

В.В. Гетманцева¹

М.А. Гусева²

Е.Г. Андреева³

ФГБОУ ВО Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
Москва, Россия

Ф.А. Колиева⁴

ФГБОУ ВО Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова
Владикавказ, Россия

Методика параметрического моделирования одежды из различных материалов в автоматизированной интеллектуальной среде

В статье рассмотрен процесс интеллектуализации автоматизированного проектирования одежды путем внедрения авторской методики параметрического моделирования деталей одежды сложных форм на примере рукавов в изделиях из различных материалов. Преимуществом предложенного способа виртуального конструирования одежды является формализация творческого этапа работы дизайнера и сокращение материалоемкого этапа примерки макетов изделий. Объективность конструкторских процедур в САПР базируется на многоуровневом процессе проектирования, использовании баз данных трехмерных графических аналогов манекенов и прототипов изделий, разработке блоков алгоритмов моделирования и аккумулировании исходной информации (вариантов антропоморфной характеристики человеческих фигур, конструктивных параметров изделия с учетом свойств материалов). Выбор алгоритмов проектных процедур с учетом вида используемых материалов (текстиль, трикотаж, мех и т.п.) осуществляется дизайнером-пользователем в САПР после распознавания художественного эскиза модели. Предлагаемая методика позволяет оценивать рациональность сгенерированной пространственной формы проектируемого изделия автоматически и в диалоговом режиме, чтобы оптимизировать работу дизайнера и улучшить качество готового изделия.

Ключевые слова и словосочетания: конструирование одежды из текстильных материалов и меха, конструктивное моделирование, 2D и 3D параметрическое проектирование одежды.

¹ Гетманцева Варвара Владимировна – канд. техн. наук, доцент кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии швейных изделий Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина; e-mail: getmantseva@inbox.ru.

² Гусева Марина Анатольевна – канд. техн. наук, доцент кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии швейных изделий Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина; e-mail: guseva_marina67@mail.ru.

³ Андреева Елена Георгиевна – д-р техн. наук, профессор кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии швейных изделий Российского государственного университета им. А.Н. Косыгина; e-mail: elenwise@mail.ru.

⁴ Колиева Фатима Азамбековна – канд. техн. наук, доцент кафедры технологии швейных изделий Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л.Хетагурова; e-mail: fatimakolieva@yandex.ru.

V.V. Getmantseva¹

M.A. Guseva²

E.G. Andreeva³

The Kosygin State University of Russia
Moscow, Russia

F.A. Kolieva⁴

North Ossetian State University
Vladikavkaz, Russia

The technique of parametric modeling of clothing from different materials in an automated smart environment

The article describes the process of intellectualization of computer-aided design of clothing through the introduction of author's techniques for parametric modeling of clothing items of complex shapes: example of sleeves from various materials. The advantage of the proposed method of virtual design is the formalization of the creative phase of the work of the designer and the reduction in material-intensive stage of fitting layouts products. The objectivity of the design procedures in the CAD is based on a multi-level design process, using databases of three-dimensional graphic analogues of the dummies and prototypes of the products, the development of the blocks of the modeling algorithms and the accumulation of information (variants anthropomorphic characteristics of human figures, constructive parameters of the garment based on the properties of the materials). The designer chooses algorithm of procedures in CAD taking into account the type of materials used (textiles, knitwear, fur, etc.) after recognition of the artistic sketch of the model. The proposed method allows to estimate the rationality of the generated spatial shape of the designed product automatically and in a dialog mode to optimize the work of the designer and improve the quality of the finished product.

Keywords: designing of clothes from textile materials and of fur, constructive modeling, 2D and 3D parametric design of clothing.

Процесс глобальной автоматизации проектирования и производства товаров народного потребления в первую очередь ориентирован на решение технических задач, реализация которых предопределяет разнообразие вариантов и способов автоматизированного решения творческих задач, обеспечивающих высокий эстетический уровень выпускаемой продукции [1]. Поэтому системы автоматизированного проектирования (САПР) выступают не только в роли технического «исполнителя» проекта, но и в качестве интеллектуальных партнеров конструктора. В этом случае процесс интеллектуализации заключается в предоставлении конструктору технических и творческих средств для выбора или поиска проектно-конструкторских

¹ Getmantseva Varvara Vladimirovna – Candidate of Technical Science, Associate Professor; e-mail: getmantseva@inbox.ru.

