

УДК 687.016

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ГРАФИЧЕСКИХ ПРИМИТИВОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМЫ КОСТЮМА

**Завертан А.В., Данилова О.Н., Зайцева Т.А.**

*ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Минобрнауки РФ», Владивосток, e-mail: odanilova@inbox.ru*

В статье отражены вопросы, связанные с разработкой информационной системы «Анализ структурообразующих элементов прототипов и моделей-аналогов» (ИС), предназначенной для выполнения предпроектных исследований в дизайне костюма. Объектом исследований является силуэт и геометрические параметры формы модного костюма. Авторами сформулированы основные требования к ИС, а также рассмотрен методологический подход к выполнению этапов графического анализа изображений современного костюма. Назначение разрабатываемой системы – анализ тенденций изменения формы модного костюма, а также обеспечение возможности сбора и хранения данных в пригодном для обработки виде. Рассматривается структура и основные особенности ИС, созданной для анализа закономерностей формообразования костюма, а также этапы предпроектных исследований процесса проектирования современного костюма с использованием разработанной ИС. Предлагается использовать систему шаблонов, представляющих собой схематичные изображения фигуры человека в костюме, состоящих из контрольных точек и линий. Линии шаблона представляют собой сплайновые кривые, способные принимать достаточно широкий для нужд системы диапазон форм. Рассматриваются вопросы, связанные с разработкой интегрированной базы данных на основе результатов графического анализа прототипов и моделей-аналогов.

**Ключевые слова:** информационная система, параметрическая модель, силуэтная форма костюма

## DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM OF GRAPHIC PRIMITIVES FOR RESEARCH OF GEOMETRICAL FEATURES OF THE FORM OF THE SUIT

**Zavertan A.V., Danilova O.N., Zaytseva T.A.**

*Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: odanilova@inbox.ru*

In article the questions connected with development of information system «Analysis of structure-forming elements of prototypes and models-analogues» (IS), intended for performance of predesign researches are reflected in design of a suit. Object of researches is the silhouette and geometrical parameters of a form of a fashionable suit. Authors formulated the main requirements to IS, and also methodological approach to performance of stages of the graphic analysis of images of a modern suit is considered. Purpose of developed system – the analysis of tendencies of change of a form of a fashionable suit, and also a possibility of collecting and data storage in a suitable look for processing. The structure and the main features of IS created for the analysis of regularities of a shaping of a suit, and also stages of predesign researches of process of design of a modern suit with use of developed IS is considered. It is offered to use system of the templates representing schematical images of a figure of the person in a suit, consisting of control points and lines. Lines of a template represent the spline curves, capable to accept rather wide for needs of system the range of forms. The questions connected with development of the integrated database on the basis of results of the graphic analysis of prototypes and models analogs are considered.

**Keywords:** information system, parametrical model, silhouette form of a suit

Современные требования к выполнению предпроектных исследований в дизайне костюма включают использование компьютерных технологий в процессе сбора исходной информации для проектирования и последующей ее обработки, например, для создания базы данных графических изображений. Применение информационной системы графических примитивов и визуальных образов обеспечивает информационную поддержку процессов проектирования современного костюма и является актуальным направлением в процессе выполнения этапов проектирования костюма [5, с. 68]. В связи с этим возникла насущная необходимость решения задач, связанных с совершенствованием процессов предпроектного анализа (например, выбор прототипов или моделей-аналогов) и проектирования костюма (разработка рабочих эскизов

и технических рисунков новых моделей одежды) .

**Целью исследования** является разработка информационной системы «Анализ структурообразующих элементов прототипов и моделей-аналогов» (ИС) и создание удобного инструмента для предпроектного графического анализа прототипов/моделей-аналогов и дальнейшего проектирования современного костюма с использованием хранящегося в базе данных набора функциональных конструктивных и декоративных элементов.

### Материал и методы исследований

Объектом исследований является силуэтная форма модного костюма, а также конкретизация параметров формы костюма для проектирования новых моделей одежды и прогнозирования стилеобразующих геометрических свойств модного костюма. При проведении исследований использовались методология

системного подхода в проектировании сложных объектов [4] и методы графического анализа изображений фигуры человека в костюме.

### Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные ранее теоретические и экспериментальные исследования, результаты которых отражены в работах [1–3], показали, что этапы предпроектного анализа и полученные данные целесообразно рассматривать как часть информационной системы (ИС). Основой для создания ИС является анализ профессиональных задач и конкретных требований к информационной системе. Назначение разрабатываемой системы – анализ тенденций изменения формы модного костюма, а также обеспечение возможности сбора и хранения данных в пригодном для обработки виде. Кроме того, предполагается использовать как уже имеющиеся, собранные в базе данных сведения, так и результаты анализа перспективных тенденций для проектирования новых форм костюма.

Основными источниками информации о модельных особенностях костюма служат модные журналы, интернет-ресурсы и видеозаписи показов мод. Следовательно, исходными данными для анализа служат визуальные ряды моделей, представленные в виде наборов фотографий и отдельных кадров видеозаписей. Необходимо извлечь из них информацию об особенностях цифровых изображений силуэтной формы и структуры костюма, включая такие элементы, как взаимосвязь конструктивных уровней фигуры человека и костюма, расположение конструктивных поясов, относительные размеры элементов костюма, отношения характерных размеров и т.д.

Перечисленные данные могут быть извлечены из линейного эскиза модели-аналога/прототипа костюма, совмещенного с естественно-пропорциональной фигурой человека в статике (с опорой на обе ноги). Особенно удобно, когда такой эскиз хранится в векторном формате, то есть представлен в виде набора кривых линий, заданных своими геометрическими параметрами и привязанных к конкретным ориентирным точкам фигуры человека. В этом случае появляется возможность полностью автоматизировать обработку выборки эскизов модельного ряда, связанную с извлечением определенного параметра для последующего анализа.

Система включает инструменты для сбора, хранения, анализа и экспорта данных. Инструмент сбора данных предназначен для обработки информации о модной одежде и преобразования ее в пригодный

для последующей обработки вид. Собранные сведения хранятся в базе данных. Инструменты анализа позволяют определять числовые значения геометрических параметров хранимых в базе данных моделей. Инструменты экспорта предназначены для передачи рассчитанных выборок значений в системы статистической обработки данных, такие как STATISTICA, R и SPSS для дальнейшего анализа. В будущем предполагается разработать инструменты, предназначенные для конструирования новых форм на основе собранных.

Получаемые системой данные служат основой для создания визуального ряда в виде эскизов моделей одежды, полученных на основе результатов сравнительно-сопоставительного графического анализа силуэтной формы модного костюма и дальнейшего прогнозирования стилиобразующих геометрических элементов модного костюма (рис. 1–3).

В то же время в абсолютном большинстве случаев приходится иметь дело с растровыми изображениями, автоматическое преобразование которых в векторную форму, включая выделение силуэтных контуров, конструктивных линий и членений, сопряжено со значительными трудностями. Эти трудности обусловлены несовершенством существующих алгоритмов конвертации растрового изображения в векторную форму. В частности, перед обработкой необходимо удалить с изображения неоднородный фон, который в противном случае может быть распознан как часть костюма. Также следует учитывать, что любой достаточно контрастный рисунок текстильного материала в швейных изделиях воспринимается алгоритмами распознавания как самостоятельный набор линий, в то время как конструктивно-декоративные линии могут оказаться малоразличимы. Компенсация перечисленных трудностей программными средствами требует разработки специализированного программного комплекса, относящегося к категории систем распознавания графических образов. Наконец, для выполнения автоматической привязки выделенных линий к элементам фигуры человека необходима система распознавания образов, способная компенсировать ракурсные изменения формы, вызванные перспективными искажениями объемно-пространственного расположения модели (рис. 4). Таким образом, полностью автоматизировать преобразование фотоизображения в векторный формат, пригодный для анализа, в настоящий момент не представляется возможным.

Для решения задачи по сбору данных предлагается использовать инструмент, мак-

симально упрощающий ручной ввод графической информации. Для этого предлагается использовать систему шаблонов, представляющих собой схематичные изображения фигуры человека в костюме, состоящих из контрольных точек и линий. Линии шаблона представляют собой сплайновые кривые, способные принимать достаточно широкий

диапазон форм в соответствии с запросами пользователей ИС. Существует иерархия наследования шаблонов, в которой «потомок» наследует все элементы «предка», при необходимости вводя новые. На рис. 3 эскизы «б» и «в» получены путем модификации шаблона-предка «а», построенного при анализе изображения, представленного на рис. 1.

