

УДК 687.016: 687.13

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВОЗРАСТНОЙ АДАПТАЦИИ МОДЕЛЕЙ ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ

Кузнецова А.В.<sup>1</sup>, Ахмедулова Н.И.<sup>1</sup>, Кузнецова М.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Текстильный институт ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный политехнический университет», Иваново, Россия (153000, Иваново, пр. Шереметевский, 21), e-mail: 221127@mail.ru

Возрастная адаптация моделей детской одежды предполагает сохранение модельных пропорций как внутри одного размерно-ростовочного ряда, так и при переходе в смежные возрастные группы. Процесс возрастной адаптации моделей детской одежды является многоступенчатым. Для его автоматизации авторами разработаны две специализированные программы для обработки фотографических изображений и формирования графического образа моделей детской одежды на абрисах типовых фигур различных возрастных групп. Авторами разработано необходимое информационное обеспечение, которое включает электронные каталоги манекенов, абрисов и антропометрических сетей типовых фигур, расширенную антропометрическую и морфологическую базу размерных признаков, базу коэффициентов идентификации фигуры и базу коэффициентов масштабирования графического образа модели детской одежды.

Ключевые слова: детская одежда, фотографическое изображение, графический образ, размерная идентификация, возрастная адаптация, масштабирование.

## DEVELOPMENT OF SOFTWARE AND INFORMATION SUPPORT FOR THE ADAPTATION OF MODELS OF CHILDREN'S CLOTHES

Kuznetsova A.V.<sup>1</sup>, Akhmedulova N.I.<sup>1</sup>, Kuznetsova M.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ivanovo Textile Institute, Russia (153000, Ivanovo, Sheremetev Av., 21.) E-mail: 221127@mail.ru

Adaptation models of children's clothes involves saving the model proportions within one height and size range with of the transition in the adjacent age group. The process of adaptation of models of children's clothes is a multi-stage process. The authors have developed two specialized programs for automation of process of adaptation. Program to process photos and to draw the outline of the models of children's clothes on the outlines of a typical shapes of different age groups. The authors have developed the necessary information support included electronic catalogues of mannequins, sketches and anthropometric networks of standard shapes, extended anthropometric and morphological the dimensions of body, base coefficients identification figures, and the scaling factors contour models of children's clothes

Keywords: baby clothes, photo, contour, identification of the size and age, adaptation, scaling.

Современное производство одежды должно обеспечивать быстрое реагирование на изменение модных тенденций, информация о которых чаще всего представлена визуальным рядом фотографических изображений (ФИ) коллекций моделей одежды.

Выбранные для массового производства ФИ моделей подвергаются творческой проработке и переводятся в технические рисунки на абрисах типовых фигур. В процессе проработки параметры модели уточняются за счет размерной идентификации исходного графического образа (ГО) модели и последующей адаптации к особенностям телосложения заданного потребителя.

Для ускорения проработки моделей используют современные компьютерные технологии виртуального моделирования, позволяющие визуализировать все этапы проработки без изготовления образцов в материале. Одним из самых сложных звеньев

проработки является параметризация ГО модели, представленного на фигуре манекенщицы, и его адаптация на фигуру необходимого размерного варианта.

Процесс проработки моделей является многоступенчатым, а его автоматизация предполагает привлечение ряда специализированных программ для редактирования ГО моделей и соответствующего информационного обеспечения для его воспроизведения на типовых фигурах.

Современный рынок информационных технологий предлагает ряд программ, функциональные возможности которых позволяют проводить параметризацию, изменять цветовое и фактурное решение и выполнять имитацию увеличения объема и складчатости формы. Однако, они не позволяют выполнять адаптацию моделей с выходом за границы одного размерно-ростовочного ряда и одной возрастной группы, что особо актуально для детской одежды. При переходе за границы ряда и возрастной группы пропорции узлов и деталей одежды претерпевают значительные изменения, что часто приводит к искажению гармоничности и параметров исходного ГО модели и необходимости дополнительной проверки и корректировки их пропорций [2,3,5,6,9].

