

ИССЛЕДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ ПРИМЕРКИ ОДЕЖДЫ

Шанцева О.А.¹, Петросова И.А.¹, Андреева Е.Г.¹, Иванова А.А.¹

¹ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет дизайна и технологии», Москва, e-mail: 76802@mail.ru

В статье проведён анализ существующих отечественных и зарубежных современных систем виртуальной примерки одежды. Разработана классификация виртуальных примерочных, основанная на разделении их по принципу используемых для виртуальной примерки двухмерных или трехмерных объектов. Выявлено, что несмотря на высокий уровень реалистичности представления 3D моделей изделий и одеваемых фигур, достоверность соответствия трехмерного визуального образа изделия фактической внешней форме одежды, вызывает обоснованные сомнения. Следует отметить существование проблемы корректности представления поведения различных участков проектируемого изделия из определенного материала на выбранной нетиповой фигуре человека. Доказано, что системы виртуальной примерки одежды применимы как инструмент содействия онлайн-продаж готовой одежды, но не применимы для оценки качества посадки проектируемых швейных изделий.

Ключевые слова: виртуальная примерка, 3D-моделирование, эргономическое соответствие, размерные признаки, 3D симуляция.

THE STUDY OF EXISTING SYSTEMS OF VIRTUAL CLOTHES FITTING

Shanceva O.A., Ivanova A.A., Petrosova I.A.¹, Andreeva E.G.¹

Moscow State University of Design and Technology ", Moscow, e-mail: 76802@mail.ru

In the article the analysis of existing domestic and foreign advanced systems virtual fitting of clothes. Established the classification of virtual fitting based on dividing them according to the principle used for virtual fitting two-dimensional or three-dimensional objects. It was revealed that despite a high level of realistic representation of 3D models and dress of the figures, the plausibility of a three-dimensional visual image of the actual product the outer shape of the garment, raises reasonable doubts. It should be noted existence of a problem of a correctness of representation of behavior of various sites of the projected product from a certain material on the chosen non-standard figure of the person. It is proved that such systems are applicable as a tool to facilitate online sales of ready-made clothes, but not applicable for assessing the quality of the planting design of garments.

Keywords: virtual fitting, 3D-modeling, ergonomic compliance, dimensional signs, 3D simulation.

Существующие на настоящий день виртуальные примерочные в той или иной степени способны выполнить: оценку антропометрического соответствия проектируемых швейных изделий параметрам фигуры человека; оценку степени и корректности прилегания одежды к различным участкам поверхности тела человека; отобразить уровень давления ткани на поверхность фигуры человека с помощью цветовой дифференциации; визуализировать 3D модели одежды из базы данных промышленной коллекции на виртуальном манекене или аватаре фигуры потребителя.

Все виртуальные примерочные разделяются на два типа, в зависимости от применяемого визуального изображения фигуры и одежды: плоскостные (2D) и объёмные (3D) (рис.1). Примерочные первого типа работают с двухмерным изображением, например фотографией, аватаром, 2D манекеном. Объёмные виртуальные примерочные используют трёхмерные данные, это относится как манекену, так и к одежде.