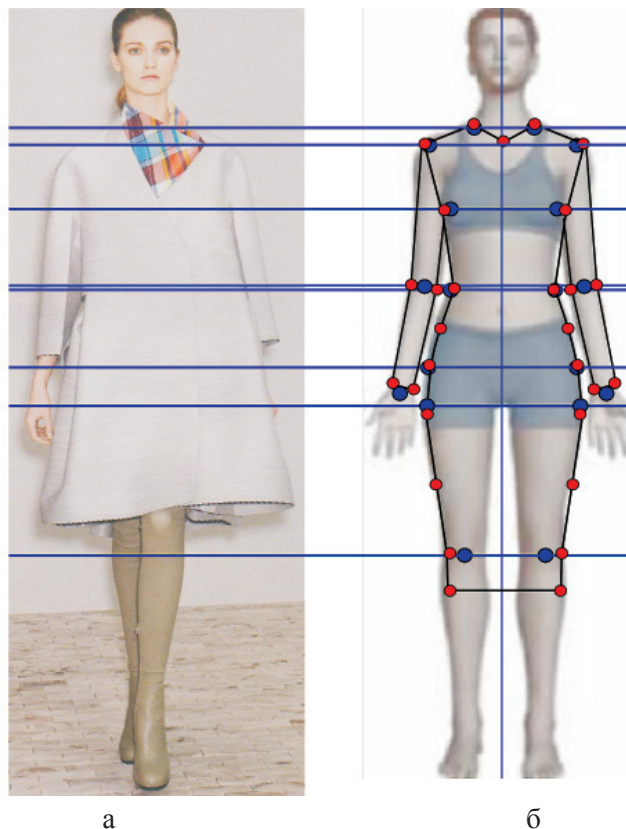


Рис. 1. Совмещение конструктивных уровней на изображении фигуры человека в костюме (а) и на шаблоне-эталоне естественно-пропорциональной женской фигуры (б)

Отметим, что ранее использовалась более простая структура шаблона, в которой допускались исключительно прямые линии. Пример такого шаблона приведен на рис. 1, б. Контрольные точки на горизонтальных уровнях шаблона определяют линии динамичного развития формы, пересечения и разветвления, а также позволяют задавать положения ориентирных точек тела человека на фотоизображении. Эта информация используется для последующего отображения шаблона на графическое изображение естественно-пропорциональной фигуры человека, что позволяет скомпенсировать объемно-пространственные искажения геометрической формы. Сопоставление выполняется за счет размещения на фотографии опорных точек шаблона и вспомогательных узлов кривых Безье, являющихся сегментами сплайнов. По этим данным система автоматически строит контурное изображение

шаблона, деформированное с учетом постановки фигуры манекенщицы и ориентации камеры, определяемой точкой стояния.

Шаблон может включать подвижные элементы фиксированной формы, также имеется возможность надстраивать его дополнительными узлами и линиями в процессе работы. Линии шаблона совмещаются оператором системы вручную с соответствующими силуэтными и конструктивными линиями костюма на фотоизображениях таким образом, чтобы шаблон максимально соответствовал костюму. Система распознает расположение элементов, автоматически рассчитывает по ним значения параметров, связанных с шаблоном, и сохраняет их в базу данных для последующей обработки. Необходимость ручной обработки каждого изображения компенсируется потенциальным объемом данных, получаемых с каждого эскиза (рис. 4).

