

Научный журнал «Костюмология» / Journal of Clothing Science <https://kostumologiya.ru>

2021, №4, Том 6 / 2021, No 4, Vol 6 <https://kostumologiya.ru/issue-4-2021.html>

URL статьи: <https://kostumologiya.ru/PDF/07TLKL421.pdf>

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Лунина, Е. В. Модульный метод в художественном моделировании конструкций одежды из повторяющихся унифицированных деталей / Е. В. Лунина, С. С. Руднева // Костюмология. — 2021. — Т. 6. — № 4. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/07TLKL421.pdf>

**For citation:**

Lunina E.V., Rudneva S.S. Modular method in the art modeling of clothes designs made of repetitive unified details. *Journal of Clothing Science*, 4(6): 07TLKL421. Available at: <https://kostumologiya.ru/PDF/07TLKL421.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

*Выражаем благодарность Российскому Фонду Фундаментальных Исследований за финансовую поддержку. Исследование выполнено в рамках научного проекта № 19-312-90048*

**Лунина Екатерина Васильевна**

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия

Профессор

Доктор технических наук, доцент

E-mail: [lunina-ev@rguk.ru](mailto:lunina-ev@rguk.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4925-746X>

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=363910](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=363910)

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57204424217>

**Руднева Светлана Сергеевна**

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия

Аспирант

E-mail: [svetarudneva101@mail.ru](mailto:svetarudneva101@mail.ru)

## **Модульный метод в художественном моделировании конструкций одежды из повторяющихся унифицированных деталей**

**Аннотация.** В сложившихся условиях глобальной конкуренции швейных изделий применение оригинальных решений в дизайне костюма, основанных на новых методах художественного моделирования, способствует успешному развитию российской легкой промышленности за счет расширения ассортимента производимой одежды и создания изделий с уникальными эстетическими свойствами. В статье представлены основные аспекты применения метода модульного проектирования в художественном моделировании конструкций одежды с повторяющимися унифицированными деталями кроя. Одной из мировых тенденций дизайна является создание предметов, позволяющих индивидуализировать пространство вокруг человека. В мире моды эта тенденция воплощается в одежде, предназначенной для самовыражения индивида. Для создания такой одежды нужны новые методы проектирования, которые позволят производить в условиях современных швейных предприятий изделия, отличающиеся простотой технологии изготовления, но при этом обладающие инновационным внешним видом, что присуще модульной одежде, выполненной из унифицированных повторяющихся деталей одинаковой или гомотетичной формы. Адаптация модульного метода дизайна для художественного моделирования предметов одежды как арт-объектов сложной пространственной формы на основе известных инженерных

методов построения пространственных конструкций позволит расширить ассортимент выпускаемых изделий, задействовав новые текстильные и нетекстильные материалы и инновационные технологии их обработки.

В статье описан разработанный обобщенный метод художественного моделирования конструкций одежды, состоящей из повторяющихся унифицированных модульных деталей. Форма и размер модульных деталей конструкции швейного изделия, согласно предлагаемому авторами методу художественного моделирования, определяют с учетом четырех составляющих: внешней формы изделия, физико-механических свойств материалов, технологии изготовления изделия и проектируемых визуальных иллюзий.

**Ключевые слова:** модуль; модульный метод дизайна; конструкция одежды; проектирование одежды; унифицированные детали кроя

### Введение

Современная мода слишком непостоянна, часто провокационна и эмоциональна. Костюм стал способом самовыражения индивида, оболочкой, которая, окружая, преобразует человека, его пропорции и настроение. В настоящее время одежду, созданную для отражения индивидуальности человека, вполне можно считать арт-объектом, который имеет как материальную, так и художественную ценность, и по-разному воспринимается потребителями, вызывая у одних восторг и желание приобрести, при этом полностью не принимаемый другими.

