана на системе противоположных цветов и нашла широкое применение в промышленности для описания цвета продукции. Сегодня NCS является одной из наиболее широко используемых систем описания цветов в мире, получила международное научное признание, а кроме того, NCS является национальным стандартом в Швеции, Норвегии, Испании и Южной Африке.

Система обычно используется для описания и сопоставления цветов, а не смешивания цветов. NCS – единственная система, описывающая цвет так, как мы его видим, поэтому она понятна, логична и проста в использовании. В рамках системы NCS возможно определить любой из миллионов оттенков и дать ему точное обозначение.

При описании цвета по NCS используются шесть элементарных цветов, которые нельзя описать сочетанием двух других (к примеру, элементарный красный – это только красный, без желтого или синего оттенков). Из них четыре хроматических цвета – Желтый (Yellow, Y), Красный (Red, R), Синий (Blue, B) и Зеленый (Green, G), и два нехроматических – Белый (White, W) и Черный (Swarthy, S). Остальные цвета представлены сочетанием элементарных (например, оранжевый – одновременно красноватый и желтоватый). Это сходство называется элементарными признаками цвета (желтизна (yellowness), краснота (redness), белизна (whiteness) и т.д.).

Рассматриваемая система положена в основу цветовой карты ACC Color Map, широко применяемой колористами, дизайнерами, цветовыми художниками. Она представляет одноцветную визуализацию для сочетаемых и гармонирующих цветов. Цвета организованы по структуре ACC, что позволяет пользователю просмотреть их в структурированном порядке. Цвета в данной карте кодируются в соответствии с тремя основными характеристиками: оттенок, насыщенность, яркость. Оттенок характеризует расположение цвета в самом

спектре (красный, желтый и т.п.). Насыщенность цвета соответствует его интенсивности. Чем выше содержание цвета, тем выше степень насыщенности. Степень яркости лежит в диапазоне от черного, имеющего минимальную яркость, до белого.

Таким образом, обозначение цвета по данной системе выглядит так: E4.29.50, где E4 – сегмент спектра, 29 – насыщенность (чем выше значение, тем светлее оттенок), 50 – яркость (светлота) (чем выше значение, тем ярче оттенок) [1].

Полиамидные окрашенные волокна, как известно, имеют не матовую, а глянцевую поверхность. Блеск нити не позволяет получить точное попадание в цветовые тона карты. Также следует принимать во внимание угол падения света, тип и мощность источника освещения, его яркость. Поскольку определение цветового тона проводится визуально, необходимо помнить о таком явлении, как метамерия – свойство зрения, при котором свет различного спектрального состава может вызывать ощущение одинакового цвета. В более узком смысле, метамерией называют явление, когда два окрашенных образца воспринимаются одинаково окрашенными под одним источником освещения, но теряют сходство при других условиях освещения (с другими спектральными характеристиками излучаемого света). Однако эти риски компенсируются простотой применяемого метода, тем более, что в промышленных масштабах высокая точность определения цветового тона не требуется [4].

Описанный способ определения цвета был применен для окрашенных водным экстрактом коры лиственницы полиамидных волокон. Окрашивание проводилось разными способами: без протрав, с предварительным протравливанием сульфатом железа и алюмокалиевыми квасцами (1,0 и 2,5% в концентрации экстракта без разбавления и с разбавлением 1:2), с одновременным протравливанием аналогичными реагентами. Гидромуль красильной ванны – 1:50. После окрашивания образцы промылись в слабокислой воде. Также окрашенные образцы подвергались испытаниям на

устойчивость к стирке и поту по стандартным методикам [2], [3]. За эталон принимались образцы, окрашенные без протрав.

Результаты определения цвета окрашенных образцов приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