² Guseva Marina Anatolievna – Candidate of Technical Science, Associate Professor; e-mail: guseva_marina67@mail.ru.

³ Andreeva Elena Georgievna – Doctor of Technical Science, Professor; e-mail: elenwise@mail.ru.

⁴ Kolieva Fatima Azambekovna – Candidate of Technical Science, Associate Professor; e-mail: fatimakolieva@yandex.ru.

решений и последующей оценки степени их рациональности. Методологии решения данной проблемы посвящен ряд отечественных исследований [2–7]. В работах рассмотрены различные теоретические аспекты процесса интеллектуализации САПР швейных изделий [8–12]. Однако для практического внедрения данных разработок в производственную практику производителей одежды важно учитывать и «творческую» специфику работы модельера-конструктора при реализации инженерных средств трехмерной графики в САПР одежды.

Традиционно процесс проектирования одежды сложной формы включал этап корректировки конструкции по итогам нескольких примерок изготовленных макетов проектируемых изделий. Поиск внешней формы изделия выполнялся как с помощью приемов конструктивного моделирования [13], так и муляжным методом с последующей параметризацией полученной конфигурации деталей [14]. Применение технологии виртуального моделирования швейных изделий позволяет усовершенствовать процесс проектирования, получить объективную визуализацию формы и разверток деталей изделия на любом этапе.

На пространственную форму проектируемых изделий значительное влияние оказывают используемые материалы [15], что особенно актуально для виртуального проектирования меховых изделий. Особенности современного дизайна внешней формы одежды [16], сложная топография поверхности изделий из меха [17], а также специфическая фактура пушно-мехового полуфабриката [18], влияющая на технологию изготовления [19], свойства волосяного покрова и кожаной ткани [20; 21] значительно усложняют процесс автоматизации проектирования меховых изделий [22], так как доля субъективных решений при их моделировании очень высока.

Для развития автоматизированных методов проектирования изделий из меха [23] детально рассмотрен этап проектирования модельных конструкций с целью определения возможных вариантов интеллектуализации данного процесса.

Важное значение для стилового и силуэтного решения меховой одежды [24] имеют особенности внешней формы воротника и рукавов (рис. 1). Покрой рукавов [25] обуславливает выбор значений прибавок в модельной конструкции меховых изделий [26].



Рис. 1. Модели одежды из меха [27]

В основу 3D-проектирования меховых изделий положен параметрический метод моделирования швейных изделий сложных пространственных форм [28], заключающийся в использовании исходных модельных 3D-форм (ИМФ), полученных из графических моделей базовых форм (БФ) (рис. 2). Модификация ИМФ в модельную форму (МФ) осуществляется посредством варьирования параметрических характеристик внешней формы в соответствии с дизайнерским решением. Одним из преимуществ данного метода является то, что в информационное описание ИМФ может быть заложено описание топографических особенностей исходного мехового полуфабриката, что значительно облегчит программный процесс визуализации пространственной формы изделия из меха. В этом случае модификация исходной формы осуществляется только посредством варьирования конструктивно-композиционных параметров, в отличие от изделий из ткани, где в качестве управляющих параметров выступают показатели свойств материала.