В сложившихся условиях глобальной конкуренции швейных изделий применение оригинальных решений в дизайне костюма, основанных на новых методах художественного моделирования, способствует успешному развитию российской легкой промышленности за счет расширения ассортимента производимой одежды и создания изделий с уникальными эстетическими свойствами. Проведенные нами исследования [1; 2] показали, что внедрение модульного метода дизайна в проектирование мультидетальных швейных изделий, состоящих из геометрических деталей кроя, является перспективным и актуальным направлением по созданию конкурентоспособных предметов одежды, предназначенных для отражения индивидуальности человека и являющихся арт-объектами. Модульный метод дизайна широко применяется в современном искусстве: в архитектуре, скульптуре, интерьерном дизайне. Для проектирования формы и конструкции модульных объектов используют инженерные методы конструирования, которые, как известно [3], возможно адаптировать к процессу построения конструкций предметов одежды. Адаптация модульного метода дизайна для художественного моделирования предметов одежды как арт-объектов сложной пространственной формы на основе известных инженерных методов построения пространственных конструкций позволит расширить ассортимент выпускаемых изделий, задействовав новые текстильные и нетекстильные материалы и инновационные технологии их обработки.

Метод модульного дизайна широко используется в различных областях проектирования с начала XX века [4–6]. Основными причинами для его широкого распространения стало быстрое развитие технологий и необходимость в условиях массового производства создавать товары, удовлетворяющие запросы индивидуализировать пространство вокруг себя, которые предъявляют постоянно возрастающее число потребителей.

Модуль — это единица измерения, а при проектировании многодетальных конструкций, к которым, в частности, относится одежда, модуль — это многократно повторяющаяся в проекте единая форма деталей. Наглядно примеры современной одежды, созданные из «модулей», представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1.** Примеры модульного дизайна в проектировании одежды, форма модуля — круг: модель платья из коллекции Paco Rabann весна-лето 2021<sup>1</sup> (а), модель платья из коллекции Iris van Herpen весна — лето 2021<sup>2</sup> (б), модель пальто-накидки из коллекции Valentino осень — зима 2021–2022<sup>3</sup>

Проведенный анализ [2] показал, что применение большинства известных методов модульного проектирования, которые используются при проектировании архитектуры и предметов интерьера, невозможно при создании одежды из-за того, что текстильные изделия обладают принципиально иной пластикой и функциональностью. Однако некоторые приемы, основанные на создании изделия из одинаковых по форме деталей кроя, активно используются мировыми модельерами. При этом стоит отметить, что сегодня модульная одежда с множеством деталей не выходит за рамки подиума и создается с использованием метода макетирования и ручного труда. Для внедрения модульной одежды в массовое производство необходимо разработать методы ее промышленного проектирования, а также формализовать процесс разработки дизайн-проектов с использованием новых материалов и технологий.

<sup>1</sup> Sarah Mower, (2021). “Paco Rabanne. Spring 2021 Ready-to-wear”. Accessed April 4, 2021. <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2021-ready-to-wear/paco-rabanne>.

<sup>2</sup> “Iris van Herpen. Spring 2021.Couture”. [https://www.vogue.ru/collection/spring\\_summer2021/couture/paris/Iris\\_van\\_Herpen/](https://www.vogue.ru/collection/spring_summer2021/couture/paris/Iris_van_Herpen/).

<sup>3</sup> Tiziana Cardini, (2021). “Valentino. Fall 2021 Ready-to-wear”. Accessed April 4, 2021. <https://www.vogue.com/fashion-shows/fall-2021-ready-to-wear/valentino>.

### Разработка метода художественного моделирования одежды из повторяющихся модульных деталей

Модули могут быть использованы в дизайне одежды в качестве конструктивных, конструктивно-декоративных и декоративных элементов конструкции [7]. Но для дизайнера и конструктора особый интерес представляет использование модулей в качестве унифицированных деталей кроя одежды, которые выполняют конструктивную и одновременно декоративную роль.