№ п/п	Характеристика образца	Цветовой тон по карте	После испытания устойчивости к стирке	После испытаний устойчивости к поту
Крашение с предварительным протравливанием и без протрав				
1	Окрашивание без протрав (1:1)	E3.19.61	Без изменений	E2.22.47 (более насыщенный, но менее яркий)
2	Окрашивание без протрав (1:2)	E4.15.56	Без изменений	E1.21.50 (чуть более насыщенный, появляется красноватый оттенок)
3	Окрашивание с предварительным протравливанием сульфатом железа (5 г) (1:1)	E5.17.29	D8.18.25 (более насыщенный)	E4.20.21 (чуть менее яркий)
4	Окрашивание с предварительным протравливанием сульфатом железа (5 г) (1:2)	E7.19.30	E3.16.28 (изменения от желто-коричневых к красно-коричневым оттенкам)	E7.24.21 (увеличивается интенсивность)
5	Окрашивание с предварительным протравливанием сульфатом железа (12,5 г) (1:1)	E2.25.34	E2.19.35 (пропадает желтизна, красноватые оттенки)	E2.19.25
6	Окрашивание с предварительным протравливанием сульфатом железа (12,5 г) (1:2)	E4.25.35	E3.16.28 (более насыщенный, красноватый)	E5.31.24 (незначительно увеличивается интенсивность)
7	Окрашивание с предварительным протравливанием алюмокалиевыми квасцами (5 г) (1:1)	E0.26.45	E0.20.50 (от желто-коричневого к красно-коричневому)	E1.21.50 (уменьшается яркость)
8	Окрашивание с предварительным протравливанием алюмокалиевыми квасцами (5 г) (1:2)	E5.21.58	E4.21.52 (чуть насыщеннее)	визуально без изменений
9	Окрашивание с предварительным протравливанием алюмокалиевыми квасцами (12,5 г) (1:1)	E2.22.47	визуально без изменений	визуально без изменений
10	Окрашивание с предварительным протравливанием алюмокалиевыми квасцами (12,5 г) (1:2)	E4.21.52	E.4.20.51 (немного уменьшилась светлота и яркость)	E1.22.47 (незначительное увеличение насыщенности)
Крашение с одновременным протравливанием				
1	сульфатом железа (5 г) (1:1)	E2.16.24	D9.12.17 (более коричневый, уменьшилась светлота и яркость)	E2.14.22 (чуть интенсивнее)
2	сульфатом железа (5 г) (1:2)	E9.14.25	E4.13.16 (более темный, увеличение интенсивность)	E6.14.23 (незначительно уменьшилась яркость)
3	сульфатом железа (12,5 г) (1:1)	E7.19.27	D9.11.20 (более насыщенный)	E4.13.16
4	сульфатом железа (12,5 г) (1:2)	E9.16.29	E2.16.24 (уменьшилась яркость и насыщенность)	E9.14.25
5	алюмокалиевыми квасцами (5 г) (1:1)	E4.28.55	визуально без изменений	E2.20.54
6	алюмокалиевыми квасцами (5 г) (1:2)	E5.21.58	визуально без изменений	минимальное увеличение насыщенности E5.21.58
7	алюмокалиевыми квасцами (12,5 г) (1:1)	E0.20.50	E2.21.47 (отмечается незначительный переход от красно-коричневого к желто-коричневому)	E2.22.47 (изменение оттенка от красно-коричневого к желто-коричневому)
8	алюмокалиевыми квасцами (12,5 г) (1:2)	E1.22.47	визуально без изменений	E1.22.47 (минимальное потемнение)

Из данной таблицы следует, что окрашенные полиамидные волокна попадают в желто-оранжевый сегмент спектра (Е) разной степени насыщенности и яркости. Причем применение протрав приводит к углублению цвета. Протравливание сульфатом железа усиливает коричневые оттенки спектра, а алюмокалиевыми квасцами – желтые. Отмечается также увеличение устойчивости окраски к мокрым обработкам. Образцы после испытаний устойчивости к стирке и поту обладают тенденцией к появлению красно-коричневых оттенков, уменьшению светлоты и яркости. Однако в большинстве случаев такие изменения мало заметны.

Таким образом, можно рекомендовать использование данного экспресс-метода определения цвета волокон, в том числе применяемых при производстве чулочно-носочных изделий.

## ВЫВОДЫ

1. Предложен экспресс-метод определения цвета волокон, основанный на сочетании инструментального и органолептического подходов.

2. Результаты апробации разработанного экспресс-метода определения цвета на примере полиамидных волокон свидетельствуют о возможности использования пред-

ложенного метода для определения цвета полиамидных волокон, окрашенных водными экстрактами коры лиственницы сибирской при различных условиях, а также после испытаний устойчивости к стирке и поту.

## ЛИТЕРАТУРА

1. NCS – Международная система цвета / Режим доступа: <http://www.ncscolour.ru>
2. ГОСТ 9733.4–83. Материалы текстильные. Методы испытания устойчивости окраски к стирке. Введ. 01.01.80. – М.: Стандартинформ, 1983.
3. ГОСТ 9733.6–83. Материалы текстильные. Методы испытания устойчивости окраски к поту. Введ. 01.01.80. – М.: Стандартинформ, 1983.
4. *Ложкин Л.Д.* Цвет, его измерение и восприятие // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. – 2012. Т.15, № 3. С. 110...122.

## REFERENCES

1. NCS – Mezhdunarodnaya sistema tsveta / Rezhim dostupa: <http://www.ncscolour.ru>
2. GOST 9733.4–83. Materialy tekstil'nye. Metody ispytaniya ustoychivosti okraski k stirkе. Vved. 01.01.80. – М.: Standartinform, 1983.
3. GOST 9733.6–83. Materialy tekstil'nye. Metody ispytaniya ustoychivosti okraski k potu. Vved. 01.01.80. – М.: Standartinform, 1983.
4. *Lozhkin L.D.* Tsvet, ego izmerenie i vospriyatie // Fizika volnovykh protsessov i radiotekhnicheskie sistemy. – 2012. T.15, № 3. S. 110...122.

Рекомендована кафедрой товароведения и экспертизы товаров СФУ. Поступила 03.02.20.