

Научная статья

УДК 687.021

DOI: <https://doi.org/10.24866/VVSU/2949-1258/2022-4/094-107>

Инструменты виртуальной реальности для процесса проектирования кастомизированной одежды с элементами национального кроя

Гусева Марина Анатольевна

Андреева Елена Георгиевна

Быкова Дарья Юрьевна

Али кызы Курманжан

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)
Москва, Россия

***Аннотация.** Негативными последствиями любого экономического кризиса является снижение покупательской активности населения, в том числе в нише изделий швейной промышленности. Аналитики рынка отмечают после пандемии 2019–2020 гг. резкий спад потребительского спроса на модную одежду. Новой технологией привлечения покупателей стало внедрение онлайн-сервисов представления в интернет-пространстве кастомизированной швейной продукции. Визуальный мерчандайзинг продукции хорошо зарекомендовал себя с появлением интернет-магазинов промышленных товаров. Пользовательские навыки интернет-покупок прочно вошли в жизнь населения. В настоящее время популяризуется такой стимулятор покупок, как участие клиентов в онлайн-корректировке дизайна типовой продукции инструментами трехмерной графики в программах-симуляторах примерок, что способствует формированию новых средств коммуникации между предприятиями и потребителями. Повышению конкурентоспособности и востребованности швейной продукции способствует многосторонний мониторинг рынка и потребительских предпочтений. В статье представлены результаты анализа гардероба корейских женщин в историческом контексте и востребованности современной молодежной одежды в стиле «ханбок». Для кастомизированного проектирования одежды исследуемого стиля разработана база данных и инструменты визуализации трехмерных образов проектируемых изделий.*

***Ключевые слова:** кастомизация, трехмерная графика, базы данных, виртуальные примерки, одежда национального кроя.*

***Для цитирования:** Гусева М.А., Андреева Е.Г., Быкова Д.Ю., Али к. К. Инструменты виртуальной реальности для процесса проектирования кастомизированной одежды с элементами национального кроя // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета. 2022. Т. 14, № 4. С. 94–107. DOI: <https://doi.org/10.24866/VVSU/2949-1258/2022-4/094-107>.*

© Гусева М. А., 2022

© Андреева Е. Г., 2022

© Быкова Д. Ю., 2022

© Али к. К., 2022

Original article

Virtual reality tools for the design process of custom clothing with national cut elements

Marina A. Guseva

Elena G. Andreeva

Daria Yu. Bykova

Kurmanjan Aly kyzy

The Kosygin State University of Russia

Moscow, Russia

Abstract. *Negative consequences of any economic crisis is decrease in the purchasing activity of customers, including niche of garments. Market analysts note a sharp decline in consumer demand for fashion clothing after the 2019–2020 pandemic. A new technology for attracting buyers was introduction of online services for presenting customized garments in the Internet. Visual merchandising proved itself well with the advent of online stores with industrial goods. User skills of online shopping firmly entered the life of the population. Currently, such shopping stimulator is being popularized through participation of customers in online adjustment of the design of standard products. They use 3D graphics tools in fitting simulation programs, which contribute to the formation of new ways of communication between enterprises and consumers. Multilateral monitoring of the market and consumer preferences contribute to increasing the competitiveness and demand for garments. The article presents the results of the analysis of Korean women wardrobe in the historical context and the demand for modern youth clothing in the hanbok style. For the customized design of clothes of the studied style, a database and tools for visualizing the three-dimensional images of the designed products were developed.*

Keywords: *customization, 3D graphics, databases, virtual fittings, clothes of national cut.*

For citation: *Guseva M.A., Andreeva E.G., Bykova D.Yu., Aly k.K. Virtual reality tools for the design process of custom clothing with national cut elements // The Territory of New Opportunities. The Herald of Vladivostok State University. 2022. Vol. 14, № 4. P. 94–107. DOI: <https://doi.org/10.24866/VVSU/2949-1258/2022-4/094-107>.*

Введение

Период пандемии коронавируса ознаменовался ухудшением конъюнктуры рынка швейной продукции. Аналитики BusinessStat выявили отрицательную динамику в реализации промышленных партий одежды. Так, по итогам 2020 г. в России на 8,6% сократилась продажа готовых изделий, несмотря на рост в 30% количества сервисов интернет-торговли [1]. Ограничения, межгосударственные санкции и самоизоляция населения переориентировали отечественный рынок швейной продукции в сторону интернет-торговли; приметой времени стало сокращение в крупных городах количества офлайн-магазинов на 2–5% [1].