В последние годы в связи с развитием технологий трехмерного дизайна и появлением новых одежных материалов унификация начала новый виток своего развития в проектировании одежды. Так, широкое внедрение технологии трехмерной печати привело к появлению на мировых подиумах моделей одежды, состоящих из множества одинаковых или гомотетичных деталей, которые в полной мере являются унифицированными деталями кроя. Но, следует отметить, что сегодня унификация приобрела принципиально новую функциональность. Ранее, в классической технологии проектирования одежды, унификация использовалась для придания единообразия конструкциям и технологии изготовления одежды в рамках одной коллекции или ассортимента швейного предприятия, тем самым лишая потребителей возможности самовыражения в костюме. Сейчас, напротив, использование унифицированных деталей кроя в модульных конструкциях позволяет создать такой костюм, который можно отнести по всем признакам к предметам искусства, призванных выразить индивидуальность их владельца, подчеркнув его стремление к самовыражению.

Концепция разрабатываемого нами модульного метода художественного моделирования одежды основана на том, что имея цифровую модель фигуры человека возможно спроектировать 3D-конструкцию одежды в виде оболочки и при этом задать условие, что конечной целью приближения поверхности является разделение ее на равные или гомотетичные фигуры, являющиеся модулями и одновременно унифицированными деталями. Модули могут быть практически любого размера. Проведенные нами практические исследования показали, что чем меньше размер модульных деталей, используемых в качестве унифицированной детали кроя, тем более сложную пространственную форму предмета одежды можно создать. При этом внешняя форма модульного изделия может как повторять контуры человеческой фигуры, так и реконструировать самые причудливые фантастические арт-объекты.

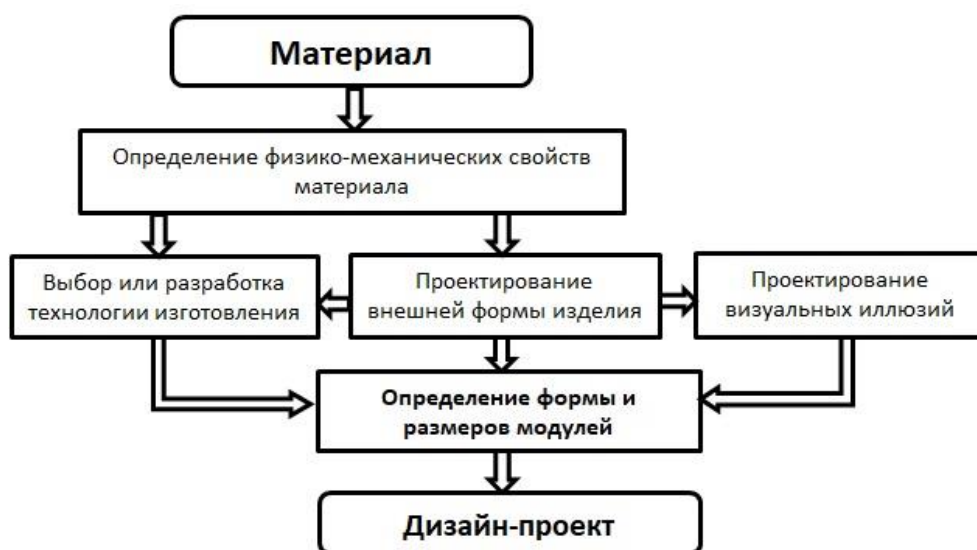
В начале процесса проектирования с применением модульного метода необходимо определить исходные данные. Для конструкций одежды это:

- 3D-форма одежды, или иными словами «внешняя форма изделия», которую следует рассматривать как оболочку одеваемой поверхности. Соответственно, для ее проектирования следует использовать знания современной теории оболочек [8–10];
- материалы, из которых планируется изготовить изделие, текстильные или нетекстильные;
- арт-источник (при наличии), на основе которого будет определяться форма модулей и выполнять разработка модульной конструкции.