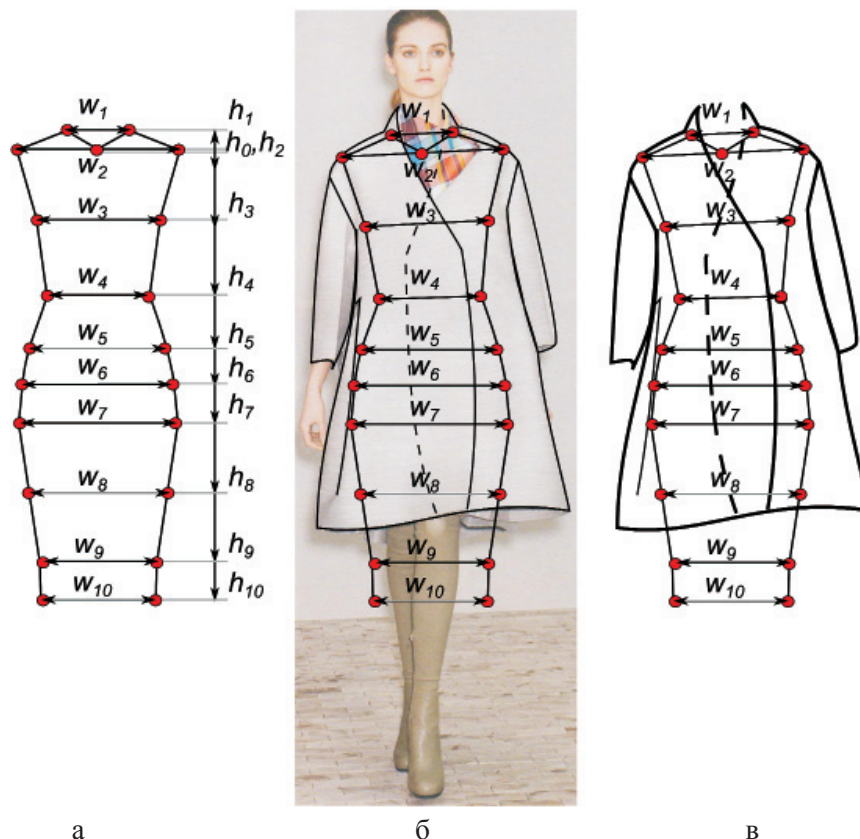


Рис. 2. Графическое представление и предпроектный анализ исходных данных для проектирования:  
 а – шаблон естественно-пропорциональной женской фигуры; б, в – совмещение изображений женской фигуры в костюме и шаблона-эталона

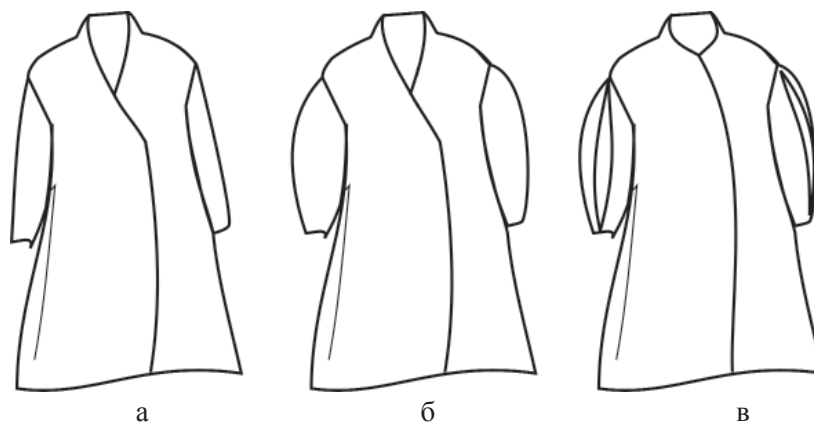


Рис. 3. Фрагмент матрицы «прототип – рабочий эскиз новой модели»:  
 а – прототип; б, в – рабочие эскизы новой модели

Собранные сведения об особенностях силуэтной формы модной одежды хранятся в базе данных. Основным объектом данных является модный костюм, описание которого включает название, информацию об авторах и времени создания. Также в базе сохраняется набор фотоизображений костюма и полученные в процессе их графического анализа параметры шаблонов. Сведения о строении каждого

шаблона также содержатся в базе. Процесс создания шаблона с последующей подгонкой его элементов под фотоизображение изучаемого костюма представляет собой способ создания рабочего эскиза, который может послужить основой для выполнения эскизного проекта. Роль эскиза в данном случае играет преобразованный шаблон, отображенный на естественно-пропорциональную фигуру.