Анализ интернет-сервисов реализации готовой одежды показал, что данная услуга нуждается в совершенствовании. Траты потребителей на одежду значительно сократились на фоне переориентации приоритетов в условиях социального дистанцирования. Выявлена устойчивая тенденция роста возврата интернет-покупок после примерок в домашних условиях. В причинах отказа от товара покупатели указывают на несоответствие цвета изделия и его виртуального аналога, недостаточную комфортность вещи, несочетаемость с другими предметами гардероба [2]. С нормализацией эпидемиологической обстановки и возвратом общества к привычным трудовым отношениям отмечен рост онлайн- и офлайн-покупок

на фоне повышения благосостояния населения [3]. Достижению высоких результатов в насыщении рынка конкурентоспособными товарами способствует обновление отрасли и коммерциализация науки путем создания кросс-функциональных команд из специалистов различных профилей [4], занимающихся внедрением в процесс проектирования и изготовления одежды прогрессивных цифровых технологий [5]. Новым перспективным научным направлением стало трехмерное конструирование с детальной визуализацией образов изделий в виртуальной среде. Потребителям предлагают оценить цифровые реплики исторических костюмов [6], принять участие в Customization-модификации типовых моделей [7] и виртуальных примерках на персонифицированных аватарах для полного удовлетворения клиента посадкой приобретаемой одежды через онлайн-услуги [8].

Благодаря развитию цифровых технологий населением за последнее десятилетие приобретены устойчивые пользовательские навыки работ в графических программах на онлайн-платформах, сформированы компетенции по использованию цифровых ресурсов, реализующих технологии визуализации проектных решений, например интернет-игротеки с элементами редактирования образов трехмерных объектов, в том числе аватаров людей. Поэтому вовлечение отечественных потребителей в процесс генерирования цифрового образа приобретаемой одежды своевременно и перспективно.

Основная часть

Мониторинг потребительских предпочтений в ассортименте модной одежды показал, что россияне вновь заинтересованы в приобретении персонифицированной швейной продукции, дизайн которой обогащен элементами кроя национального костюма различных эпох и этнокультур [9]. Протяженность границ России обуславливает тесные культурные и экономические связи нашего государства с приграничными странами. До пандемии на мировом рынке одежды присутствовала значительная доля товаров, изготовленных на швейных фабриках Китая и стран Юго-Восточной Азии [10]. Населению были доступны как ультрамодные модели современной одежды, так и креативные реплики восточного костюма. Интересные вещи, имитирующие национальную одежду, потребители приобретали, путешествуя за границей. С закрытием границ в период пандемии приостановлен туристический межгосударственный обмен, однако интерес россиян к культуре стран-соседей по-прежнему высок.

Осведомленность отечественных потребителей о традициях и особенностях гардероба населения Южной Кореи связывают с популяризацией национального костюма ханбок. Распространению в мире элементов корейской культуры мы обязаны движению Халлю [11], охватывающему такие сферы творческой деятельности, как эстрадная музыка, искусство, кинематограф, литература, танцы, балет, кухня и т.п. На фоне всемирной глобализации и увядания традиций в Южной Корее благодаря государственной поддержке по-прежнему сохранено наследие старины. Население страны использует одежду национального кроя не только для торжеств (свадьба, похороны, традиционные праздники), но и в повседневном гардеробе. Как правило, современные интерпретации исторической

одежды – это креативные изделия, в которых сохранена стилистика костюма ханбок – многослойность, особенности покроя, дизайн материалов и отделки.

Изучением традиционного костюма занимаются корейские исследователи Cha Keum Seok, Jeong Ju Ran, Kim So Hee, Choi Jeong, Kim Yong Mun [12–14]; целью их деятельности является сохранение наследия и популяризация ханбока на международной арене.

Целью исследований представленных авторов является расширение информированности российских потребителей и специалистов швейной отрасли об особенностях костюма ханбок и современных аналогах, имитирующих национальный корейский стиль в предметах гардероба. Итогом исследований стал разработанный способ проектирования современной креативной одежды с использованием цифровых баз данных, включающих:

- 1) систематизированную информацию о структуре и особенностях исторического ханбока;
- 2) каталог современных моделей одежды от ведущих корейских дизайнеров;
- 3) библиотеку элементов формообразования для визуализации в 3D программах-симуляторах проектных решений по трансформации приемов национального кроя в современные конструкции [15].

Предпроектный анализ заинтересованности российских потребителей в приобретении одежды стиля ханбок проведен с привлечением в качестве респондентов 175 женщин в возрасте от 12 до 55 лет. В целевую группу (возрастной диапазон 18–25 лет) вошли 147 человек, заинтересованность которых в приобретении изделий определялась в 75–87 %.

Мониторингом установлено, что респонденты узнали об одежде стиля ханбок из телесериалов (34 %), музыкальных передач (36 %), творчества дизайнеров (22 %), журналов (8 %). Целевой потребительской группе было предложено выделить из потока визуальной информации (фотографии моделей из дизайнерских и промышленных коллекций) одежду, соответствующую стилю ханбок. Анализ креативности восприятия респондентами вещей из предложенных коллекций показал, что потребители выделяют модели с элементами национального кроя (форма рукавов, закрывание одежды «на запах», круговые складки на юбке, белый воротник, декоративный бант), многослойностью, колористическими особенностями принадлежности вещей к исследуемому стилю.

На вопрос «Есть ли современные изделия в стиле ханбок в вашем гардеробе?» 8 % респондентов ответили, что приобрели вещи, путешествуя по Южной Корее, 56 % высказали заинтересованность в офлайн-приобретении одежды в стиле ханбок российского производства, а 36 % потребителей из целевой группы предпочитают покупать онлайн.