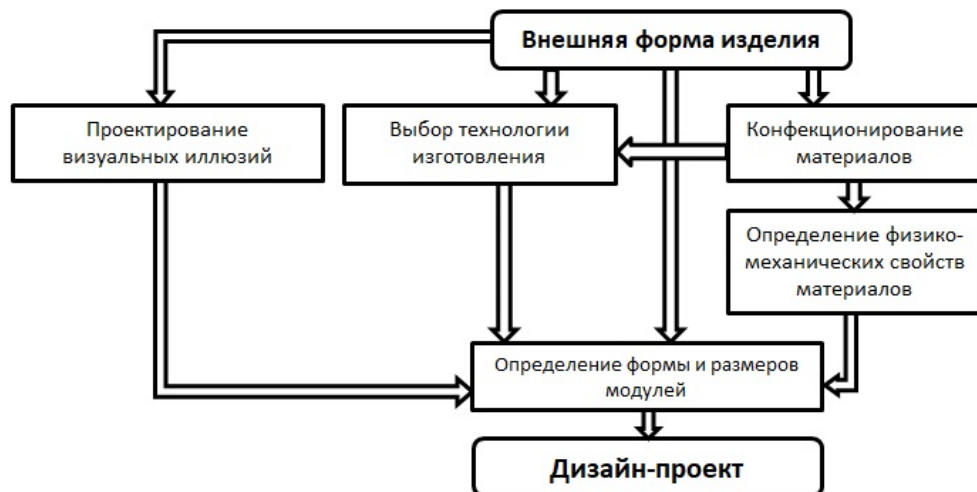
Для проектирования одежды с унифицированными деталями кроя определение формы и размера модулей является важной комплексной задачей, поскольку они должны быть соотнесены и согласованы как с размерами фигуры человека и проектируемыми визуальными эффектами, так и со свойствами материалов и предполагаемой технологией изготовления изделия. Последовательность определения формы и размера модулей зависит от того, что для

дизайнера является первостепенным: материал или внешняя формы изделия. Казалось бы, что в дизайне одежды внешняя формы изделия всегда первична. Но постоянно расширяющийся ассортимент материалов, которые возможно использовать для изготовления одежды, диктует свои правила, когда дизайн, конструкция и технология производства зависят именно от свойств материала, а зачастую и разрабатываются специально под новый материал. В то же время, если в качестве источника для разработки дизайн-проекта выбран модульный арт-объект, то внешняя форма изделия будет определять и задавать условия для всего процесса проектирования швейного изделия.

Таким образом, следует учитывать, что в зависимости от того, что имеет первостепенное значение при разработке модульного изделия, материал или форма — последовательность определения формы и размеров модулей будет различна (рис. 2).



а



б

**Рисунок 2.** Последовательности определения формы и размера модулей: для дизайн-проекта с заданным материалом (а) и заданной внешней формой (б) (разработано авторами)

Выбор материалов для одежды с повторяющимися модулями должен учитывать необходимость минимизировать технологические операции обработки деталей кроя. И по этой

причине нетканые материалы, такие как гибкие пластмассы, полиуретан, пленочные материалы и т. д., широко используются в одежде из повторяющихся модулей. Поскольку изделия из модульных деталей кроя, как правило, изготавливают по особенной, часто индивидуальной технологии, то при разработке дизайн-проекта следует учитывать технологические возможности производителя. Анализ современных технологий изготовления модульной одежды показал, что соединение деталей кроя может выполняться как швейными методами, так и с использованием нетекстильных материалов, например металлической фурнитуры [2].