В настоящее время проблема адаптации моделей детской одежды не решена из-за отсутствия параметрической информации и закономерностей изменения параметров и пропорций фигур, которые не стабильны не только при переходе к смежным возрастным группам, но даже внутри одной возрастной группы.

В этой связи, для автоматизации этапа возрастной адаптации на фигуры различных групп необходимо сформировать комплекс программно-информационного обеспечения для проработки моделей одежды по ФИ.

**Целью** данного исследования является разработка комплекса программно-информационного обеспечения для автоматизации процесса проработки моделей детской одежды с учетом возрастных особенностей фигур.

**Методы исследования.** В качестве методов исследования были использованы метод размерных цепей для разработки поверхности манекена и абриса фигуры, математического моделирования плоскостных и трехмерных манекенов фигур типового телосложения.

### **Результаты**

Авторами разработано комплексное программно-информационное обеспечение, включающее две программы, две базы данных и одну базу знаний, реализующее следующие этапы проработки ГО моделей:

- 1) *размерная идентификация* заданной фигуры на ФИ с определением размерно-ростового варианта и возрастной группы фигуры и параметризацией модели на заданной фигуре потребителя;

2) *возрастная адаптация* ГО моделей за счет последовательного выполнения процедур выделения конструктивных зон и переноса ГО модели с заданной фигуры на абрис типового потребителя с сохранением модельных пропорций, градации ГО модели внутри одного размерно-ростовочного ряда с последующим переходом в смежные возрастные группы с сохранением модельных пропорций, корректировки полученных ГО моделей за счет зонального изменения пропорций для достижения гармоничности формы.

Для выполнения *размерной идентификации* разработана программа «Real 3D», которая позволяет определить возрастную группу и размерно-ростовочный вариант фигуры, совместить ФИ и манекен фигуры, подобрать наиболее близкий типовой вариант фигуры, выполнить параметризацию ФИ модели на фигуре манекенщика.

Основным инструментом размерной идентификации является накладываемый на ФИ виртуальный параметризуемый трансформируемый базовый манекен фигуры. Для формирования его поверхности было разработано новое информационное обеспечение в виде математической модели взаимосвязи пространственного расположения точек манекена с учетом особенностей телосложения типовых детских фигур. Разработан электронный каталог, содержащий 251 виртуальный манекен и абрис типовых детских фигур, в которых аккумулирована расширенная антропометрическая и морфологическая база данных [1,4,7].

Базовый манекен представлен в виде каркасной или поверхностной модели с заданным показателем плотности поверхностной сетки, который расположен внутри трехмерного виртуального куба с отображением граней в перспективе (рис.1).

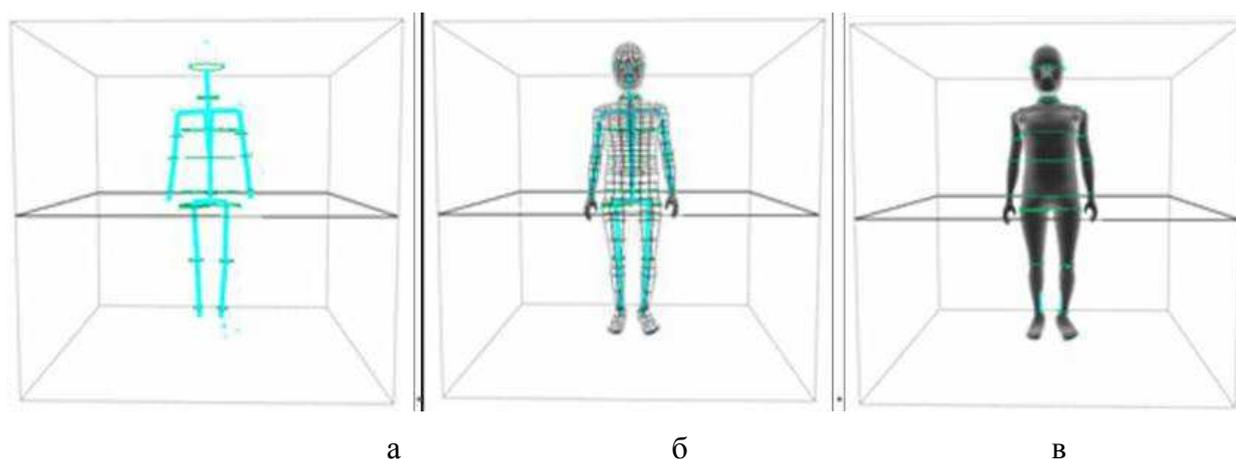


Рис. 1. Варианты представления базового манекена: *а* – скелетная модель; *б* – каркасная модель; *в* - поверхностная модель.