Исторический женский костюм ханбок (Hanbok) многослоен (рис. 1) [12–15]. Верхний слой включает юбку-чхима (chima) и жакет-чогори (chogori). Нижние слои образуют бельевые изделия, в число которых входят: нагрудный бандаж (chest bandage), нижний жакет-чоксам (chogsam), шорты сок-согот (sok-sogog), брюки сок-паджи (sok-paji) вторые брюки тан-согот (tan-sogog), две нижние юбки десун-чхима (dezun-chima) и муджиги-чхима (mujigi-chima).

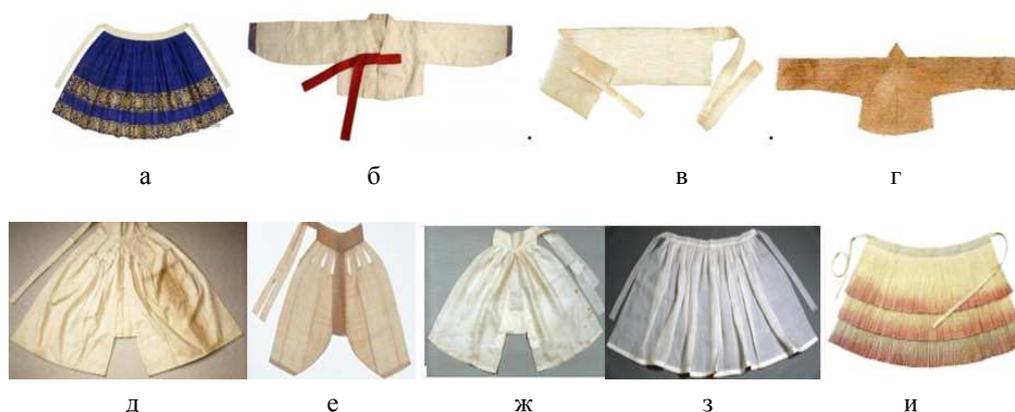


Рис. 1. Типовая комплектность исторического ханбока: а – чхима; б – чогири; в – нагрудный бандаж; г – чогсам; д – сок-согог; е – сок-паджи; ж – тан-согог; з – дезун-чхима; и – муджиги-чхима

Женский ханбок различают по функциональному назначению: свадебный, траурный, повседневный. В зависимости от места и времени использования основная типовая комплектность костюма могла быть изменена. Дополнительно формировали новые слои костюма такими изделиями, как пальто-дурумаги (*durumagi*), вуаль-пальто чанот (*chanot*), церемониальные пальто чангсам (*changsam*) или данрен (*danren*), жилет (*page*), юбка (*sigye chima*) [12–15]. Комплектность и пропорции ханбока несколько менялись согласно модным идеалам эпох и правящих династий. Основными цветами национального женского ханбока являются красный (*red*), желтый (*yellow*), синий (*blue*), белый (*white*), черный (*black*). Власть, богатство, принадлежность к благородному сословию символизирует одежда с преобладанием красного цвета, а жизнелюбие, стабильность и постоянство показывает синий цвет [16]. Чистоту духа владельца одежды показывает белый цвет, а черный – его мудрость. Использование желтого цвета носит ограничения, т.к. он олицетворяет императора, учение о символике пяти стихий, охраняющих Корею. Социальную принадлежность женщины можно определить по колористическому оформлению ханбока, волокнистому составу материалов. Костюм знатных особ и членов королевской семьи изготавливали из дорогих шелковых тканей, богато украшали вышивкой и золотой фольгой. Ханбок простонародья включал меньшее количество слоев; основным материалом изделий был хлопок, а цветовым решением – сочетание белого, голубого, бежевого.

Анализ конструктивного решения и средств формообразования изделий ханбок показал, что юбки *chima* безразмерные и состоят из четырех прямоугольных деталей, а конструкция жакетов *chogori* включает 16 прямоугольных, треугольных и трапециевидных деталей [15]. Такая конфигурация составных частей обоснована желанием получить наименьшие отходы при раскрое (рис. 2, 3) [17].