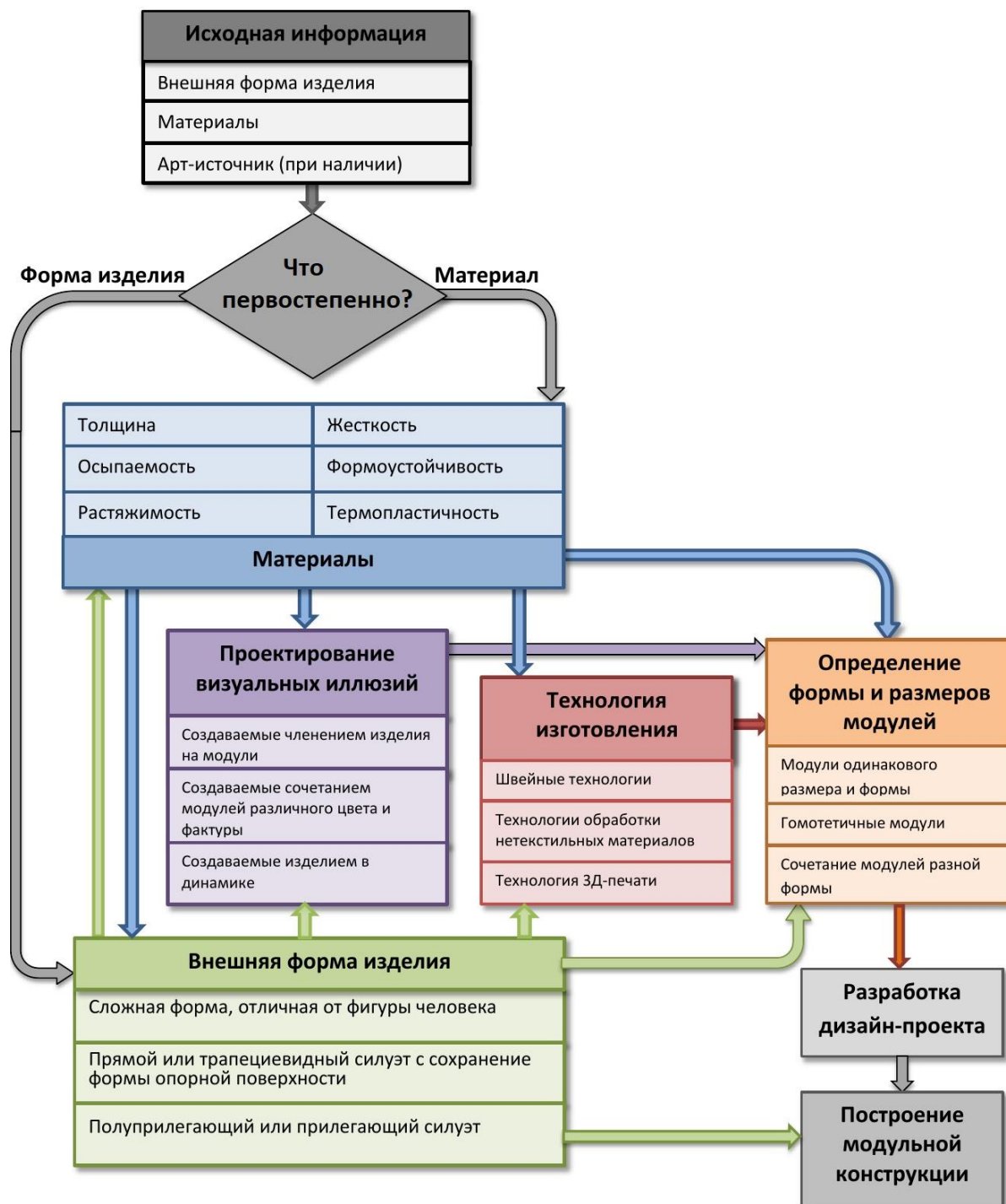
Размер модулей, т. е. унифицированных деталей, напрямую зависит от свойств выбранных материалов и технологии их обработки для изготовления изделия. Например, если предполагается изготавливать изделие из текстильных материалов, обладающих высокой осыпаемостью срезов, то в проекте нельзя применять модульные детали такого маленького размера, срезы которых невозможно или слишком трудозатратно обработать для предотвращения осыпаемости. Но если модульные детали конструкции планируется выкраивать из пленочных материалов, неопрена или пластика, то размер деталей кроя зависит от задумки дизайнера и технологических особенностей сборки изделия. При использовании 3Д-печати соединение модульных деталей можно выполнить путем формирования специальных защелок по краям модулей при их изготовлении аддитивным способом или путем последующей термосклейки, при этом размер деталей зависит только от желания дизайнера.