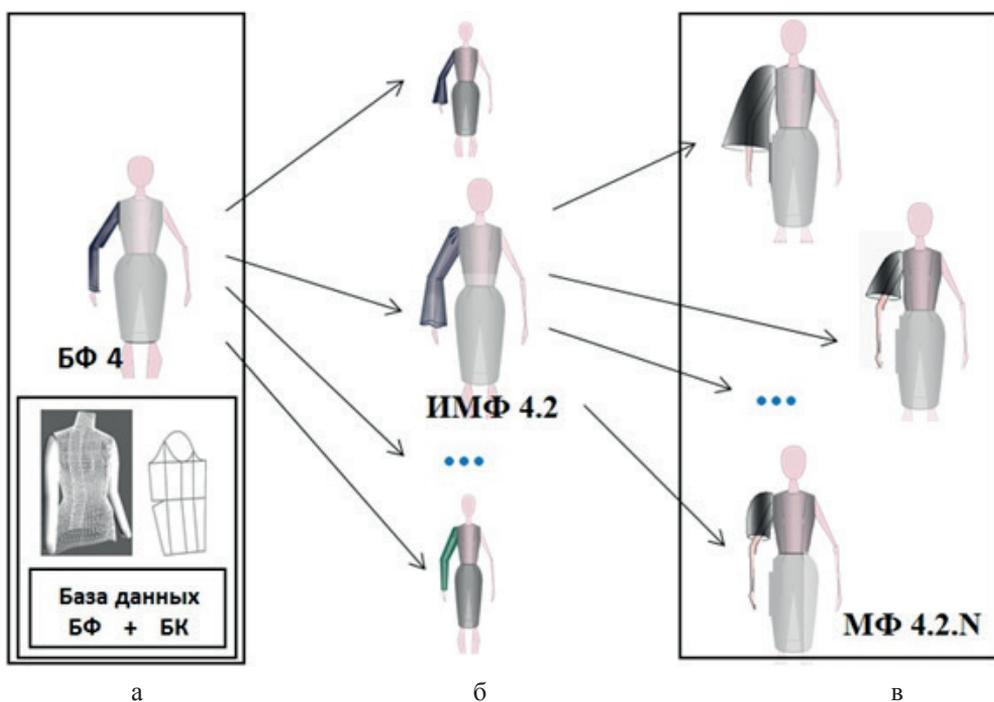


Рис. 2. Последовательность формирования модельной пространственной формы на примере рукава: а) база данных базовых форм (БФ), включающая алгоритм построения развертки; б) база исходных модельных форм (ИМФ), построенных на основе алгоритма преобразования БФ-ИМФ; в) модельная форма (МФ), полученная путем модификации параметров ИМФ

Алгоритмы преобразования БФ в ИМФ основаны на методиках конструктивного моделирования, представляющих собой формализуемую задачу. В то время как на этапе модификации ИМФ в МФ требуется включение интеллектуальных поддержек, которые плохо формализуемы.

Модификация прототипа изделия (ИМФ) в желаемую модельную форму (МФ) на уровне пользователя решается набором управляемых и интерактивно изменяемых параметров, представленных в виде диалогов. Диалоги реализуются на основе алгоритмов моделирования внешней пространственной формы и конструкции изделия. На уровне компьютерного программирования модельная форма задаётся с помощью информационных формализованных моделей вербального и математического описания внешней формы изделия [28].

Организация интеллектуальных поддержек в рамках диалога конструктора и автоматизированной системы возможна за счет детальной проработки действий конструктора при разработке объекта, а также детального анализа структуры параметрического описания объекта проектирования.

Этапы разработки способов интеллектуальной поддержки процесса 3D-моделирования пространственной формы изделий можно проиллюстрировать на примере короткого втачного рукава увеличенного объема со сборкой по окату. Для выделения этапов моделирования выбранной внешней формы определены основные параметры пространственной формы рукава, а именно: **длина детали, объем детали вверху, объем детали внизу** (табл. 1; рис. 3).

Результаты проведенного анализа позволили систематизировать информацию, описывающую процесс 3D-моделирования, чтобы установить параметры, используемые конструктором при модификации заданной пространственной формы (табл. 1, стб. 1) и конструкции детали изделия (табл. 1, стб. 2), установить связь параметров 3D-формы и модельной конструкции (МК) (табл. 1, стб. 3). Итогом систематизации является разработка вариантов организации диалогов между конструктором и автоматизированной системой (табл. 1, стб. 4) с вариантами интеллектуальной поддержки (табл. 1, стб. 5).