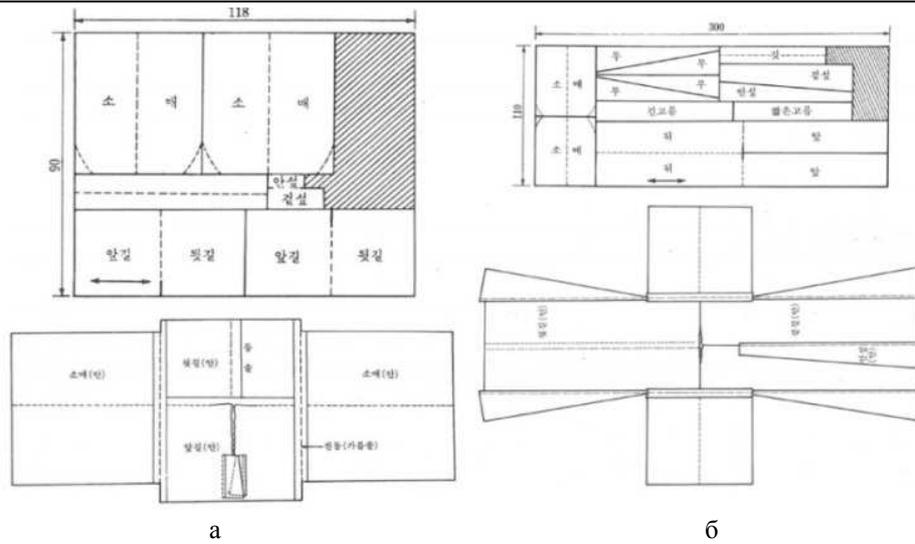


Рис. 2. Примеры конфигурации деталей плечевых изделий костюма ханбок периода XIV–XIX веков: а – чогами (chogori); б – дурумаги (durumagi)

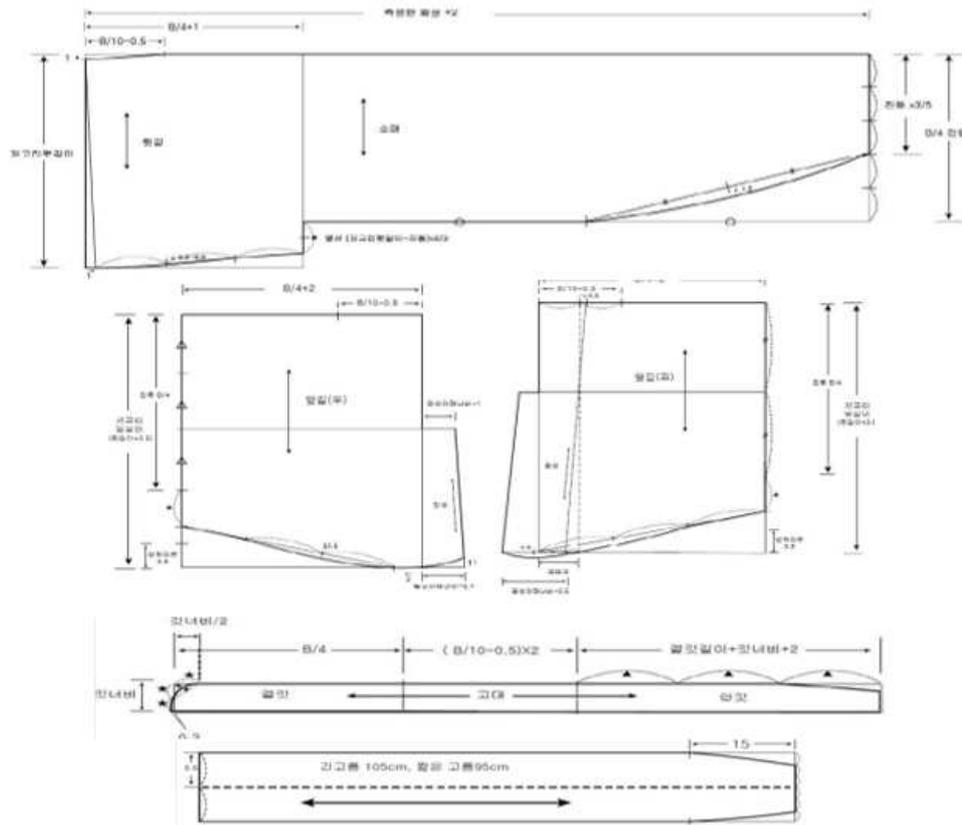


Рис. 3. Пример конфигурации и параметров деталей чогами (chogori) XX века

Современные корейские женщины с удовольствием носят аналоги костюма ханбок. На основе систематизации функциональности одежды ханбок модернизированные изделия классифицированы на группы:

- 1) классический костюм (традиционные крой, материалы, вышивка, отделка), который надевают в дни семейных и национальных торжеств;
- 2) ханбок «на прокат», популярный среди туристов, посещающих национальные достопримечательности;
- 3) повседневный костюм (daily hanbok), представляющий собой смешение стилей исторического и casual;
- 4) fusion hanbok – модели одежды, в которых синтезирована классическая форма ханбока с новыми материалами и формами; такие изделия популярны среди творческой молодежи, музыкантов, художников [18].

Известно, что модная одежда – это средство коммуникации. С помощью костюма человек формирует свою индивидуальность. Одежда определенного стиля может быть использована как средство манипуляции общественным сознанием. Дизайнеры моды в своем творчестве периодически обращаются к национальному костюму, чем способствуют его развитию, сохранению культурных традиций, росту образованности молодежи о культурных традициях. Анализ современных коллекций одежды показал, что стилистику национального костюма используют многие художники, работающие с daily hanbok и fusion hanbok, – это дизайнеры корейского происхождения Cheonui Mubong, Tchae Kim, Danha Seoul, Jenia Kim, а также известные дизайнеры Модных Домов Европы Karl Lagerfeld, Hermes, Edward Crutchley, Carolina Herrera, Vivienne Westwood, Alexander McQueen, Chloe и др. [19].