Поскольку одежда из повторяющихся модулей создается в первую очередь для удовлетворения потребности самовыражения человека, то важным пунктом ее разработки является проектирование визуальных иллюзий, которые создают модули в сумме, в статике и в динамике, при изменении освещения и т. п. Линии членений одежды с повторяющимися модулями нетипичны для швейных изделий и ассоциируются с арт-объектами сложных пространственных форм. По этим причинам мы предлагаем выделить стадию проектирования визуальных иллюзий как отдельный этап при разработке дизайн-проекта одежды с повторяющимися модулями. Проектирование визуальных иллюзий заключается в рассмотрении следующих вопросов:

- визуальные иллюзии, создаваемые членениями конструкции на модули: дробность и целостность восприятия изделия в целом, влияние расположений членений конструкции на восприятие формы фигуры человека, ассоциативное восприятие модульного изделия и т. д.;
- иллюзии, создаваемые модулями, выполненными из различных материалов, цветов, фактур и т. п.;
- визуальный образ, создаваемый изделием в динамике, при его эксплуатации: эффекты, создаваемые преломлением света, подвижностью гибких или наоборот жестких модулей, при адаптации изделия к форме фигуры человека в движении и т. д.

Форма и размер модулей конструкции швейного изделия, согласно предлагаемому нами методу художественного моделирования, определяются с учетом четырех составляющих: внешней формы изделия, физико-механических свойств материалов, технологии изготовления изделия и проектируемых визуальных иллюзий. Все перечисленные составляющие также являются неотъемлемой исходной информацией для выполнения дальнейших этапов проектирования одежды из повторяющихся модульных деталей: разработки дизайн-проекта и построения модульной конструкции изделия. Обобщенная структура разработанного метода художественного моделирования конструкций одежды из повторяющихся модульных деталей представлена на рисунке 3. Отличительной особенностью предлагаемого нами метода является использованием модульных деталей, которые имеют одинаковую или гомотетичную форму и

размер, что делает их унифицированными, тем самым упрощая процесс технологической обработки изделия, но позволяет создавать инклюзивные предметы одежды, отвечающие требованию современного потребителя к индивидуализации пространства вокруг него.



**Рисунок 3.** Обобщенная структура метода художественного моделирования конструкций одежды, состоящей из повторяющихся модульных деталей (разработано авторами)

Практическая апробация разработанного метода художественного моделирования конструкций одежды из повторяющихся модульных деталей осуществлялась при проектировании и изготовлении предметов женской одежды, а именно многодетальных

модульных туник и платьев. Пример последовательности художественного моделирования таких изделий представлен на рисунке 4.



*Рисунок 4. Пример последовательности проектирования модульной конструкции из повторяющихся унифицированных деталей треугольной формы (разработано авторами)*

Проведенные нами теоретические исследования показали, что сочетание метода модульного проектирования и трехмерных цифровых технологий позволяет создавать одежду с принципиально новым внешним видом, состоящую из унифицированных деталей кроя, но предназначенную для выражения индивидуальности потребителя. Дальнейшие работы в этой области будут связаны с разработкой конструктивных и технологических методов создания модульной одежды, пригодных для внедрения в мелкосерийное производство.

### Заключение

Каждая сфера дизайна обладает специфическими особенностями, и дизайн костюма — не исключение. Анализ модульного метода проектирования в дизайне костюма показал, что его возможно применять при разработке одежды, конструкция которой состоит из повторяющихся модульных деталей кроя, но с учетом присущих данной сфере дизайна технологических и конструктивных особенностей. Модули, как правило, должны иметь простые геометрические формы. Для их изготовления лучше выбирать материалы, требующие минимальной технологической обработки.

Модульный метод проектирования целесообразно применять при разработке швейных изделий с унифицированными деталями кроя. Одежда, в конструкции которой использованы модули, является востребованной, поскольку отвечает современным требованиям потребителя, а именно позволяет индивидуализировать его облик.

Разработанный обобщенный метод художественного моделирования конструкций одежды, состоящей из повторяющихся унифицированных модульных деталей одинаковой или гомотетичной формы, упрощает процесс технологической обработки многодетальных изделий, позволяет создавать индивидуализированные предметы одежды из текстильных и нетекстильных материалов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Белик А.И., Руднева С.С., Лунина Е.В., Ташпулатов С.Ш., Махмудова Г.И., Сейткасымулы К. Применение архитектурных оболочек и сетчатых структур в современном костюме / Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2020. — № 2(386). — С. 135–137.