Наложение проводится в автоматическом режиме после задания точек совмещения на базовом манекене ФИ. Выбор количества точек обусловлен постановкой фигуры и объемной формой модели одежды. Программа позволяет в интерактивном режиме накладывать и

поворачивать с учетом перспективы объектов исходного ФИ виртуальный куб вместе с базовым манекеном, что позволяет учесть условия съемки и постановки фигуры. После первичной подстройки программа в интерактивном режиме реализует трансформацию параметров базового манекена под ФИ и осуществляет автоматический подбор наиболее близкого варианта типовой фигуры путем сравнения его пропорций с аналогичными пропорциями типовых фигур.

Автоматическое сравнение параметров идентифицированной на ФИ фигуры с возможными вариантами манекенов типовых фигур осуществляется с использованием базы знаний, включающей набор коэффициентов размерной идентификации детской фигуры в продольном и поперечном направлениях. Количество используемых коэффициентов идентификации зависит от характера изображения, представляемого на ФИ: в полный рост, до уровня щиколотки, колена, бедер или талии. При работе с ФИ фигуры до линии колена или бедер с произвольной постановкой, поворотом или наклоном головы вводятся дополнительные пропорциональные коэффициенты.

Размерная идентификация может проходить в сокращенном варианте вследствие использования коэффициентов идентификации, отражающих наиболее полную и однозначную информацию о фигуре потребителя.

Для выполнения *возрастной адаптации* ГО моделей разработана программа «Image», которая позволяет сформировать ГО модели на абрисе базовой фигуры, выполнить градацию ГО модели внутри одного размерно-ростовочного ряда с последующим переходом в смежные возрастные группы с сохранением модельных пропорций.

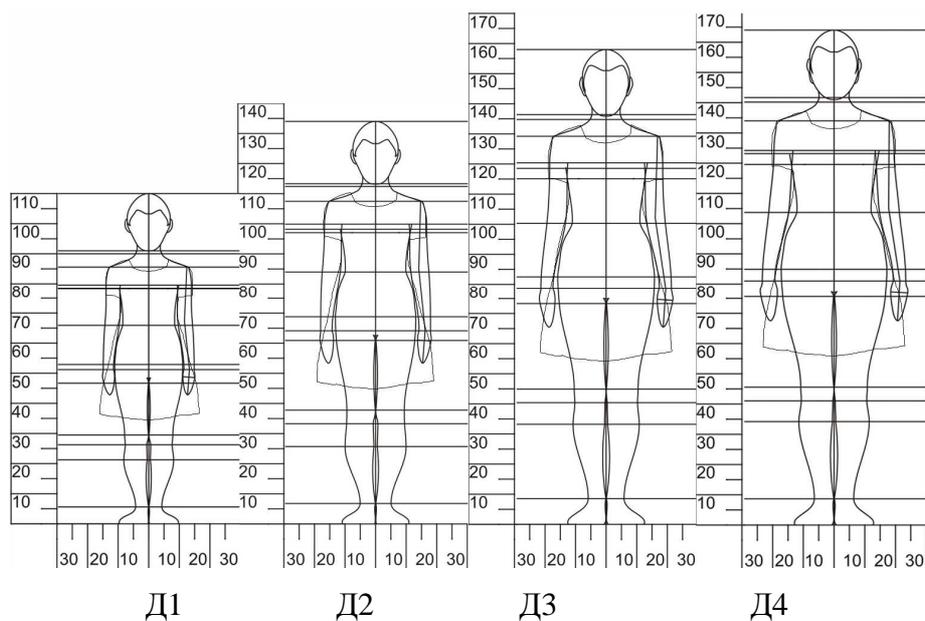
Ключевым звеном программы является новое инструментальное обеспечение в виде антропометрической интерактивной сети фигуры, построенной на основе описанного выше информационного обеспечения для размерной идентификации. Всего разработано 15 интерактивных антропометрических сетей базовых фигур типового телосложения для каждой половозрастной и полнотной группы детей.