Особенности формообразования современной одежды в стиле ханбок являются объектом интеллектуальной собственности на территории Южной Кореи. В патентном ведомстве зарегистрированы способы построения чертежа женского пальто [20] и жакета [21] традиционного кроя, конструкции традиционного женского белья [22] и чхима [23], инновационное решение безразмерного ханбока [24] и традиционного жакета [25].

Востребованность корейского национального костюма в современной моде указывает на необходимость систематизации визуальных и метрических характеристик всех элементов ханбок. Для целей кастомизированного проектирования одежды авторами разработана база данных «Цифровые модели современной одежды в стиле ханбок с трансформацией элементов национального кроя в креативный современный образ» [15], включающая входную и выходную информацию для проектирования моделей одежды в системе автоматизированного проектирования (САПР) с визуализацией образа (табл. 1) [15].

Фрагменты матриц базы данных (на примере поясной одежды Sok raji)

Входная визуальная информация	
Параметрическая информация	
Цифровые двойники современной одежды в стиле ханбок	

Маршрут автоматизированного проектирования новых образцов одежды с элементами национального кроя включает следующие этапы:

- анализ назначения и условий эксплуатации изделий;
- поиск исторических аналогов;
- разработка нового дизайна и конструктивно-технологических решений;
- кастомизация типовых моделей в соответствии с пожеланиями потребителей;
- визуализация образа модели, симуляции примерки (цифровой дизайн);
- запуск в производство (рис. 4).

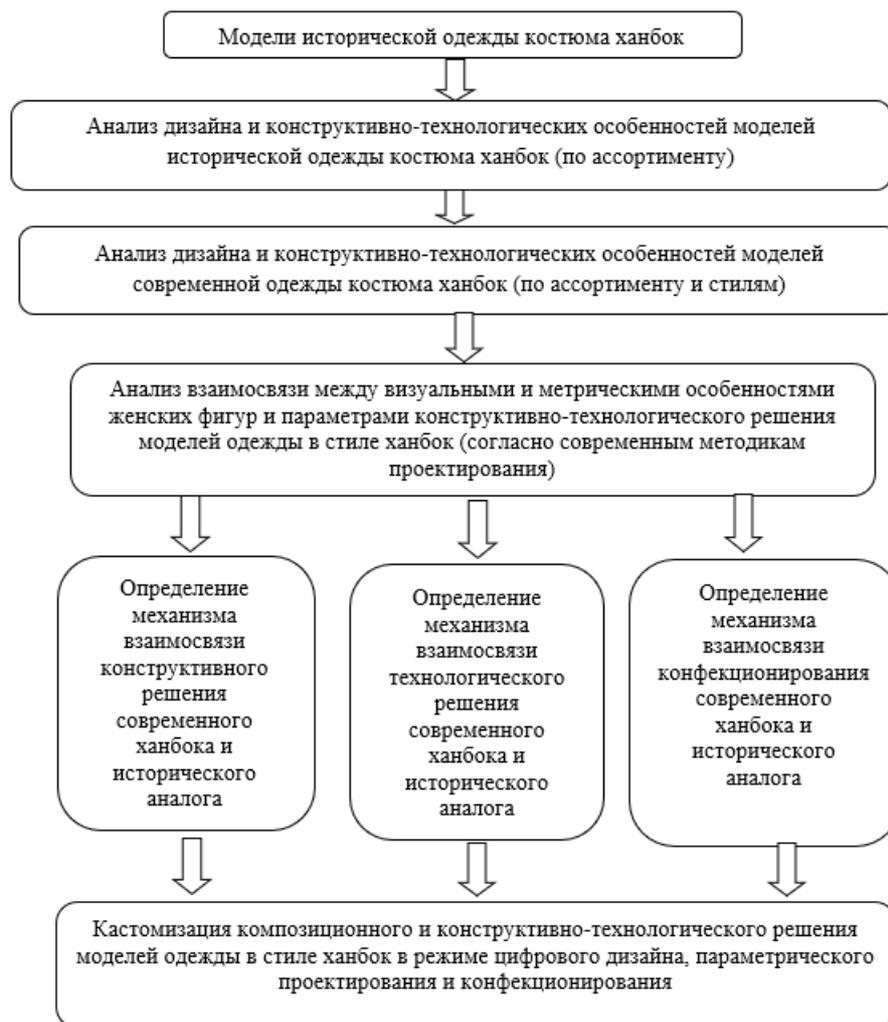


Рис. 4. Алгоритм автоматизированного проектирования моделей современной одежды в стиле hanbok с визуализацией изменяющихся параметров

