

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КОСТЮМА И МОДЫ НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТАННОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

*Т.Л. МАКАРОВА, С.Л. МАКАРОВ*

(Международный институт рекламы,  
Московский государственный институт электроники и математики)

Настоящая статья посвящена разработке методики выявления значимых символов – элементов информационно-знаковой системы "костюм" (в модели костюма, коллекции или моде некоторого периода).

Художник, дизайнер создает модель мира. Информационно-знаковая система "костюм" – один из видов моделей мира. Информационно-знаковая система "костюм" обеспечивает количественные оценки и характеристики и таким образом обеспечивает математические методы исследования отдельных моделей костюма, а также коллекций и моды в целом. Нами предлагается моделировать изменения моды как процесс изменения во времени указанных характеристик коллекций.

Иными словами, целесообразно исследовать изменение моды на основе применения множества элементов информационно-знаковой системы "костюм" для описания развития костюма. В этом случае рассматривается система костюм + фон + цвет, то есть символы и группы цветов в форме и материале костюма и фона. Элемент ИЗСК – символ. Наш подход к исследованию моды дополняет уже известные методы и позволяет по-новому взглянуть на процессы, происходящие в современной моде.

Достоинствами предлагаемого метода являются: анализ системы "костюм – среда" с учетом взаимодействия формы, материала и цвета костюма и среды (фона изображения костюма). Это дает большую глубину исследования и высокую точность прогноза модных тенденций. Данный метод не имеет ограничений по стилю изображения и временным периодам. К недостаткам метода можно отнести его большую трудоемкость, которая, однако, компенсируется применением компьютер-

ных технологий. Современный костюм является открытой системой [1]. Предлагаемый метод учитывает это свойство костюма, выделяя лишь набор (мозаику, систему, код) перспективных символов в системе костюм – среда и не навязывая их жестких, закрытых сочетаний. В результате мы получаем направление развития моды с некоторой степенью свободы.

Полученные в ходе исследования элементы ИЗСК [1] являются множеством элементов языка современной моды, "буквами" ее смысла, но мозаика, "слова" для каждого сезона (момента времени) разные. Таким образом, как в калейдоскопе из известного количества элементов, благодаря воздействию разных факторов, складывается неповторимая в целом картина, выражающая конкретную ситуацию. Повторяться могут отдельные элементы и их сочетания, но не вся картина. Здесь действует принцип развития процессов в природе, обществе и мире по спирали [1], законы отрицания и отрицания, единства и борьбы противоположностей, перехода количества в качество.

Основным результатом исследования, имеющим практическую значимость, является разработанный метод исследования развития костюма и моды как информационно-знаковой системы.

Данный метод исследования костюма и моды включает в себя следующие этапы. Во-первых, необходимо сформировать информационно-знаковую систему "костюм" (исследуемой модели, коллекции или моды некоторого периода), выявив значимые символы ИЗСК. Для этого предлагаем следующую методику.

1. Разработанную и апробированную форму (анкету), которая определяет множество (символов) – элементов информа-

ционно-знаковой системы "костюм" и "фон". Эта форма (анкета) обеспечивает адекватное описание моделей, входящих в состав исследуемых коллекций. Форма для анализа коллекции и форма для анализа моды (взаимодействия информационно-знаковых подсистем "костюм" и "фон") приведены [1].

2. Алгоритм выявления на основе применения указанной формы значимых символов, характеризующих исследуемую коллекцию. Алгоритм основывается на точечных и интервальных оценках вероятностей появления символов в коллекциях моделей. Формулы, методика применения форм и выявление на ее основе значимых символов описаны в [1].

3. Составление таблицы значимых символов (для моды исследуемого периода или коллекции данного сезона) [1], [2].

4. Анализ полученных результатов с учетом выявленных автором закономерностей развития информационно-знаковых систем "костюм" и "фон". Для ускорения анализа (в том числе внедрения и освоения метода исследования) полученных результатов автор предлагает использовать в качестве экспериментальной базы:

- три таблицы с множеством элементов информационно-знаковой системы "костюм": таблица с изображениями символов, таблица с названиями символов, таблица с порядковыми номерами символов во множестве элементов информационно-знаковой системы "костюм" [1];

- таблицу с описанием элементов информационно-знаковой системы "костюм" (в таблице указан смысл каждого из символов выявленного множества, использовано большое количество разных литературных источников) [1];

- информацию о кодах коллекций 5 ведущих Домов моды: "Живенши", "Кристиан Лакруа", "Жан-Поль Готье", "Йоджи Ямамото", "Макс Мара" [1], [2];

- информацию о выявленных закономерностях появления символов в информационно-знаковых подсистемах "костюм" и "фон" [1, 2];

- схемы информационного взаимодействия групп символов [1];

- таблицу с коэффициентами позитивности символов и групп цветов, распределенных по классам позитивности [1].