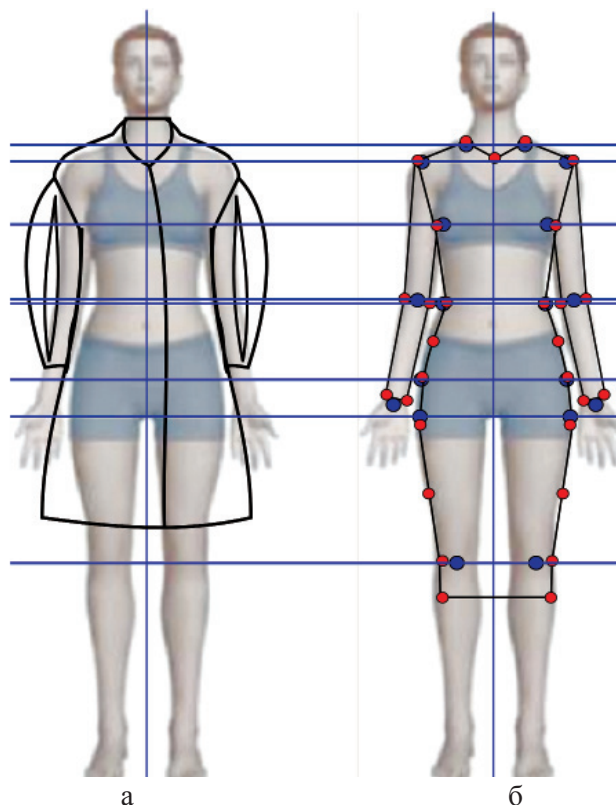


Рис. 4. Фрагмент матрицы «модель-аналог – технический рисунок»: а – преобразование шаблона прототипа; б – совмещение конструктивных уровней модели и шаблона естественно-пропорциональной фигуры человека

### Заключение

Предложенная информационная система «Анализ структурообразующих элементов прототипов и моделей-аналогов» предназначена для изучения формы и структуры моделей одежды и является инструментом методологического обеспечения этапов дизайна костюма. ИС позволяет определить графические данные ее основных информационных объектов. Кроме того, ИС является необходимой составной частью поэтапного решения задачи проектирования современного костюма.

### Список литературы

1. Данилова О.Н. Разработка информационной системы автоматизации процесса проектирования современного костюма / О.Н. Данилова, Т.А. Зайцева, А.В. Завертан // Швейная промышленность. – 2012. – № 6. – С. 13–14.
2. Данилова О. Н. Разработка параметрической модели представления силуэта одежды для анализа и прогнозирования тенденций формообразования / О.Н. Данилова, А.В. Завертан, Т.А. Зайцева // Швейная промышленность. – 2013. – № 2. – С. 46–48.
3. Звягинцев С.В. Технический и эстетический образы в процессе формирования дизайн-объектов в системе «костюм». – М.: МГУДТ, 2005. – 152 с.
4. Кондратьев В.В. Методология системного исследования. – Казань: РИЦ «Школа», 2007. – 236 с.
5. Кузьмичев В.Е. Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы «фигура-одежда» /

В.Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. – Иваново: ИГТА, 2010. – 300 с.

### References

1. Danilova O.N., Zaytseva T.A., Zavertan A.V. *SHvejnaya promyshlennost'* – Sewing industry, 2012, no 6, pp. 13–14.
2. Danilova O.N., Zavertan A.V., Zaytseva T.A. *SHvejnaya promyshlennost'* – Sewing industry, 2013, no 2, pp. 46–48.
3. Zvyagintsev S.D. *Texnicheskii i esteticheskii obrazy v protsesse formirovaniya dizain-obiektov v sisteme «kostum»* [Technical and esthetic images in the course of formation of design objects in suit system]. Moscow, 2005. 152 p.
4. Kondratiev V.V. *Metodologiya sistemnogo issledovaniya* [Methodology of system research]. Kazan, 2007. 236 p.
5. Kuzmichev V.E., Ahmedylova N.I, Udina L. P. *Xudozhestvenno-konstruktivnyi analiz i proektirovanie sistemy «figura-odezhda»* [Art-constructive analysis and design of system «figure of human – clothes»]. Ivanovo, 2010, pp. 300.

### Рецензенты:

Шеромова И.А., д.т.н., профессор кафедры сервисных технологий, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» Минобрнауки РФ, г. Владивосток;

Старкова Г.П., д.т.н., профессор кафедры сервисных технологий, зам. проректора по научной работе, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» Минобрнауки РФ, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 25.12.2013.