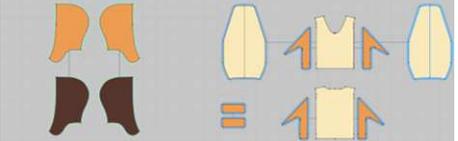
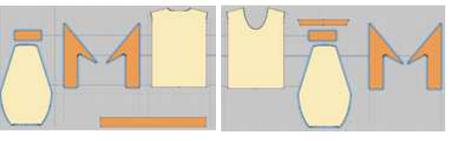
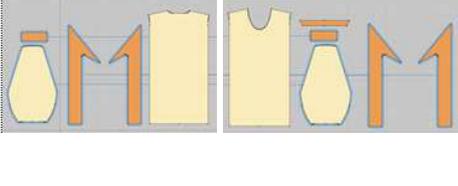
Внедрение в швейной отрасли принципа кастомизации базируется на вовлечении клиентов предприятий в процесс проектирования. Инновационную коммуникацию обеспечивает модуль цифрового представления объектов проектирования (симуляции примерок). Таким программным продуктом является САПР CLO3D, в разработке программного обеспечения которой участвовали этнические корейцы. Преимуществом CLO3D является интерактивность виртуальной реальности, удобный инструментарий визуализации одежды и аватаров (цифровых манекенов), встроенный модуль генерации плоских разверток трехмерных объектов [26]. Интересными пользовательскими инструментами САПР CLO3D являются модули 3D-моделирования в реальном времени, рендеринг поверхно-

сти материалов, 3D-дефиле аватара по виртуальному подиуму. В период пандемии большого успеха добился дизайн-проект по разработке в CLO3D цифровой одежды, итогом которого стало формирование ниши услуг по генерации и реализации потребителям цифровых луков персонализированного гардероба, что является по сути вариантом кастомизации.

В ходе представляемого эксперимента цифровые клоны моделей одежды в стиле ханбок были сгенерированы на основе 3D скан-копий фигур потребителей из целевой группы, что обеспечило размерное соответствие проектируемой одежды. В процессе онлайн-общения с заказчиками, в соответствии с пожеланиями, конструктором проведена модификация параметров типовых моделей из базы данных. Одновременно с генерацией образов изделий получены качественные шаблоны для раскроя изделий. В базовую и модельную конструкции в соответствии с персонифицированными параметрами моделей и предпочитаемым дизайном внесены такие изменения, как пропорционирование деталей, изменение формы и расположения конструктивно-технологических элементов и отделки, выбор цветовой гаммы и фактуры материалов (табл. 2) [15].

Таблица 2

Фрагмент матрицы базы данных «Кастомизация моделей одежды в стиле ханбок»

Вариант кастомизации	Визуализация	
Кастомизация композиционного и конструктивно-технологического решения изделия	Укороченная толстовка с капюшоном	
		
	Толстовка с воротником-стойкой и обтачкой по низу	
		
Платье-толстовка с воротником-стойкой		
		

Для визуализации физико-механических и эстетических характеристик материалов применены инструменты *Physical Property, Basic Parameters, Information material*, основными из которых являются: текстура материала (*Texture*), фактура поверхности (*Normal map*), рельеф (*Displacement Map*), цвет (*Color*), плотность (*Density*), мягкость (*Softness*), толщина (*Thickness*). Качество посадки проектируемых моделей стиля hanbok оценено с применением инструментов: карта деформации материала (*Strain Map*), карта ощущения тесноты (*Fit Map*), карта определения мест давления изделия на тело (*Show Pressure Points*) [27].

Заключение

Преимуществом использования в процессе кастомизированного проектирования одежды программ-симуляторов посадки одежды и цифрового 3D-дизайна является снижение затратности производства за счет частичной замены натуральных примерок виртуальными.

Вектор дальнейшего развития систем автоматизированного проектирования должен быть направлен на совершенствование этапа визуализации образов одежды, симуляцию поведения материала в динамике.

Накопление пользовательского опыта работы дизайнеров в программах-симуляторах должно быть систематизировано в виде информации в пополняемых базах данных.

Список источников

1. Анализ рынка одежды в России в 2017–2022 гг., прогноз на 2022–2026 гг. Перспективы рынка в условиях санкций // *BusinesStat*. URL: <https://businesstat.ru/> (дата обращения: 02.07.2022).
2. Автоматизированный отбор моделей швейных изделий к запуску в массовое производство / М.А. Гусева, Е.Г. Андреева, Ю.В. Рогожина, А.И. Чистякова // *Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса*. 2021. Т. 13, № 1. С. 152–162.
3. Fashion Consulting Group. Динамика, перспективы, предварительные итоги 2021 г. Прогноз на 2022 г. Текущий этап восстановления российского рынка Fast fashion. Статус ритейлера // URL: https://spm-moscow.com/Lebsak-Kleimans_RFRF-Sept-2021.pdf (дата обращения: 02.02.2022).
4. Научно-техническая интеграция как основа формирования инновационных проектов / С.А. Кокшаров, Н.Л. Корнилова [и др.] // *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*. 2019. № 2 (380). С. 202–209.
5. Искусственный интеллект в оценке качества готовой швейной продукции / В.С. Белгородский, М.А. Гусева, Е.Г. Андреева [и др.] // *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*. 2022. № 2 (398). С. 168–177.
6. Проектирование цифровых двойников исторических систем «фигура – костюм» / В.Е. Кузьмичев, Н.А. Сахарова [и др.] // *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*. 2019. № 6 (384). С. 9–15.
7. Chase Richard B., Robert Jacobs F., Aquilano Nicholas J. *Operations Management for Competitive Advantage*. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2016.
8. A Review of E-mass Customization as a Branding Strategy / Y. Yan, S. Gupta, K. Schoefer [et al.] // *Corp Reputation Rev*. 2020. № 23. P. 215–223.