Таблица 1

Информационное описание процесса параметрического моделирования деталей одежды

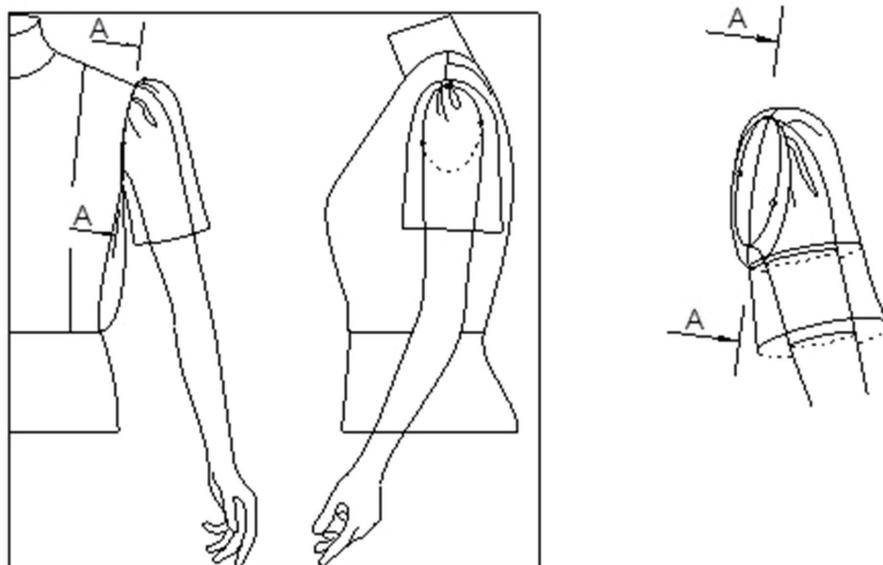
№	Параметры 3Dформы	Параметры МК	Описание связи «3D форма-МК»	Вариант диалогового окна**	Виды и способы интеллектуальной поддержки*
1	2	3	4	5	6
1	Длина модельной формы рукава				
	ДлрМФ= ДлрБФ+ ΔДлр	ДлрМК= ДлрБК+ ΔДлр	Значение параметра длины рукава равны ДлрМФ= ДлрМК	1 вариант: Введите новую длину рукава	1. Рекомендуемое значение длины рукава (исходное значение длины базовой формы рукава), ΔДлр=0
				2 вариант: Выберите описание длины рукава из списка	2. Список вариантов вербального описания длины рукава и соответствующее числовое значение (установленное экспериментально)

1	2	3	4	5	6
2	Объем (ширина) рукава на уровне глубины проймы				
	ШроМФ= ШвоБФ + ΔШро	ШоМК= ШоБК + ΔШо	ШроМФ= ШоМК При пересчете на проекционные измерения Dпоп=кпоп* ШроМФ Dпр=кпр* ШроМФ [12]	1 вариант: Введите значение ширины рукава на уровне глубины проймы	1. Рекомендуемое значение «условно рациональной» величины ширины рукава на уровне глубины проймы для изделий из различных материалов
2 вариант: Введите значение прибавки к ширине рукава вверху				2. Рекомендуемое значение прибавки для изделий из различных материалов, установленное экспериментально	
3	Объем (ширина) рукава внизу				
	ШрнМФ= ШвнБФ + ΔШрн	ШнМК= ШнБК + ΔШн	ШрнМФ= ШнМК При пересчете на проекционные измерения Dпоп=кпоп* ШрнМФ Dпр=кпр* ШрнМФ	1 вариант: Введите значение ширины рукава внизу	1. Рекомендуемое значение «условно рациональной» рассчитанное в зависимости от вида меха и значения параметра «ширина рукава на уровне глубины проймы»
2 вариант: Введите значение прибавки к ширине рукава внизу				2. Рекомендуемое значение прибавки, рассчитанное в зависимости от вида меха и значения параметра «ширина рукава на уровне глубины проймы»	