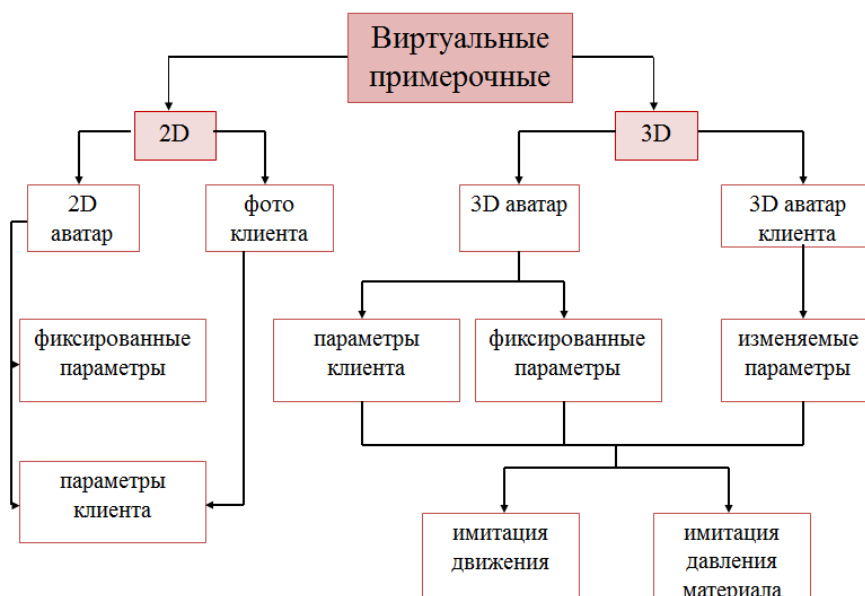


Рисунок 1 – Классификация виртуальных примерочных

Учеными из гонконгских университетов Ю. Мэнгом и др. (Meng Y. et al., 2010) утверждается, что автоматизированная примерка проектируемых изделий (*inter active virtualtry-onclothing*) остается наименее проработанной частью САПР одежды. Ими предложены теоретические принципы оценки качества посадки одежды на основе выделения выпуклых и вогнутых зон поверхности тела человека. Именно эти зоны определяют формирование внешней формы одежды за счет *контакта фигуры и изделия*, а также за счет *заданных конструктором проекционных зазоров* [15]. Построение 3D модели одежды осуществляется интерактивно в реальном времени, включая выбор структуры ткани, виртуальное изготовление изделия, имитацию динамического поведения ткани в одежде и интеграцию проектных решений. Данная разработка является важным шагом в поиске алгоритмов отражения реалистичного поведения одежды на фигуре человека и адекватной виртуальной оценки качества ее посадки.

В САПР одежды «Assyst» немецкой компании «Assyst Bullmer» представлен модуль трехмерного проектирования одежды «Vidya», имеющий ряд инструментов для корректировки 3D модели проектируемого изделия вследствие изменения плоских лекал, а также модуль «Distance-Mode», предназначенный для виртуальной примерки и оценки степени прилегания проектируемого изделия к различным участкам виртуальной фигуры, иллюстрируемой на экране монитора более темным цветом для большего прилегания, и более светлым – для большего отставания изделия от тела [8].

Модуль 3D проектирования и виртуальной примерки одежды «Plasma» представлен в САПР одежды «Creazione» итальянской компании «Crea Solution Srl» и позволяет трансформировать плоские лекала в 3D модель проектируемого изделия, а затем оценивать качество его посадки на 3D манекене, который либо выбирается из базы виртуальных фигур,

либо импортируется в САПР из системы 3D сканирования тела человека (рис. 2) [10]. Подобная виртуальная примерка носит достаточно условный характер, так как отражает только зоны *максимального прилегания* проектируемого изделия к фигуре.

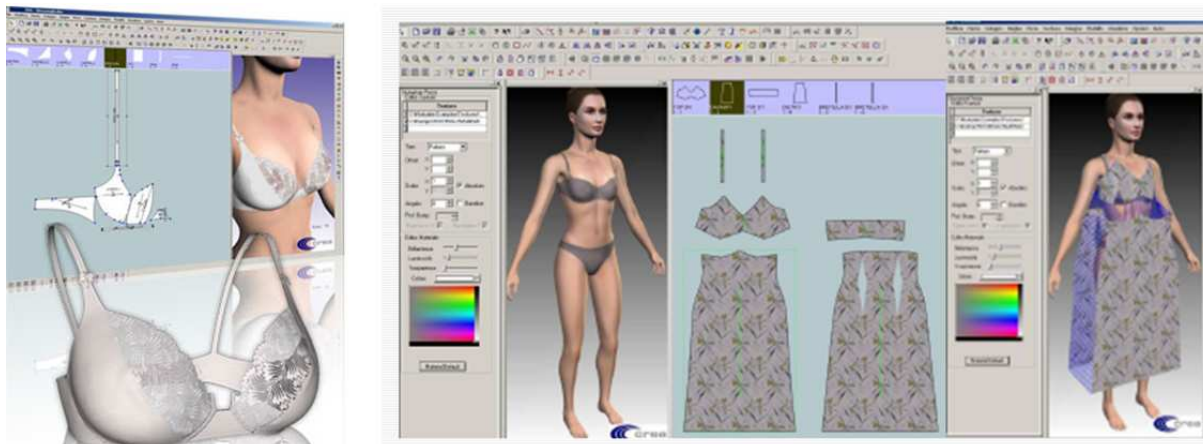


Рисунок 2 - Виртуальная примерка проектируемого изделия в САПР одежды «Creazione»[4]

В направлении виртуальной примерки, основанной на цветовой дифференциации реализована 3D САПР одежды компании «Browzwear International Ltd» (рис.3), включающая модуль шивания плоских лекал (*VStitcher*), модуль моделирования формы поверхности фигуры (*VStyler*) и модуль виртуальной примерки изделия в 3D пространстве (*Simulation*), позволяющий оценить посадку одежды *по уровню давления ткани на 3D манекен, автоматически выделяемому цветом* и рассчитываемому по разработанной цветовой шкале [9].