9. Быкова Д.Ю., Гусева М.А. О вызовах современной экономики на рынке стильной одежды национального кроя // Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития (Вектор-2022): сборник материалов. Часть 1. Москва: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. С. 152–156.
10. McKinsey. Is apparel manufacturing coming Home? Apparel, Fashion@Luxury Group, 2018. 32 p.
11. Hallyu (Korean Wave). URL: <http://www.korea.net/AboutKorea/Culture-and-the-Arts/Hallyu> (дата обращения: 10.10.2020).
12. Park Myunghye, Shim Sangbo. Modern Fashion Design Development using Morphological Characteristics of Hanbok // Journal of the Korean Society of Costume. 2016. Vol. 66, no. 2. P. 134–147.
13. Kim Min Ji, Kim Soon Young. Suggestion for Development Direction through the Design Analysis of Rental Hanbok in Jeonju Hanok Village // Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles. 2020. Vol. 44, no. 4. P. 657–675.
14. Park Sanghee. Study on the Recent Status of Rental Hanbok Jeogori for Women // Journal of Fashion Business. July 2018. Vol. 22, no. 3. P. 109–121.
15. Свидетельство 2022621137 Российская Федерация. Цифровые модели современной одежды в стиле ханбок с трансформацией элементов национального кроя в креативный современный образ: опубл. 19.05.2022, бюл. № 5 / Гусева М.А., Быкова Д.Ю., Андреева Е.Г., Белгородский В.С.
16. Жукабаева А.А. Цвета к корейской культуре и их семантическое значение // Корееведение Казахстана. 2019. № 12. С. 108–117.
17. Kim Hyun Ju, Chang Min Jung. A Study of Jeogori Design Pattern using the Pattern Analysis in the Books Entitled Hanbok Construction Focusing on the Women in 20's // Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association. 2015. Vol. 17, no. 4. P. 1–14.
18. Быкова Д.Ю., Гусева М.А. О корейском национальном костюме в историческом контексте // Вестник молодых ученых. 2021. № 1. С. 218–220.
19. Быкова Д.Ю., Гусева М.А. О роли корейского национального костюма в современной моде // Инновации и технологии к развитию теории современной моды «МОДА (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)». Часть 2. Москва, 2021. С. 78–83.
20. Патент KR100888818B1 Российская Федерация. Design method of Korean traditional top coat for woman: заявл. 01.12.2008: опубл. 17.03.2009 / Park Tae Bok.
21. Патент KR100888822B1 Российская Федерация. Design method of Korean traditional jacket for woman: заявл. 01.12.2008: опубл. 17.03.2008 / Park Tae Bok.
22. Патент KR20130093214A Российская Федерация. The Korean traditional women underwear: заявл. 14.02.2012: опубл. 22.08.2013 / Sin Hyun Ja.
23. Патент KR101213138B1 Российская Федерация. Drafting method for hanbok chima: заявл. 17.08.2012: опубл. 09.01.2013 / Ahn Hyun Ju.
24. Патент KR20170004226U Российская Федерация. Park Hyun-sook Stylish Hanboks One Size Fits Most: заявл. 09.06.2016: опубл. 19.12.2017 / Park Hyun-sook.
25. Патент KR101443338B1 Российская Федерация. Korean traditional jacket having enhanced wearing sensations: заявл. 31.05.2013: опубл. 29.09.2014 / Yang Ha Na.
26. Программное обеспечение CLO3D // URL: <https://www.clo3d.com/> (дата обращения: 12.09.2020).
27. Гусева М.А., Андреева Е. Г., Али к. К. Виртуальный инструментарий для комплексной оценки качества одежды со сложнофактурной поверхностью // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2021. Т. 13, № 3. С. 147–157.