Интерактивная антропометрическая сеть накладывается на ФИ модели и является шаблоном для выделения конструктивных зон одежды и формирования ГО модели на абрисе заданного размерно-ростовочного варианта фигуры. Всего было выделено 13 антропометрических зон фигуры. Пользователь может в интерактивном режиме объединять или разбивать конструктивные зоны в зависимости от особенностей модельного решения одежды и возрастной группы детской фигуры.

В результате работы программа автоматически формирует ГО модели на абрисе типовой фигуры заданной возрастной группы и позволяет параллельно просматривать ФИ с совмещенной антропометрической сетью.

Процедура градации ГО модели внутри одного размерно-ростовочного ряда и переход в смежные возрастные группы реализуется автоматически. Для выполнения градации разработано новое информационное обеспечение в виде базы коэффициентов масштабирования ГО моделей для каждой антропометрической зоны фигуры. Коэффициенты масштабирования для конструктивных зон одежды по умолчанию принимаются равными расчетным зональным коэффициентам масштабирования фигуры в продольном и поперечном направлениях. Заключительным процессом проработки ГО модели является корректировка с изменением зональных коэффициентов масштабирования внутри отдельных зон.

Технические возможности программы позволяют просматривать ГО модели не только в виде технического рисунка на абрисах фигур, но и в виде реалистичного изображения модели на фигуре потребителя (рис.2). В дополнительном окне программы представлены значения пропорций и параметров ГО модели продольном и поперечном направлениях.



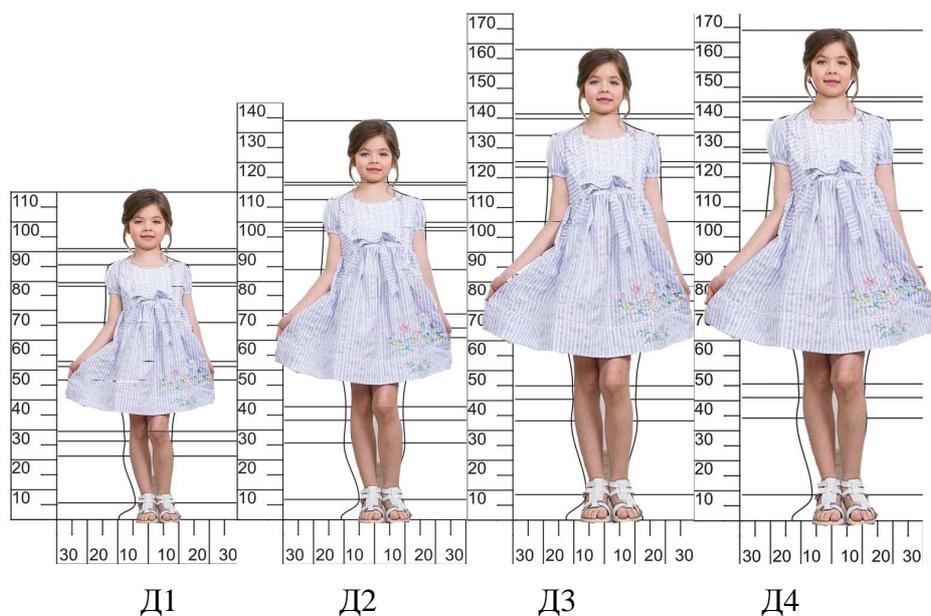


Рис. 2. Возрастная адаптация модели платья для девочки дошкольного возраста Д1 на смежные возрастные группы – Д2, Д3 и Д4: *верхний ряд* – формирование ГО модели одежды на абрисах; *нижний ряд* – формирование реалистичного изображения модели одежды для смежных возрастных групп.