Этот же принцип оценки качества посадки разрабатываемых изделий на 3D виртуальном манекене реализован в САПР одежды «*i-Designer*» корейской компании «*TechnoInc*» [11]. На рисунке 3 представлен автоматизированный процесс виртуальной примерки разработанного изделия и *оценки давления ткани на поверхность тела с помощью цветовой схемы* и отражение ориентации поверхности одежды относительно поверхности 3D манекена в трансверсальных сечениях, показываемых в отдельном окне.



Рисунок 3 – Виртуальная примерка модели изделия и оценка уровня давления одежды на фигуру по цветовой шкале [6]

Определение точного уровня давления одежды на тело человека приобретает особенно важное значение для оценки качества проектирования плотно прилегающей одежды, в том числе из высокорастяжимых эластичных материалов. В 2013 г. южнокорейскими учеными из Департамента швейных и текстильных изделий Чунгнамского национального университета (*Lee Y., Hong K., 2013*) [14]. Предложен метод бесконтактного измерения давления одежды на тело человека одновременно на различных участках путем анализа *3D* деформаций ячеек сетки, напечатанной на одежде, что является альтернативой применению датчиков давления, отражающих только точечную информацию и со значительной погрешностью.

Китайскими изобретателями компании «Тенсенттехнолоджи» (С. Гу и др., 2008) в России защищен «способ отображения трехмерного *аватара*», то есть небольшого статичного изображения, отображающего человека таким, каким он представляет себя [4]. У пользователя системы есть возможность удаленного просмотра *3D* моделей фигур (аватаров) в режиме реального времени и выбора наиболее похожей на себя. Для дальнейшей оценки посадки различных образцов одежды на *3D* аватаре фигуры пользователя можно выбрать из архивного файла хотя бы одну *3D* модель изделия и отобразить внешний вид одежды на фигуре. Сервер и система отображения аватаров и образцов одежды имеют возможность мгновенного обмена сообщениями, поэтому на экране удаленного пользователя могут оперативно демонстрироваться различные персональные образы, благодаря *виртуальной примерке на аватаре различных трехмерных изделий* по желанию клиента.

Проблема достоверности представления внешней формы одежды в современных САПР связана с недостаточностью исходной информации или сложностью ее получения, для задания или воспроизведения точной трехмерной формы, поскольку *3D* проектирование одежды находится в стадии развития, а критерии адекватности представления виртуального образа фигуры и одежды определены не достаточно точно. Американскими исследователями (*Kozar J.M., Damhorst M.L., 2009*) установлена взаимосвязь между ощущением удовлетворения своей внешностью и представлением респондентов об идеальной внешности (чаще всего модельной), при этом чем старше женщина, тем менее значима эта зависимость [9]. Этим обусловлено желание значительного количества потребителей выбирать себе для примерки одежду неподходящего размера или виртуальный манекен с более привлекательной формой тела для осуществления онлайн-покупок одежды.

В 2011 г. компанией «*Lectra*», широко внедрившей свое оборудование в швейной промышленности, запатентована система *трехмерной виртуальной примерки одежды на аватаре* [4]. Примерка осуществляется на заранее созданных виртуальных моделях фигур, выбираемых из базы данных в соответствии с индивидуальными размерными признаками. В

системе хранится большая база моделей одежды, которая может дополняться изделиями, разработанными на размеры индивидуальных фигур, новыми деталями конструкции или декоративными элементами. При проведении виртуальной примерки на аватаре фигуры потребителя вводятся основные характеристики ткани, чтобы учесть поведение ткани и драпировку отдельных деталей на фигуре.

Учеными Техасского университета в Остине Б. Су и Ю. Чжунюном (*Xu B., Zhong Y., 2003. III*) предложен метод визуализации *3D* конфигурации проектируемого изделия, одетого на цифровую модель поверхности конкретной фигуры потребителя, путем преобразования *2D* лекал деталей одежды. Для имитации топологической структуры и физических свойств поверхности авторами выбрана пружинно-массовая модель (*mass-springmodel*), позволяющая автоматически корректировать структуру сетки поверхности. Для осуществления *2D→3D* трансформации используется метод адаптивного силового поля (*adaptiveforce-fieldmethod*), позволяющий в *3D* виртуальной среде осуществить примерку, оценку и корректировку образца одежды на фигуре потребителя [16].