2. Руднева С.С., Белик А.И., Лунина Е.В. Модульный метод проектирования в разработке дизайн-проектов швейных изделий с унифицированными деталями кроя / Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2021. — № 2(392) — С. 93–98.
3. Мартынова А.И., Романов В.Е., Ивлева Г.С., Коблякова Е.Б. Конструирование одежды с элементами САПР / Учебник для вузов. 2007. — ООО "Издательский дом КДУ" (Москва) Москва. — 462 с.
4. Tseng M.M., Wang Y., and Jiao R.J. Modular Design. In: Chatti S., Laperrière L., Reinhart G., Tolio T., The International Academy for Production (eds) CIRP Encyclopedia of Production Engineering. Springer, Berlin, Heidelberg. 2018. — 1832 p. DOI:10.1007/978-3-642-35950-7\_6460-4.
5. Musa M.F., Yusof M.R., Mohammad M.F., and Samsudin N. S., Towards the Adoption of Modular Construction and Prefabrication in the Construction Environment: A Case Study in Malaysia. Journal of Engineering and Applied Sciences, — 2016. — vol. 11, no. 3, pp. 8122–8131.
6. Ripley R.L., and Bhushan B. Bioarchitecture: bioinspired art and architecture-a perspective. Philos Trans A Math Phys Eng Sci. 2016. — № 374(2073):20160192. DOI: 10.1098/rsta.2016.0192.
7. Байбекова А.Ф., Лунина Е.В., Андреева Е.Г., Ташпулатов С.Ш., Махмудова Г.И., Култасов Д.Т. Художественное моделирование швейных изделий с мультидетальными орнаментальными узлами / Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2020. — № 2(386). — С. 201–204.
8. Wallner J. Discrete parametric surfaces. In K. Crane (Ed.), An Excursion Through Discrete Differential Geometry: Proceedings of Symposia in Applied Mathematics / American Mathematical Society, 2020 — Vol. 76, pp. 19–39.
9. Шубенков М.В. Структурные закономерности архитектурного формообразования. — М: Архитектура. 2006. — 320 с. Шубенков М.В. Структурные закономерности архитектурного формообразования. — М: Архитектура. 2006. — 320 с.
10. Пронин Е.С. Теоретические основы архитектурной комбинаторики: Учеб. пособие. М.: Архитектура-С, 2004. — 232 с.

**Lunina Ekaterina Vasil'evna**

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia  
E-mail: [lunina-ev@rguk.ru](mailto:lunina-ev@rguk.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4925-746X>

RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=363910](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=363910)

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57204424217>

**Rudneva Svetlana Sergeevna**

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia  
E-mail: [svetarudneva101@mail.ru](mailto:svetarudneva101@mail.ru)

## **Modular method in the art modeling of clothes designs made of repetitive unified details**

**Abstract.** In the current conditions of global competition of sewing goods, the use of original solutions in costume design based on new methods of art modeling contributes to the successful development of the Russian apparel industry by expanding the range of manufactured clothes and creating products with unique aesthetic properties. The article presents the main aspects of the modular design method application in the art modeling of clothes with repetitive unified cut details. One of the world's design trends is the creation of objects that allow you to individualize the space around a person. In the fashion world this trend is embodied in clothes designed for individual self-expression. New design methods are needed to create such clothes, that will allow producing goods in the conditions of modern sewing manufactures that differ by the simplicity of manufacturing technology, but at the same time have an innovative appearance, which is inherent in modular clothes made of unified repeating details of the same or homothetic shape. The adaptation of the modular design method for art modeling of garments as art-objects of complex spatial shape based on well-known engineering methods for constructing spatial form will expand the range of manufactured goods by using new textile and non-textile materials and innovative technologies for their processing.

The article describes the developed generalized method of clothes art modeling for creation of constructions consisted of repetitive unified modular details. According to the method of art modeling proposed by the authors the shape and size of the modular details of the sewing good are determined taking into account four components: the external form of the item, the physical and mechanical properties of materials, the manufacturing technology of the item and the projected visual illusions.

**Keywords:** module; modular design method; clothes construction; clothes design; unified cut details