Следующий этап работы по новому методу посвящен анализу полученных данных на основе разработанной математической модели изменения костюма и моды.

Пусть рассматривается некоторое множество моделей костюма.

Уровень позитивности каждой подсистемы (кроме групп цветов: подсистем 5 и 6, для которых вычисляются скалярные значения) определяется вектором трех значений, которые вычисляются по следующей формуле:

$$D = (D_1^f, D_2^f, D_3^f), \text{ для цветов } D = D_4^p, \quad (1)$$

где  $r = (1 \div 4)$  – номер подсистемы, характеризующей форму или материал костюма или фона [1],  $p = (5 \div 6)$  – номер подсистемы, характеризующей цвет костюма или фона [1]. Четыре вектора  $D^f$  с двумя скалярными значениями ( $D_4^p$ ) определяют уровень позитивности заданного множества моделей костюмов в целом. Следовательно, уровень позитивности всей ИЗСК можно вычислить по формуле

$$D = (D_1^f, D_2^f, D_3^f, D_4^p). \quad (2)$$

Определенные по описанной выше методике уровни позитивности  $D_1^f, D_2^f, D_3^f, D_4^p$  для разных временных отрезков обеспечивают построение 14 графиков. Эти графики допускают интерполяцию и экстраполяцию, что является основой для системного анализа изменений моды или прогноза этих изменений в терминах ИЗСК (информационно-знаковой системы "костюм").

Действительно, для каждого набора значений  $D^1, \dots, D^6$  можно рассчитать ИЗСК моделей, уровень позитивности которых максимально приближен к заданному  $D^r = (D^1, \dots, D^6)$ . Для этого необходимо для каждой подсистемы определить такие значения векторов:  $x_1^r = (x_{1,1}^r, x_{1,2}^r, \dots, x_{1,18}^r)$ ,  $x_2^r = (x_{2,1}^r, x_{2,2}^r, \dots, x_{2,21}^r)$ ,  $x_3^r = (x_{3,1}^r, x_{3,2}^r, \dots, x_{3,9}^r)$ ,  $x_4^p = (x_{4,1}^p, x_{4,2}^p, \dots, x_{4,7}^p)$ , что

$$|D_1^r - \sum_{i=1}^{18} x_{1,i}^r d_{1,i}| \rightarrow \min, \quad (3)$$

$$|D_2^r - \sum_{i=1}^{21} x_{2,i}^r d_{2,i}| \rightarrow \min, \quad (4)$$

$$|D_3^r - \sum_{i=1}^9 x_{3,i}^r d_{3,i}| \rightarrow \min, \quad (5)$$

$$|D_4^p - \sum_{i=1}^7 x_{4,i}^p d_{4,i}| \rightarrow \min, \quad (6)$$

где  $r = (1 \div 4)$  – номер подсистемы, характеризующей форму или материал костюма или фона [1];  $p = (5 \div 6)$  – номер подсистемы, характеризующей цвет костюма или фона;  $x_i \in \{0, 1\}$  при  $i = 1, \dots, n_k$  ( $n_k$  – номер последнего символа в  $k$ -м классе позитивности  $r$ -й или  $g$ -й подсистемы);  $d_{1,i}, d_{2,i}, d_{3,i}, d_{4,i}$  – коэффициенты позитивности символов и групп цветов [1];  $i$  – порядковый номер символа в соответствующем классе позитивности.

При решении указанной задачи (3)...(6) целесообразно использовать ограничения на число символов каждого класса:

$$N_k^r \leq m_k^r \leq M_k^r, \quad (7)$$

$$N_4^p \leq m_4^p \leq M_4^p, \quad (8)$$

где  $k = 1, \dots, 4$  (порядковый номер класса позитивности);  $r = 1, \dots, 4$ ,  $p = 5, 6$ ;  $N_k^r$  – минимальное число символов  $k$ -го класса в  $r$ -й системе;  $M_k^r$  – максимальное число символов  $k$ -го класса в  $r$ -той системе;  $N_4^p$  – минимальное число символов 4-го класса в  $p$ -й системе,  $M_4^p$  – максимальное число символов 4-го класса в  $p$ -й системе.

При решении задачи неравенства (7), (8) используются как ограничения. Эти числа ( $N_k^r, M_k^r, N_4^p, M_4^p$ ) можно определять для тех же периодов, для которых определяются  $D_k^r$  и  $D_4^p$ , строить графики их изменений, интерполировать и экстраполировать построенные графики.