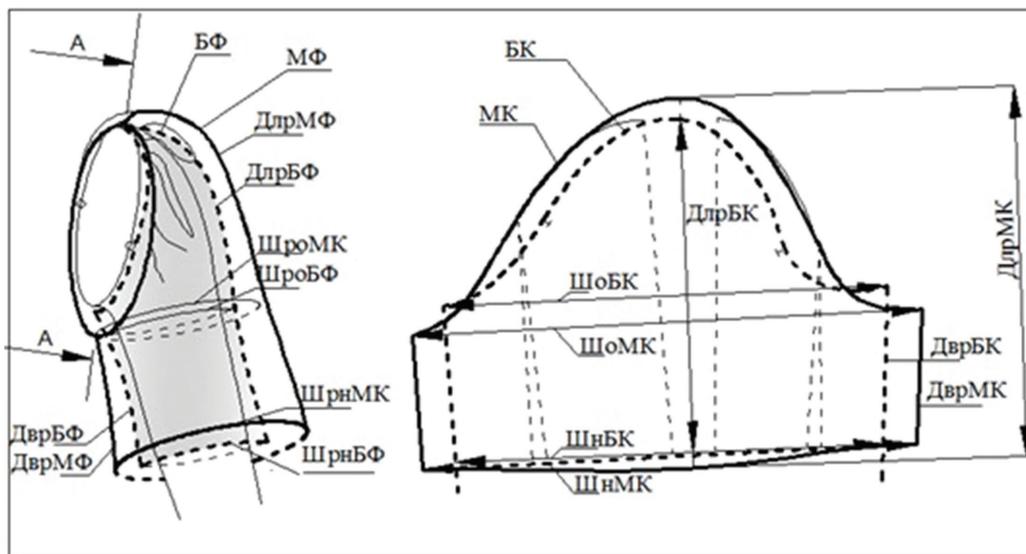
* На каждом этапе необходима визуализация графического решения в эскизе и конструкции для возможности оценки принятого решения.

** В системах должны быть реализованы все варианты диалогов, что обеспечит конструктору более высокий комфорт в процессе работы.

Система параметрических характеристик рукава содержит необходимую информацию о его плоскостной развертке и объемной форме. Разработанная система параметров структурирована в соответствии с последовательностью действий конструктора и решений, принимаемых им при разработке моделей одежды.



а



б

Рис. 3. Схема параметризации внешней формы и модельной конструкции рукава:
а) фронтальная, профильная проекция и пространственная форма; б) сопоставление параметров 3D-формы и МК

Рекомендуемые значения параметров, установленные экспериментально на основе исследования промышленных коллекций ведущих производителей меховых изделий, целесообразно обновлять с учетом тенденций текущего сезона, чтобы сохранить глобальную связь и виртуальный диалог конструктора с другими специалистами.

Разработанная структура информационного описания процесса параметрического моделирования рукавов используется для систематизированного описания и других частей одежды. Полученная информация будет использована для разработки интерфейса программы автоматизированного проектирования и моделирования изделий из меха, разработки структуры и формировании баз данных и знаний.