В этом направлении проводятся самые современные исследования, в том числе в Калифорнийском государственном университете Д.-Ю. Кимом и в Университете Миннесоты К. ЛаБат (*Kim D.-E., LaBat K., 2013*), изучающими удовлетворенность потребителей технологией *3D* виртуальных примерок в Интернет-магазинах. В результате опроса респондентов после имитации покупок в Интернете с использованием виртуальных *3D* моделей собственных фигур, полученных в результате *3D* сканирования, участниками было высказано мнение о достаточности зрительной информации от виртуальной модели для проведения примерки и оценки качества одежды при онлайн-покупках, а также подтверждена готовность использовать эту технологию в будущем. Однако респондентами были также выражены опасения по поводу конфиденциальности личных данных, доступности технологии, а также отмечен дискомфорт от просмотра собственного отсканированного тела [12].

В МГУДТ ведётся активная работа по разработке способа проведения виртуальной примерки для выбора одежды, подходящей потребителю, с помощью системы трехмерного сканирования [1]. Способ включает в себя: последовательное обращение потенциального покупателя к системе баз данных исходной антропометрической информации об особенностях телосложения; обращение к базам данных, содержащих рекомендации о рациональном сочетании выбранных параметров как потребителя, так и изделия; анализ соответствия антропометрических и конструктивных параметров и выбор подходящих по внешней форме изделий из промышленной коллекции изделий (рис.4).



Рисунок 4 – Процедура виртуальной оценки готовой одежды с помощью системы трехмерного сканирования МГУДТ

Описанные выше научные подходы и способы проведения виртуальной примерки находят коммерческое и практическое применение. Так многие зарубежные производители и продавцы готовой одежды пытаются в большей или меньшей степени применять приложения виртуальной реальности такие, как виртуальные примерочные для реализации одежды в онлайн среде. Известный ритейлер одежды ASOS сделал доступной функцию «просмотреть вещь при движении» (*viewcatwalk*), при этом трехмерная модель проходит по подиуму в выбранной покупателем одежде. Такую же функцию, но под названием *playvideo* ввел портал *net-a-porte.com*.

Компания «Fits.me» [3] предлагает примерить одежду таких брендов как *Austin Reed*, *Baukjen*, *CC Fashion*, *Crew Clothing*, *Ghost*, *Henri Lloyd*, *HUGO BOSS*, *M&Co*, *QVC*, *Sangar*, *Thomas Pink*, *Viyella*. Система осуществляет два варианта примерки: в первом случае покупатель обладает информацией о своих параметрах (рост, обхват груди, обхват талии, обхват бедер, длина руки), во втором варианте клиент способен указать только свой рост, вес и возраст. На основе введенных данных формируется приблизительный манекен заказчика, основанный на среднестатистических данных, и демонстрируется выбранное изделие на манекене.

Интернет-магазин дизайнерской одежды «*Odstiore*» [2] в той или иной мере позволяет примерить онлайн на усреднённом манекене все вещи, представленные к продаже. Пользователь может выбрать только единственное различие в аватаре – тип лица и цвет волос, что является существенным недостатком сервиса. Рассмотреть посадку изделия можно спереди и сзади. Также система позволяет комбинировать различную одежду и оценить сочетание тех или иных предметов друг с другом. Однако предложенный сервис не позволяет увидеть, как будут выглядеть выбранные модели одежды на фигуре, приближенной по своим размерам к фигуре клиента, а следовательно реально оценить подойдёт та или иная вещь конкретному человеку довольно сложно.

Компания «Дрессформер» [7], предлагает внедрить сервис виртуальной примерочной

для интернет-магазинов. Алгоритм работы приложения позволяет: выбрать магазин, выбрать модель одежды из ассортимента магазина, скорректировать 3D модели одежды на аватаре под размеры покупателя (обхваты груди, бедер, талии), для более точного воспроизведения можно добавить модели натуральности, выбрав цвет волос, кроме всего прочего, виртуальная примерочная позволяет адаптировать выбранный товар в различные среды (рабочее место, спортивный зал, ресторан или ночной клуб).

Инга Нахмансон в 2009 г. создала компанию *AR Door* и затем компанию *Fitting Reality* [6], которая разработала программу для виртуальной примерки одежды. Пользователь загружает своё фото в облегающей одежде в компьютерное приложение и получает 3D-модель выбранной одежды, наложенной на фотографию клиента.

Перспективным пилотным проектом стала виртуальная примерочная для *Topshop* программной разработкой, которая с помощью сенсора *Microsoft Kinect* распознавала тело человека и накладывала поверх него трёхмерные модели платьев. Покупатели могли буквально листать платья на себе и оценивать качество посадки с разных сторон, что хорошо сказалось на продажах: вся коллекция платьев была распродана.