Разработанное программно-информационное обеспечение упрощает процесс проработки ГО модели для потребителей различных возрастных групп за счет выполнения не только размерной идентификации, возрастной адаптации, визуализации и проверки пропорций проектной идеи, но и доработки составляющих деталей ГО модели при переходе в смежные возрастные группы.

### **Выводы**

Предложенное программно-информационное обеспечение для возрастной адаптации детской одежды позволяет выполнить:

1. размерную идентификацию заданной фигуры на ФИ с определением ее размерно-ростового варианта и возрастной группы;
2. параметризацию модели на заданной фигуре;
3. выделение конструктивных зон и перенос ГО модели с заданной фигуры на абрис типового потребителя с сохранением модельных пропорций;
4. градацию ГО модели внутри одного размерно-ростовочного ряда с последующим переходом в смежные возрастные группы с сохранением модельных пропорций;
5. корректировку полученных ГО за счет зонального изменения пропорций для достижения гармоничности формы.

### **Список литературы**

1. Ахмедулова, Н.И. Совершенствование антропометрической базы данных для проектирования женской и детской одежды / Н.И. Ахмедулова, Н.Н. Чебаевская, А.В. Кузнецова // Швейная промышленность. – 2007. – № 6. – С. 50-53.
2. Доронина, Н.В. Инновационные технологии в проектировании одежды на фигуры с разной морфологией / Н.В. Доронина, С.А. Жилов, С.Е. Лапшина, И.Н. Соколова // Инновации и перспективы сервиса: материалы IX Международной научно – технической конференции, УГАЭС – Уфа: УГАЭС, 2012. – С. 142–145.
3. Корнилова, Н.Л. Трехмерное проектирование плотнооблегающей одежды на индивидуального потребителя / Н.Л. Корнилова, А.Е. Горелова, А.В. Смирницкий // Швейная промышленность, 2013. – № 1 – С. 32 – 33.
4. Кузнецова, А.В. Совершенствование основ проектирования реалистичных манекенов фигур типового телосложения / А.В. Кузнецова, В.Е. Кузьмичев // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 1. – С. 99-104.
5. Кузьмичев, В.Е. Пропорционирование модных форм брюк / В.Е. Кузьмичев, Ю.С. Зверева, Чжу Юйцинь, Цзен Суое // Швейная промышленность, 2009. - № 4 – С. 46-39.
6. Сахарова, Н.А. Прогнозирование признаков объемно-пространственной формы женских платьев по чертежам их конструкции / Н.А. Сахарова, В.Е. Кузьмичев, Ни Цан // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 4. – С. 92-99.
7. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2007610612 Российская Федерация. Программа построения теоретических чертежей и каркасных моделей манекенов для контроля качества и посадки одежды / Н.И. Ахмедулова, В.Е. Кузьмичев, Л.Б. Рябцева, А.В. Кузнецова, Н.Н. Чебаевская; заявитель ФГБОУ ВПО «ИГТА». – № 2006614362; заявл. 13.12.06; опубл. 07.02.07. –36 с.
8. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2011620622 Российская Федерация. База данных антропоморфных параметров фигур типового телосложения / Н.И. Ахмедулова, А.В. Кузнецова; заявитель ФГБОУ ВПО «ИГТА». – № 2011620479; заявл. 05.07.11; опубл. 01.09.11. –8 с.
9. Сурикова, О.В. САПР «ГРАЦИЯ» для гармонизации пропорций женского костюма на фигурах разных размеров и ростов / О.В. Сурикова, Г.И. Сурикова // Швейная промышленность, 2011. – № 1 – С. 36 – 39.

**Рецензенты:**

Корнилова Н.Л., д.т.н., заместитель директора по научной работе Ивановского текстильного института ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный политехнический университет», г.Иваново.

Никифорова Е.Н., д.т.н., профессор кафедры начертательной геометрии и черчения,  
проректор-руководитель аппарата ректора ФГБОУ ВПО «Ивановского государственного  
политехнического университета», г.Иваново.