1. Научные исследования и разработки в области конструирования швейных изделий / Андреева Е.Г., Лунина Е.В., Петросова И.А., Гусева М.А., Гетманцева В.В. и др. М.: Спутник +, 2016. 169 с.
2. Средства разработки САПР одежды с учетом 3D-специфики / Бояров М.С., Гетманцева В.В., МаксUTOва М.Т., Андреева Е.Г. // Дизайн и технологии. 2011, №22 (64). С. 39–42.
3. Киселева М.В. Разработка параметрического метода 3D-моделирования женских поясных изделий: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04. М.: МГУДТ, 2011. 232 с.
4. Мурашова Н.Г., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г. Этапы разработки метода автоматизированного проектирования декоративных деталей одежды с элементами интеллектуализации // Дизайн. Материалы. Технология. 2011. № 1. С. 95–99.
5. Андреева Е.Г., Черемисина Т.А., Волкова Е.К. Совершенствование способов интеграции процесса художественного проектирования одежды с разработкой ее конструкции // Материалы 10-й Междунар. науч. конф. «Мода и дизайн: исторический опыт – новые технологии». СПб.: СПГУТД, 2007. С. 218–221.
6. Гетманцева В.В. Разработка методов интеллектуализации процесса автоматизированного проектирования женской одежды: дис. ... канд. тех. наук: 05.19.04. МГУДТ, М., 2006. С. 30–32.
7. Черемисина Т.А. Разработка метода интеграции эскизного проекта модели одежды с базой данных для разработки ее конструкции: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04. МГУДТ, Москва, 2008. 229 с.
8. Струневич Е.Ю. Разработка метода преобразования творческого эскиза в модельную конструкцию при автоматизированном проектировании женской одежды: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04. М.: МГУДТ, 2008. 240 с.
9. Гетманцева В.В., Струневич Е.Ю., Андреева Е.Г. Интеллектуализация начальных этапов проектирования моделей одежды // Дизайн и технологии. 2008. № 9. С. 66–71.
10. Getmantseva V.V., Galtsova L.O., Boyarov M.S., Andreeva E.G. Virtual dummy development in 3D environment // В сборнике: Grand Fashion Proceedings, 2011. С. 45–47.
11. Бояров М.С. Разработка метода параметрического проектирования пространственной формы мужских плечевых изделий: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04. М.: МГУДТ, 2013. С. 74–81.
12. Рогожин А.Ю., Гусева М.А. Концепция идеальной системы автоматизированного проектирования одежды // Дизайн и технологии. 2016. № 52 (94). С. 67–75.
13. Мартынова А.И., Андреева Е.Г. Конструктивное моделирование одежды. М.: МГУДТ, 2006. 216 с.

14. Разработка конструкций швейных изделий сложных форм методом макетирования / Гусева М.А., Чижова Н.В., Петросова И.А., Андреева Е.Г., Гетманцева В.В. М.: МГУДТ, 2016. 81 с.
15. Влияние показателей физико-механических свойств тканей на пространственную форму плечевого изделия / Гетманцева В.В., Гончарова А.С., Никитина Н.Г., Андреева Е.Г. // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2011. № 6. С. 88–94.
16. Гусева М.А., Андреева Е.Г. Композиция пространственной формы меховой одежды // Научный журнал КубГАУ. 2016. № 119. С. 31–43.
17. Койтова Ж.Ю., Кучерова И.А., Роженцова С.П. Изучение топографии свойств пушно-меховых полуфабрикатов // Вестник Костромского государственного технологического университета. 1999. № 1. С. 59–60.
18. Рассадина С.П. Разработка методов оценки и исследование геометрических и оптических свойств волосяного покрова пушно-меховых полуфабрикатов: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.01. Кострома: КГТУ, 2002. 266 с.
19. Борисова Е.Н. Свойства овчинного полуфабриката и их влияние на технологию изготовления и эксплуатацию одежды. Кострома: КГТУ, 2014. 103 с.
20. Способ бесконтактного определения рельефа поверхности материалов / Петросова И.А., Андреева Е.Г., Белгородский В.С., Новиков М.В., Сухинина Т.В., Горбачева М.В. // Патент на изобретение № 2606703; заявл. 26.08.2015, опубл. 10.01.2017; Бюл. № 1.
21. Новиков М.В. Показатели качества пушно-мехового полуфабриката // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2015. № 8. С. 54–63.
22. Guseva M.A., Getmantseva V.V., Andreeva E.G., Korychichina M.A., Kalinina M.A. 3D research of form formation in fur clothes // 21 век: фундаментальная наука и технологии. North Charleston: CreateSpace, 2017. С. 137–139.
23. Three-dimensional virtual technology to simulate the garment with a complex surface topography / Guseva M.A., Andreeva E.G., Getmantseva V.V., Petrosova I.A. // Science, Technology and Higher Education Materials of the XIII International research and practice conference, 2017. С. 59–68.
24. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Петросова И.А. Основные силуэтные и стиливые решения меховой одежды // Естественные и технические науки. 2015. № 11. С. 509–512.
25. Гусева М.А., Петросова И.А., Андреева Е.Г. Особенности покроя современной меховой одежды // Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование: материалы XI междунар. науч.-практ. конференции, 2015. С. 208–212.
26. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Мартынова А.И. Исследование конструктивных прибавок в меховых изделиях различных силуэтов // Дизайн и технологии. 2016. № 52 (94). С. 50–59.
27. FurCollection. URL: <https://www.greek-furs.com/>
28. Разработка автоматизированной системы параметрического моделирования одежды сложных форм / Андреева Е.Г., Гетманцева В.В., Петросова И.А., Бояров М.С. // Отчет о НИОКР по Госконтракту Минпромторга РФ № 12411.0816900.19.076 от 03.04.2012. 195 с.