В результате анализа существующих способов виртуальной примерки проектируемых изделий установлено, что, несмотря на высокий уровень реалистичности представления 3D моделей изделий и одеваемых фигур, достоверность соответствия трехмерного визуального образа изделия фактической внешней форме реального образца, изготовленного из конкретного материала и одетого на заданную фигуру вызывает обоснованные сомнения. Следует отметить существование проблемы корректности представления поведения различных участков проектируемого изделия из определенного материала на выбранной нетиповой фигуре человека, а именно реалистичного прогнозирования вероятных конструктивных дефектов при воздействии всей совокупности факторов и алгоритмов их автоматизированного устранения путем модификации конструкции. Также можно говорить о сложности оценки соответствия полученных проектных решений первоначальному техническому эскизу, отражающему замысел дизайнера нового изделия. Следует отметить низкое качество подобия получаемых «аватаров» реальным параметрам тела человека, поэтому можно говорить о применимости подобных систем как инструмента содействия онлайн-продаж продукции на сайтах производителей, но не для оценки качества посадки проектируемых швейных изделий.

Список литературы

1. Андреева Е.Г., Петросова И.А., Методология оценки качества проектных решений

одежды в виртуальной трехмерной среде.- М.: РИО МГУДТ, 2015.- 131 с.

2. Интернет-магазин дизайнерской одежды в Москве «Odstore». URL: <http://www.odstore.ru/look> (дата обращения 05.11.2015).
3. Компания, предоставляющая услуги виртуальной примерки одежды «Fitsme». URL: <http://fits.me/> (дата обращения 05.11.2015).
4. Патент No US2011298897 USA System and method for 3D virtual try-on of apparel on an avatar. Метод и система для трехмерной виртуальной примерки одежды на аватаре / Sareen R., Sareen I., Delevan J.B., Vishnevsky B.; патентообладатель: LECTRA SA ;заявл.: 08.06.2010; опубл.: 08.12.2011.
5. Патент No101364308 CN Three-dimensional clothing exhibition and editing method based on CAD garment piece. Трехмерное представление одежды и метод проектирования одежды на основе автоматизированного изменения детали/ R.Wang, J.Li, Z.Wang; патентообладатель: Univ. Zhongshan; заявл.: 26.09.2008; опубл.: 11.02.2009.
6. Программа виртуальной примерки одежды в интернет-магазинах «FittingReality». URL: <http://fittingreality.com/> (дата обращения 05.11.2015).
7. Сервис виртуальной примерочной для интернет-магазинов «Dressformer». URL: <https://dressformer.com/> (дата обращения 05.11.2015).
8. 3D Software Assyst URL: <http://assystbullmer.co.uk/products/software/> (дата обращения 05.11.2015)
9. 3D Software Browzwear URL: <http://www.browzwear.com/> (дата обращения 05.11.2015)
10. 3D Software Creazione URL: <http://www.creasolution.it/cad-tessile-3d-plasma> (дата обращения 05.11.2015)
11. 3D Software i-Designer <http://i-designer.co.kr/designer1.htm?PHPSESSID=1249adb0ae9b0f3b29fee0f5769ef9ed> (дата обращения 05.11.2015)
12. Kim D.-E., LaBat K. Consumer experience in using 3D virtual garment simulation technology// Journal of the Textile Institute. – 2013, Vol.104, Is.8.- P.819-829.
13. Kozar J.M., Damhorst M.L. Comparison of the ideal and real body as women age: Relationships to age identity, body satisfaction and importance, and attention to models in advertising// Clothing and Textiles Research Journal.- 2009, Vol.27, Is.3.- P.197-210.
14. Lee Y., Hong K. Development of indirect method for clothing pressure measurement using three-dimensional imaging // Textile Research Journal.- 2013, Vol.83, No.15.- P.1594-1605.
15. Meng Y., Mok P.Y., Jin X. Interactive virtual try-on clothing design systems // Computer-Aided Design.- 2010, Vol. 42, Is. 4.- P.310-321.

16. Xu B., Yu W., Chen T., Huang Y. Three-dimensional technology for apparel mass customization: Part II: Human body modeling from unorganized range data // Journal of the Textile Institute.-2003, Vol.94, Is.1-2, No.1. – P.81-91.

Рецензенты:

Золотцева А.В., д.т.н., профессор кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии швейных изделий Московского государственного университета дизайна и технологии, г. Москва;

Лунина Е.В., д.т.н., доцент кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии швейных изделий Московского государственного университета дизайна и технологии, г.Москва.