References

1. Analysis of the clothing market in Russia in 2017–2022, forecast for 2022–2026 Market prospects under sanctions. *BusinessStat*. URL: <https://businessstat.ru/> (accessed: 07/02/2022).
2. Automated selection of models of clothing products for mass production / M.A. Guseva, E.G. Andreeva, Yu.V. Rogozhina, A.I. Chistyakova. *The Territory of New Opportunities. The Herald of Vladivostok State University of Economics and Service*. 2021; 13 (1): 152–162.
3. Fashion Consulting Group. Dynamics, prospects, preliminary results for 2021 Forecast for 2022 The current stage of recovery of the Russian Fast fashion market. Retailer status. URL: https://cpm-moscow.com/Lebsak-Kleimans_RFRF-Sept-2021.pdf (accessed: 02.02.2022).
4. Scientific and technical integration as a basis for the formation of innovative projects / S.A. Koksharov, N.L. Kornilova [et al.]. *Proceedings of higher education institutions. Textile industry technology*. 2019; 2 (380): 202–209.
5. Artificial intelligence in quality assessment of finished sewing products / V.S. Belgorodsky, M.A. Guseva, E.G. Andreeva [et al.]. *Proceedings of higher education institutions. Textile industry technology*. 2022; 2 (398): 168–177.
6. Designing digital twins of historical systems "figure – suit" / V.E. Kuzmichev, N.A. Sakharova [et al.]. *Proceedings of higher education institutions. Textile industry technology*. 2019; 6 (384): 9–15.
7. Chase Richard B., Robert Jacobs F., Aquilano Nicholas J. *Operations Management for Competitive Advantage*. New York: McGraw-Hill/Irwin; 2016.
8. A Review of E-mass Customization as a Branding Strategy / Y. Yan, S. Gupta, K. Schoefer [et al.]. *Corp Reputation Rev*. 2020; (23): 215–223.
9. Bykova D.Yu., Guseva M.A. On the challenges of the modern economy in the market of stylish clothes of a national cut. *Economy today: current state and development prospects (Vector-2022): collection of materials. Part 1*. Moscow: FGBOU VO "RGU im. A.N. Kosygin"; 2022. P. 152–156.
10. McKinsey. Is apparel manufacturing coming Home? Apparel, Fashion@Luxury Group; 2018. 32 p.
11. Hallyu (Korean Wave). URL: <http://www.korea.net/AboutKorea/Culture-and-the-Arts/Hallyu> (дата обращения: 10.10.2020).
12. Park Myunghye, Shim Sangbo. Modern Fashion Design Development using Morphological Characteristics of Hanbok. *Journal of the Korean Society of Costume*. 2016; 66 (2): 134–147.
13. Kim Min Ji, Kim Soon Young. Suggestion for Development Direction through the Design Analysis of Rental Hanbok in Jeonju Hanok Village. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*. 2020; 44 (4): 657–675.
14. Park Sanghee. Study on the Recent Status of Rental Hanbok Jeogori for Women. *Journal of Fashion Business*. 2018; 22 (3): 109–121.
15. Certificate 2022621137 Russian Federation. Digital models of modern clothes in the hanbok style with the transformation of elements of the national cut into a creative modern image: publ. May 19, 2022, bul. no. 5 / Guseva M.A., Bykova D.Yu., Andreeva E.G., Belgorodsky V.S.
16. Zhukabaeva A.A. Colors to Korean culture and their semantic meaning. *Korean Studies of Kazakhstan*. 2019; (12): 108–117.

17. Kim Hyun Ju, Chang Min Jung. A Study of Jeogori Design Pattern using the Pattern Analysis in the Books Entitled Hanbok Construction Focusing on the Women in 20's. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*. 2015; 17 (4): 1–14.
18. Bykova D.Yu., Guseva M.A. About the Korean national costume in a historical context. *Bulletin of Young Scientists*. 2021; (1): 218–220.
19. Bykova D.Yu., Guseva M.A. On the role of the Korean national costume in modern fashion. *Innovations and technologies for the development of the theory of modern fashion "FASHION (Materials. Clothing. Design. Accessories)". Part 2*. Moscow; 2021. P. 78–83.
20. Invention patent KR100888818B1 Russian Federation. Design method of Korean traditional top coat for woman: dec. 12.01.2008: publ. 17.03.2009 / Park Tae Bok.
21. Invention patent KR100888822B1 Russian Federation. Design method of Korean traditional jacket for woman: dec. 12.01.2008: publ.17.03.2009 / Park Tae Bok.
22. Invention patent KR20130093214A Russian Federation. The Korean traditional women underwear: dec. 14.02.2012: publ. 22.08.2013 / Sin Hyun Ja.
23. Invention patent KR101213138B1 Russian Federation. Drafting method for hanbok chima: dec. 17.08.2012: publ. 09.01.2013 / Ahn Hyun Ju.
24. Invention patent KR20170004226U Russian Federation. Park Hyun-sook Stylish Hanboks One Size Fits Most: dec. 09.06.2016: publ. 19.12.2017 / Park Hyun-sook.
25. Invention patent KR101443338B1 Russian Federation. Korean traditional jacket having enhanced wearing sensations: dec. 31.05.2013: publ. 29.09.2014 / Yang Ha Na.
26. CLO3D software. URL: <https://www.clo3d.com/> (accessed: 12.09.2020).
27. Guseva M.A., Andreeva E.G., K. kyzy Aly. Virtual toolkit for a comprehensive assessment of the quality of clothing with a complex textured surface. *The Territory of New Opportunities. The Herald of Vladivostok State University of Economics and Service*. 2021; 13 (3): 147–157.

Информация об авторах:

Гусева Марина Анатольевна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии швейных изделий Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина, г. Москва. E-mail: guseva_marina67@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3491-6132>

Андреева Елена Георгиевна, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии швейных изделий Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина, г. Москва. E-mail: elenwise@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1464-0450>

Быкова Дарья Юрьевна, магистрант кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии швейных изделий Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина, г. Москва. E-mail: daria-gs@bk.ru

Али кызы Курманжан, аспирант кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии швейных изделий Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина, г. Москва. E-mail: alikyzy@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9841-9886>

DOI: <https://doi.org/10.24866/VVSU/2949-1258/2022-4/094-107>

Дата поступления:
27.10.2022

Одобрена после рецензирования:
08.11.2022

Принята к публикации:
16.11.2022