Транслитерация

1. Nauchnye issledovaniia i razrabotki v oblasti konstruirovaniia shveinykh izdelii/ Andreeva E.G., Lunina E.V., Petrosova I.A., Guseva M.A., Getmantseva V.V. et al. M.: Sputnik +, 2016. 169 p.
2. Boiarov M.S., Getmantseva V.V., Maksutova M.T., Andreeva E.G. Sredstva razrabotki SAPR odezhdy s uchedom 3D-spetsifiki, *Dizain i tekhnologii*, 2011, No 22 (64), pp. 39–42.
3. Kiseleva M.V. Razrabotka parametriceskogo metoda 3-D modelirovaniia zhenskikh poiasnykh izdelii: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.19.04. M., MGUDT, 2011. 232 p.
4. Murashova N.G., Getmantseva V.V., Andreeva E.G. Stages of cloth decorative details automated design development with elements of intellectualization, *Design. Materials. Technology*, 2011, No 1, pp. 95–99.
5. Andreeva E.G., Cheremisina T.A., Volkova E.K. Sovershenstvovanie sposobov integratsii protsessa khudozhestvennogo proektirovaniia odezhdy s razrabotkoi ee konstruksii. *Materialy 10-i Mezhdunar. nauch. konf. «Moda i dizain: istoricheskii opyt – novye tekhnologii»*. SPb.: SPGUTD, 2007, pp. 218–221.
6. Getmantseva V.V. Razrabotka metodov intellektualizatsii protsessa avtomatizirovannogo proektirovaniia zhenskoi odezhdy: dis. kand. tekhn. nauk: 05.19.04. MGUDT, M., 200, pp. 30–32.
7. Cheremisina T.A. Razrabotka metoda integratsii eskiznogo proekta modeli odezhdy s bazoi dannykh dlia razrabotki ee konstruksii: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.19.04. MGUDT, Moskva, 2008. 229 p.
8. Strunevich E.Iu. Razrabotka metoda preobrazovaniia tvorcheskogo eskiza v model'nuu konstruksiiu pri avtomatizirovannom proektirovanii zhenskoi odezhdy: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.19.04. MGUDT. M., 2008. 240 p.
9. Getmantseva V.V., Strunevich E.Iu., Andreeva E.G. Intellektualizatsiia nachal'nykh etapov proektirovaniia modelei odezhdy, *Dizain i tekhnologii*, 2008, No 9, pp. 66–71.
10. Getmantseva V.V., Galtsova L.O., Boyarov M.S., Andreeva E.G. Virtual dummy development in 3D environment, *Grand Fashion Proceedings*, 2011, pp. 45–47.
11. Boiarov M.S. Razrabotka metoda parametriceskogo proektirovaniia prostranstvennoi formy muzhskikh plechevykh izdelii: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.19.04. MGUDT. M., 2013, pp. 74–81.
12. Rogozhin A.Iu., Guseva M.A. Kontseptsiiia ideal'noi sistemy avtomatizirovannogo proektirovaniia odezhdy, *Dizain i tekhnologii*, 2016, No 52 (94), pp. 67–75.
13. Martynova A.I., Andreeva E.G. Konstruktivnoe modelirovanie odezhdy. M.: MGUDT, 2006. 216 p.
14. Guseva M.A., Chizhova N.V., Petrosova I.A., Andreeva E.G., Getmantseva V.V. Razrabotka konstruksii shveinykh izdelii slozhnykh form metodom maketirovaniia. M.: MGUDT, 2016, 81 p.
15. Getmantseva V.V., Goncharova A.S., Nikitina N.G., Andreeva E.G. Vliianie pokazatelei fiziko-mekhanicheskikh svoistv tkanei na prostranstvennuu formu plechevogo izdeliia, *Izvestiia vuzov. Tekhnologiia tekstil'noi promyshlennosti*, 2011, No 6, pp. 88–94.
16. Guseva M.A., Andreeva E.G. Composition of spatial forms of fur garments, *Scientific journal of KubSAU*, 2016, No 119, pp. 31–43.
17. Koitova Zh.Iu., Kucherova I.A., Rozhentsova S.P. Izuchenie topografii svoistv pushno-mekhovykh polufabrikatov, *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta*, 1999, No 1, pp. 59–60.