С учетом изложенного выше расчет ИЗСК перспективной модели реализуется в результате выполнения следующих действий.

1. Экспериментально, путем интерполяции или экстраполяции, определяется набор значений уровней позитивности в подсистемах ИЗСК:

$$D = (D_1^r, D_2^r, D_3^r), \quad \text{для цветов } D = D_4^p. \quad (1)$$

Значения  $D_1^r, D_2^r, D_3^r, D_4^p$  определяются по формуле (1).

Следовательно, уровень позитивности всей ИЗСК вычисляется по формуле

$$D = (D_1^r, D_2^r, D_3^r, D_4^p). \quad (2)$$

2. Определяются значения чисел ( $N_k^r, M_k^r, N_4^p, M_4^p$ ), где  $k = 1, \dots, 4$ .

3. Определяются такие значения векторов:  $x_1^r = (x_{1,1}^r, x_{1,2}^r, \dots, x_{1,18}^r)$ ,  $x_2^r = (x_{2,1}^r, x_{2,2}^r, \dots, x_{2,21}^r)$ ,  $x_3^r = (x_{3,1}^r, x_{3,2}^r, \dots, x_{3,9}^r)$ ,  $x_4^p = (x_{4,1}^p, x_{4,2}^p, \dots, x_{4,7}^p)$ , что

$$|D_1^r - \sum_{i=1}^{18} x_{1,i}^r d_{1,i}| \rightarrow \min, \quad (3)$$

$$|D_2^r - \sum_{i=1}^{21} x_{2,i}^r d_{2,i}| \rightarrow \min, \quad (4)$$

$$|D_3^r - \sum_{i=1}^9 x_{3,i}^r d_{3,i}| \rightarrow \min, \quad (5)$$

$$|D_4^p - \sum_{i=1}^7 x_{4,i}^p d_{4,i}| \rightarrow \min, \quad (6)$$

координаты которых принимают нулевые или единичные значения при выполнении условий (неравенств):

$$N_k^r \leq m_k^r \leq M_k^r, \quad (7)$$

$$N_4^p \leq m_4^p \leq M_4^p. \quad (8)$$

Описанная задача представляет собой один из вариантов задачи дискретного программирования [1]. В данном случае, с учетом размерности задачи, ее решение может быть получено с использованием ПК путем прямого перебора значений векторов  $x_1^r, x_2^r, x_3^r, x_4^p$  ( $r = 1, \dots, 4, p = 5, 6$ ). Программа разработана и защищена © авторами статьи.

Единичные значения координат векторов:  $x_1^r = (x_{1,1}^r, x_{1,2}^r, \dots, x_{1,18}^r)$ ,  $x_2^r = (x_{2,1}^r, x_{2,2}^r, \dots, x_{2,21}^r)$ ,  $x_3^r = (x_{3,1}^r, x_{3,2}^r, \dots, x_{3,9}^r)$ ,  $x_4^p = (x_{4,1}^p, x_{4,2}^p, \dots, x_{4,7}^p)$  определяют набор символов, значимых для описания перспективной модели модного костюма.

Разработанный метод [1] основывается на предложенном множестве элементов ИЗСК [1]. Этот метод позволяет оценить состояние коллекции или описать моду некоторого периода с использованием

объективных количественных показателей ( $D^r, D^p$ ). По определенным значениям ( $D^r, D^p$ ) выполняется расчет ИЗСК для вариантов перспективных моделей, уровень позитивности которых минимально отличается от заданного уровня позитивности ( $D^r, D^p$ ).

## ВЫВОДЫ

1. Разработан метод исследования изменения костюма и моды на основе разработанной математической модели изменения моды за исследуемый период (с 1981 по 2003 гг.) для анализа моды. Использование метода помогает решить проблему прогнозирования изменений тенденций моды в дизайне костюма (аксессуаров, среды, рекламы).

2. Авторы используют метод в научной работе: анализ моды 1901 – 2008 гг. в докторской диссертации Т.Л. Макаровой, разработка компьютерных программ (С.Л. и Т.Л. Макаровы).

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Макарова Т.Л.* Мода как процесс формирования информационно-знаковых систем в костюме. Дис.... канд. техн. наук. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина. (Факультет прикладного искусства), 2004.

2. *Макарова Т.Л., Макаров С.Л.* Применение информационных технологий в исследовании информационно-знаковой системы «Костюм»//Тез. докл. Всероссийск. научн. конф.: Информационные технологии в образовательной, научной и управленческой деятельности (ИНФОТЕКСТИЛЬ-2004). – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2004.

Рекомендована кафедрой гуманитарных дисциплин Международного института рекламы. Поступила 05.06.08.