18. Rassadina S.P. Razrabotka metodov otsenki i issledovanie geometricheskikh i opticheskikh svoystv volosianogo pokrova pushno-mekhovykh polufabrikatov: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.19.01. Kostroma: KGTU, 2002. 266 p.
19. Borisova E.N. Svoystva ovchinnogo polufabrikata i ikh vliianie na tekhnologiiu izgotovleniia i ekspluatatsiiu odezhdy. Kostroma, KGTU, 2014. 103 p.
20. Petrosova I.A., Andreeva E.G., Belgorodskij V.S., Novikov M.V., Suhinina T.V., Gorbacheva M.V. Sposob beskontaktnogo opredelenija rel'efa poverhnosti materialov. Patent na izobrenenie №2606703; zajavl. 26.08.2015, opubl. 10.01.2017.
21. Novikov M.V. Indicators of quality fur semi-finished product, *Veterinary medicine, animal science and biotechnology*, 2015, No 8, pp. 54–63.
22. Guseva M.A., Getmantseva V.V., Andreeva E.G., Korychichina M.A., Kalinina M.A. 3D research of form formation in fur clothes, *21 vek: fundamental'naia nauka i tekhnologii*. North Charleston: CreateSpace, 2017. pp. 137–139.
23. Guseva M.A., Andreeva E.G., Getmantseva V.V., Petrosova I.A. Three-dimensional virtual technology to simulate the garment with a complex surface topography, *Science, Technology and Higher Education Materials of the XIII International research and practice conference*, 2017, pp. 59–68.
24. Guseva M.A., Andreeva E.G., Petrosova I.A. The basic silhouette and style fur garments, *Natural and technical Sciences*, 2015, No 11, pp. 509–512.
25. Guseva M.A., Petrosova I.A., Andreeva E.G. The modern cut of fur garments, *Proceedings of the XI international conference «Leather and fur in XXI century. Technology, quality, environmental, management, education»*, 2015, pp. 208–212.
26. Guseva M.A., Andreeva E.G., Martynova A.I. Study of structural increments in the fur garments of different silhouettes, *Design and technology*, 2016, No 52 (94), pp. 50–59.
27. FurCollection. URL: <https://www.greek-furs.com/>
28. Andreeva E.G., Getmantseva V.V., Petrosova I.A., Boiarov M.S. Razrabotka avtomatizirovannoi sistemy parametricheskogo modelirovaniia odezhdy slozhnykh form, *Report R&D (Minpromtorg RF) No 12411.0816900.19.076; 03.04.2012*. 195 p.

© В.В. Гетманцева, 2017

© М.А. Гусева, 2017

© Е.Г. Андреева, 2017

© Ф.А. Колиева, 2017

Для цитирования: Методика параметрического моделирования одежды из различных материалов в автоматизированной интеллектуальной среде / Гетманцева В.В., Гусева М.А., Андреева Е.Г., Колиева Ф.А. // Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2017. Т. 9, № 3. С. 215–225.

For citation: Getmantseva V.V., Guseva M.A., Andreeva E.G., Koliyeva F.A. The technique of parametric modeling of clothing from different materials in an automated smart environment, *The Territory of New Opportunities. The Herald of Vladivostok State University of Economics and Service*, 2017, Vol. 9, No 1, pp. 215–225.

DOI dx.doi.org/10.24866/VVSU/2073-3984/2017-3/215-225

Дата поступления: 22.08.2017.